

**ÎNTRERINDERA PUBLICĂ „INDUSTRIA ENERGIEI ELECTRICE DIN  
SERBIA”, BELGRAD**

**CENTRALA TERMoeLECTRICĂ KOSTOLAC B**

**STUDIUL DE EVALUARE A IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI  
PENTRU CONSTRUIREA NOII UNITĂȚI B3 LA CENTRALA  
TERMoeLECTRICĂ KOSTOLAC B**

**Aprobat de către Dezvoltatorul proiectului  
Întreprinderea publică „Industria energiei  
electrice din Serbia”, Belgrad**

*\*semnătură ilizibilă  
\*ștampilă în altă limbă*

**Dezvoltatorul studiului  
Energoprojekt Entel a.d. Beograd**

*\*semnătură ilizibilă  
\*ștampilă: Energoprojekt Entel a.d. Beograd*

**COPIE:**

**Iunie 2017**

**S15011**

<b>INVESTITOR:</b>	<b>ÎNTRERINDEREA PUBLICĂ „INDUSTRIA ENERGIEI ELECTRICE DIN SERBIA”</b>
<b>UNITATE:</b>	<b>CENTRALA TERMOELECTRICĂ KOSTOLAC B, UNIT B3</b> <b>CM KOSTOLAC – Sat:</b> lot cadastral nr. 303. <b>Orașul Pozarevac, CM Drmno:</b> lot cadastral nr. 651, 680, 681, 684, 1394, 696, 698, 695, 694, 692, 691, 687, 686, 685, 496, 104, 102, 100, 99/1, 772, 821/1, 70, 69, 68, 67, 66, 65, 64, 63
<b>TIPUL DOCUMENTULUI:</b>	<b>STUDIUL DE EVALUARE A IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI</b>
<b>ETICHETA ȘI DENUMIREA SECȚIUNII PROIECTULUI:</b>	
<b>PENTRU CONSTRUCȚIE/EXECUTAREA LUCRĂRILOR</b>	<b>Noua construcție</b>
<b>PROIECTANT:</b>	<b>ENERGOPROJEKT ENTEL a.d. Beograd</b>
<b>PERSOANA RESPONSABILĂ:</b>	<b>Mladen Simovic, inginer mecanic</b>
<i>*ștampilă: Energoprojekt Entel a.d. Beograd</i>	<i>*semnătură ilizibilă</i>
<b>MANAGER DEZVOLTARE STUDIU:</b>	<b>Djordjina Milovanovic, M.Sc. Inginerie Electrică</b>
	<i>*semnătură ilizibilă</i>
<b>ETICHETA DOCUMENTULUI:</b>	<b>S15011</b>
<b>COPIE:</b>	
<b>LOCUL ȘI DATA:</b>	<b>BELGRAD, iunie 2017</b>

**0.2 CUPRINS**

<b>0 PAGINI GENERALE</b>		
<b>0.1</b>	<b>COPERTĂ</b>	<b>0.1-1</b>
<b>0.2</b>	<b>CUPRINS</b>	<b>0.2-1</b>
<b>0.3</b>	<b>PARTICIPANȚII LA ELABORAREA DOCUMENTULUI</b>	<b>0.3-1</b>
<b>0.4</b>	<b>LISTA DE DOCUMENTE DESPRE DEZVOLTATORUL DOCUMENTAȚIEI - PERSOANĂ JURIDICĂ</b>	<b>0.5-1</b>
<b>0.5</b>	<b>LISTA DE DOCUMENTE UTILIZATE</b>	<b>0.6-1</b>
<b>DOCUMENTAȚIE TEXTUALĂ</b>		
<b>1.</b>	<b>INTRODUCERE</b>	<b>1-1</b>
1.1	Obligațiile, obiectivul și scopul studiului	1-1
1.2	Explicațiile preliminare ale Proiectului	1-1
1.3	Datele privind dezvoltatorul Proiectului	1-3
<b>2.</b>	<b>DESCRIEREA AMPLASAMENTULUI PLANIFICAT AL PROIECTULUI</b>	<b>2-1</b>
2.1	Amplasamentul proiectului	2-1
2.2	Zona de explorare	2-1
2.3	Conformitatea proiectului cu documentația de amenajare – planificare	2-4
2.4	Caracteristicile geomorfologice ale terenului	2-4
2.5	Caracteristicile hidrologice ale terenului	2-6
2.6	Caracteristicile geologice ale terenului	2-10
2.7	Caracteristicile solului terenului	2-13
2.8	Caracteristicile hidrogeologice ale terenului	2-15
2.9	Caracteristicile seismice ale terenului	2-19
2.10	Caracteristicile climatice ale terenului	2-20
2.11	Sursele de aprovizionare cu apă	2-22
2.12	Flora și fauna	2-24
2.13	Peisajul	2-32
2.14	Bunurile culturale imobile	2-33
2.15	Situl arheologic <i>Viminacium</i>	2-34
2.16	Caracteristicile populației și demografice	2-37
2.17	Facilitățile economice și elementele de infrastructură	2-40
2.18	Condițiile de mediu de pe amplasamentul Centralei termoelectrice Kostolac B acceptate pentru proiectare	2-41
<b>3.</b>	<b>DESCRIEREA PROIECTULUI</b>	<b>3-1</b>
3.1	Scopul și limitele proiectului	3-1
3.2	Descrierea Centralei termoelectrice Kostolac B	3-1
3.2.1	<i>Caracteristicile tehnice ale Centralei termoelectrice Kostolac B</i>	3-1
3.2.2	<i>Analiza măsurilor pentru protecția mediului privind funcționarea centralei</i>	3-8

	<i>termoelectrice Kostolac B</i>	
3.2.3	<i>Emisia de poluanți în mediul înconjurător provenite de la unitățile B1 și B2</i>	3-9
3.2.4	<i>Managementul și monitorizarea protecției mediului</i>	3-10
3.3	Descrierea Proiectului pentru unitatea B3 a centralei termoelectrice Kostolac B	3-12
3.3.1	<i>Descrierea activităților de implementare a proiectului anterior</i>	3-12
3.3.2	<i>Proiectul tehnic și tehnologic al unității</i>	3-13
3.3.3	<i>Soluția generală de amenajare a unității B3 a centralei termoelectrice Kostolac B</i>	3-17
3.3.4	<i>Prezentarea generală a soluției tehnico-tehnologice</i>	3.19
3.3.5		



### 0.3 PARTICIPANȚII LA ELABORAREA DOCUMENTAȚIEI

Documentația proiectului:

<b>INVESTITOR:</b>	<b>ÎNTRERINDEREA PUBLICĂ „INDUSTRIA ENERGIEI ELECTRICE DIN SERBIA”, BELGRAD</b>
<b>UNITATE:</b>	<b>CENTRALA TERMoeLECTRICĂ KOSTOLAC B, UNIT B3</b>
<b>TIPUL DOCUMENTULUI:</b>	<b>STUDIUL DE EVALUARE A IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI</b>

elaborată de către Energoprojekt Entel, o societate comercială pe acțiuni ce prestează servicii de proiectare, consultanță și inginerie în domeniile legate de energie, apă, telecomunicații și protecția mediului, din Belgrad, sub contractul nr. 53-EN/15. Participanții la elaborare sunt menționați mai jos:

<b>MANAGER DE PROIECT:</b>	Dragan Mitrovic, inginer mecanic 333 2999 03
<b>MANAGER CALITATE PROIECTULUI:</b>	Miodrag Simikic, inginer mecanic 330 2975 03
<b>MANAGER DEZVOLTARE PROIECT:</b>	Djordjina Milovanovic, M.Sc. în inginerie electrică
<b>PARTICIPANȚI LA DEZVOLTAREA PROIECTULUI:</b>	Djordjina Milovanovic, M.Sc. inginerie electrică
	Ana Mitic, M.A. Protecția mediului Biljana Mijuskovic, inginer silvic Zorana Zivkovic, inginer chimist Danila Vojnovic, M.Sc. inginerie chimică Dragan Mitrovic, inginer mecanic Svetlana Kovacevic, inginer mecanic Mirjana Pekovic, inginer electronist Anja Todorovic, inginer civil
<b>AUDITOR INTERN:</b>	Sanja Petrovic Becirovic, doctor docent în inginerie mecanică

**0.4 LISTA DE DOCUMENTE DESPRE DEZVOLTATORUL DOCUMENTAȚIEI - PERSOANĂ JURIDICĂ**

DOCUMENT:	Copia documentului de înregistrare a companiei
INSTITUȚIE:	Registrul Comerțului
CODUL ȘI DATA:	MB 07470975, 17.01.2017.

DOCUMENT:	Decizia privind determinarea conformității cu condițiile de dezvoltare a documentației tehnice
INSTITUȚIE:	Ministerul Construcțiilor, Transporturilor și Infrastructurii
CODUL ȘI DATA:	351-02-01630/2014-07, 15.01.2016.

DOCUMENT:	Decizia privind determinarea conformității cu condițiile necesare pentru realizarea activităților de îmbunătățire a protecției împotriva incendiilor
INSTITUȚIE:	Ministerul de Afaceri Interne, Serviciul de Pompieri și Poliție
CODUL ȘI DATA:	217-142/02, 23.02.2002

DOCUMENT:	Certificat de aprobare a sistemelor de management conform standardelor ISO 9001:2008 (QMS), ISO 14001:2005 (EMS), BS 18001:2007 (OHSAS) și ISO 50001:2011 (EnMS)
INSTITUȚIE:	Lloyd Register Quality Assurance
CODUL ȘI DATA:	BEO0368507, 23.01.2017

DOCUMENT:	Certificat de aprobare a sistemelor de management conform standardelor ISO 27001:2013 (ISMS)
INSTITUȚIE:	Lloyd Register Quality Assurance
CODUL ȘI DATA:	BEO036857/D, 30.10.2015.

## **0.5 LISTA DE DOCUMENTE UTILIZATE**

1. Specificațiile tehnice CMEC pentru elaborarea autorizației de construcție a Unității B3 (350 MW) pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac B
2. Soluție conceptuală pentru construirea unității B3 de 350 MW pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac B, Energoprojekt Entel, Belgrad, decembrie 2016
3. Studiul de fezabilitate cu proiectul preliminar – construirea Unității B3 de 350 MW pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac B, Energoprojekt Entel, Belgrad, noiembrie 2013
4. Proiectul preliminar de protecție împotriva incendiilor pentru Unitatea B3 de 350 MW pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac B, Energoprojekt Entel, Belgrad, noiembrie 2013
5. Proiectul preliminar al Sistemului extern de transport modificat a cenușii, zgurii și gipsului de la unitatea B3 de pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac B, Energoprojekt Entel și Institutul de minerit, Belgrad, februarie 2016
6. Proiectul preliminar al depozitului de deșeuri pentru cenușă, zgură și gips de la unitatea B3 de pe amplasamentul Kostolac B – Mina de suprafață Drmno, Energoprojekt Entel și Institutul de minerit, Belgrad, februarie 2016
7. Proiectul preliminar al liniei a treia a șantierului de cărbune pentru transportul cărbunelui de la Unitatea B3 de pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac B, Energoprojekt Entel și Institutul de minerit, Belgrad, februarie 2016
8. Studiul de evaluare a impactului asupra mediului pentru construirea Unității B3 pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac B, Facultatea de inginerie mecanică, Universitatea din Belgrad, 2013
9. Raportul privind siguranța instalațiilor SEVESO al Întreprinderii public „Industria energiei electrice din Serbia”, Filiala TEKO Kostolac, centrala termoelectrică Kostolac B, EKO TOK doo, Belgrad, ianuarie 2016
10. Planul de amenajare al zonei speciale – Bazinul de cărbune Kostolac, 2012
11. Raportul privind evaluarea strategică a impactului asupra mediului pentru planul de amenajare al zonei speciale - Bazinul de cărbune Kostolac, 2012
12. Rapoarte privind măsurătorile periodice ale emisiei de poluanți atmosferici pentru coșul de fum al centralei termoelectrice Kostolac B, 2010-2015, Institutul de minerit, Belgrad, 2015
13. Rapoarte privind măsurătorile emisiei continue de poluanți atmosferici pentru coșul de fum al centralei termoelectrice Kostolac B, 2010-2015, centrala termoelectrică Kostolac B
14. Rapoarte privind măsurătorile emisiei în jurul centralei termoelectrice Kostolac B, 2009-2015, Institutul de sănătate publică Pozarevac

15. Raportul de mediu TEKO Kostolac pentru 2012, 2013, 2014 și 2015, centrala termoelectrică Kostolac B
16. Raportul privind măsurarea zgomotului pentru 2012, 2013 și 2014, Institutul de sănătate publică Pozarevac
17. Analiza stării de sănătate a populației din Districtul Branicevo pentru 2012, 2013 și 2014, Institutul de sănătate publică Pozarevac
18. Pulberile în suspensie transfrontaliere, substanțe fotooxidante, compuși cu efect de acidifiere și eutrofizare, Raportul de situație EMEP 2015.
19. Proiectul preliminar actualizat, inclusiv studiul de fezabilitate al extinderii minei de suprafață Drmno pentru capacitatea de  $9 \times 10^6$  tone pe an, volumul II: Analiza de evaluare a impactului asupra mediului privind mina de suprafață Drmno, Facultatea de minerit, Universitatea din Belgrad, 2010
20. Sondajul privind păsările și liliicii pentru proiectul de dezvoltare a parcului eolian Kostolac, raportul final, Netinvest and Fauna C&M, noiembrie 2015
21. EuropeAid/137116/IH/WKS/RS: Construirea și punerea în funcțiune a stației de epurare a apelor uzate la centrala termoelectrică Kostolac B, volumul 3 – Cerințele angajatorului
22. Studiul de fezabilitate, inclusiv proiectul preliminar pentru epurarea apelor uzate al centralei termoelectrice Kostolac B (Unitățile existente B1 și B2 și noua unitate B3), Energoprojekt Hidroinzenjering, Belgrad, 2013.
23. Dejan Hrvić, Momčilo Petrović, Vojin Kostić: Măsurătorile intensității câmpului electric și ale inducției magnetice ale liniilor aeriene de înaltă tensiune, UDK: 621.317.42: 621.317.32, BIBLID:0350-8528(2008-2009),19.p. 237-247
24. Rapoartele privind activitățile pentru protecția sitului arheologic Viminacium, octombrie 2015 – martie 2017, Institutul Arheologic din Belgrad
25. Planul de gestionare a deșeurilor în centrala termoelectrică – mina de suprafață Kostolac, Kostolac 2014
26. Sondaj privind gospodăriile din Drmno, CEKOR, 2016.

## I DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ



## **1. INTRODUCERE**

### **1.1. OBLIGAȚIILE, OBIECTIVUL ȘI SCOPUL ELABORĂRII STUDIULUI**

Conform Legii privind planificarea și construcțiile (Monitorul Oficial RS Nr. 72/2009, 81/2009 și 24/2011, 145/14) pentru centralele termoelectrice ce depășesc 10 MW, autorizația de construcție este emisă de către Ministerul responsabil de construcție (conform articolului 133 al Legii), pe baza Proiectului pentru autorizația de construcție și a documentației însoțitoare, care include, inter alia, evaluarea impactului asupra mediului.

Documentul special subliniază lista de proiecte/unități pentru care este obligatorie evaluarea impactului asupra mediului (Lista I a Reglementării ce stabilește lista de proiecte pentru care este obligatorie evaluarea impactului asupra mediului și proiecte pentru care este posibilă evaluarea impactului asupra mediului, Monitorul Oficial RS Nr. 114/2008). Unitățile producătoare de energie electrică, cu capacitatea de peste 50 MW, se află pe Lista I. În consecință, evaluarea impactului asupra mediului este necesară pentru cele din urmă.

Legea privind evaluarea impactului asupra mediului (Monitorul Oficial nr. 135/04, 36-09) prevede procedura privind evaluarea impactului asupra mediului pentru proiectele cu posibil impact semnificativ asupra mediului, ce include:

- Definirea conținutului studiului de evaluare a impactului asupra mediului de către autoritatea competentă, în urma solicitării depuse de către Investitor,
- Implementarea procesului de angajament al părților implicate pe durata tuturor etapelor Studiului,
- Notificarea transfrontalieră pentru proiectele cu posibil impact semnificativ asupra mediului în altă țară de către autoritatea competentă,
- Implementarea procedurii de elaborare și aprobare a studiului, rezultând în aprobarea sau respingerea studiului de către autoritatea competentă,
- Monitorizarea și alte aspecte esențiale pentru evaluarea impactului proiectului asupra mediului.

În conformitate cu cele de mai sus, Studiul de evaluare a impactului asupra mediului pentru construirea noii unități – centrala termoelectrică Kostolac B3 (denumit în continuare „Studiul”) a fost elaborat conform legilor de mai sus, precum și a Reglementării ce prevede conținutul studiului de evaluare a impactului asupra mediului (Monitorul Oficial RS nr. 69/05) și a Deciziei ce precizează scopul și conținutul obținut de la Ministerul relevant.

### **1.1 Considerații privind proiectul preliminar**

Pentru a asigura dezvoltarea ulterioară și construirea sistemului de energie electrică din Serbia, Întreprinderea publică „Industria energiei electrice din Serbia” (ca unul din

modurile de a acoperi cererea previzionată de electricitate) a analizat posibilitatea și fezabilitatea extinderii capacității centralei termoelectrice de pe amplasamentul actual al centralei termoelectrice Kostolac B prin construirea unei noi unități moderne cu cei mai buni parametri în condițiile disponibile și limitările amplasamentului.

Conform conceptului de bază stabilit în Programul de investiție privind mina de suprafață Drmno, s-a prevăzut construirea capacității centralei termoelectrice în două faze pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac B. Faza I a inclus unități de 2x350 MW, cu o zonă securizată și infrastructură dezvoltată pentru creșterea capacității de producție în aceeași locație, implicând construirea noilor unități (în acel moment, încă două unități de 350 MW).

Din punctul de vedere al Întreprinderii publice „Industria energiei electrice din Serbia”, fezabilitatea construirii Unității B3 a fost luată în considerare pe baza rezultatelor analizei economice, determinând efectele energetice ale funcționării sale la nivelul sistemului local de energie. Această analiză s-a realizat pe baza datelor privind cererea previzionată și sarcinile viitoare ale sistemului energetic din Serbia, pe de o parte și posibilitatea capacităților de producție disponibile ce îndeplinesc numita cerere, pe de altă parte, având în vedere noua clădire actuală și planurile de scoatere din funcțiune. Această metodologie permite calculele pentru luarea în considerare a diferitelor caracteristici tehnice și capacități de producție ale centralelor termoelectrice și hidroelectrice.

Faza II a construcției centralei termoelectrice Kostolac B a început în 2009-2010, prin elaborarea documentației intitulată „Proiectul preliminar pentru construirea noii centrale termoelectrice utilizând Mina de cărbune de suprafață Drmno” (Energoprojekt ENTEL, Institutul de minerit). Analiza integrală a tuturor aspectelor acoperite de activitățile anterioare a dus la concluzia că în Faza II se poate construi o unitate de maxim 600 MW la centrala termoelectrică Kostolac B. Având în vedere acest lucru, între anii 2011 și 2012 s-a elaborat studiul de prefezabilitate cu proiectul general pentru construirea noii unități B3 pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac B” (Energoprojekt ENTEL, Institutul de minerit). Această documentație a avut în vedere două variante de capacități ale unității B3, de 350 MW și 600 MW.

În urma rezultatelor analizei energetice, s-a recomandat construirea unității B3 de 350 MW pentru a acoperi partea fundamentală a diagramei de sarcină, cu o capacitate medie anuală de 7,500 de ore efective de funcționare. Următoarea etapă a documentației tehnice a fost realizată pentru acest proiect – „Studiul de fezabilitate și proiectul preliminar” (Energoprojekt ENTEL, Institutul de minerit, 2013), inclusiv Evaluarea impactului asupra mediului (Facultatea de inginerie mecanică și Facultatea de minerit și geologie, Universitatea din Belgrad, 2013).



S-a obținut decizia de emitere a autorizației de amplasament nr. 350-01-01132/2013-05 din data de 23.12.2013 pentru unitatea B3 din partea Ministerului Construcțiilor, Transportului și Infrastructurii, precum și condițiile speciale și opiniile altor instituții competente.

Studiul de evaluare a impactului asupra mediului pentru proiectul de construire a unității B3, pe baza informațiilor din documentația tehnică de mai sus (studiul de fezabilitate și proiectul preliminar), a fost aprobat la data de 30 decembrie 2013 de către Ministerul Energiei, Dezvoltării și Mediului, pentru o perioadă de doi ani.

Având în vedere că perioada de valabilitate a deciziei de emitere a autorizației de amplasament și a deciziei ce aprobă studiul de evaluare a impactului asupra mediului pentru proiectul de construire a unității B3 expiră după 2 ani și că construcția nu a început încă, Întreprinderea Publică „Industria energiei electrice din Serbia” a realizat procedura de prelungire a autorizației de amplasament. Ca urmare, s-a obținut noua decizie de emitere a autorizației de amplasament, nr. 350-01-00917/2015-14 din data de 13 august 2015, ce stabilește condițiile necesare pentru elaborarea documentației tehnice pentru obținerea autorizației de construcție, cu posibila construire treptată a unității B3.

Pe de altă parte, pe baza *Acordului interguvernamental privind cooperarea economică și tehnică în domeniul infrastructurii*, încheiat între Republica Populară Chineză și Republica Serbia în 2010, s-a semnat contractul-cadru cu compania chineză CMEC (China Machinery Engineering Corporation) pentru implementarea proiectului pachet al companiei *Termoelektrane i Kopovi kostolac*.

Faza I a acestui proiect pachet a implicat revitalizarea unității B1, construirea stației de desulfurare, a portului pe Râul Dunărea, a drumului și căii ferate ale unităților B1 și B3. Contractul separat a fost semnat pentru Faza I și implementarea sa se află în etapa finală.

Faza II a proiectului pachet privind centrala termoelectrică Kostolac B implică construirea noii unități B3 (350 MW) și extinderea capacității de producție a minei de suprafață Drmno de la 9 la 12 milioane de tone pe an.

Având în vedere cele de mai sus, pentru a facilita implementarea Fazei II a contractului, Întreprinderea Publică „Industria energiei electrice din Serbia” a semnat contractul pentru construirea unității B3 cu compania chineză - China Machinery Engineering Corporation (CMEC) în noiembrie 2013. Contractul a intrat în vigoare în ianuarie 2015.

Între timp, în conformitate cu reglementările aplicabile din Serbia, CMEC a început elaborarea proiectului pentru autorizația de construcție, conform specificațiilor tehnice,

care fac parte din contract. În mod corespunzător, soluțiile tehnice descrise în proiectul preliminar din 2013 au fost amendate. În mod similar, proiectul actual de construire a unității B3 include extinderea șantierului pentru cărbune prin dezvoltarea celui de al treilea șantier pentru cărbune și a instalației de zdrobire a cărbunelui pentru a satisface nevoile noii unități.

Modificările de mai sus sunt supuse documentației tehnice actualizate pentru proiectul de construire a unității B3 (Soluție conceptuală și proiect preliminar). Ministerul Construcțiilor, Transportului și Infrastructurii a emis cerințele privind amplasamentul (anexa 1) pe baza soluției conceptuale.

Toate cele de mai sus au dus la necesitatea de reînnoire a procedurii legate de protecția mediului. Întreprinderea Publică „Industria energiei electrice din Serbia”, în calitate de dezvoltator al proiectului, s-a adresat Ministerului competent solicitând scopul și conținutul studiului de evaluare asupra mediului pentru construirea unității B3 pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac, pe lotul cadastral 303 CM Kostolac – Sat (solicitare nr. 353-02-00798/2016-16 din data de 14 aprilie 2016). Decizia ce stipulează scopul și conținutul studiului de evaluare asupra mediului nr. 353-02-00798/016-16 din data de 22 august 2016 a fost emisă de către Ministerul Agriculturii și Mediului, Anexa 2.

Datele de intrare privind documentația pentru studiu se află în Documentația generală, Partea 0-3, Datele de intrare privind elaborarea documentației proiectului.

## 1.2 Datele privind dezvoltatorul proiectului

Investitorul și dezvoltatorul proiectului privind noua unitate B3 de 350 MW de pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac B este Întreprinderea Publică „Industria energiei electrice din Serbia”.

Datele de bază despre dezvoltatorul proiectului se află mai jos:

Denumire completă:	Întreprinderea Publică „Industria energiei electrice din Serbia”
Înființare:	Decizia Guvernului din Serbia din data de 1 iulie 2015
Structura de proprietate:	100% deținută de către Republica Serbia
Înregistrare:	Decizia Registrului Comerțului din Republica Serbia BD 80380/2005
Număr de identificare:	20053658
Număr de identificare fiscală:	103920327
Activitate:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comercializarea energiei electrice</li> <li>• Producția de cărbune</li> <li>• Producția de energie electrică</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distribuirea energiei electrice</li></ul>
Adresa:	Carice Milice br. 2, 11000 Belgrad
Număr de telefon și e-mail:	Telefon: + 381 11 202 46 00 Fax: +381 11 262 71 60 e-mail: <a href="mailto:milorad.grcic@eps.rs">milorad.grcic@eps.rs</a>

Loturile cadastrale acoperite de proiect pentru care s-a elaborat studiul de evaluare a impactului asupra mediului sunt următoarele:

Municipiul Pozarevac, CM Kostolac – Sat: **lot cadastral nr. 303.**

Municipiul Oraşului Kostolac, CM Kostolac – Sat: **lot cadastral nr. 2120.**

Oraşul Pozarevac, CM Drmno: **lot cadastral nr. 99/1, 100, 102, 104, 651, 655, 659, 660, 667, 671, 672, 673, 678, 679, 680, 681, 683, 684, 685, 686, 687, 691, 692, 694, 695, 696, 697, 698, 699/1, 700, 701, 702, 703, 705, 706, 707, 709, 1394.**

Oraşul Pozarevac, CM Drmno: **lot cadastral nr. 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 98, 111, 186, 187, 188, 189, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 250, 251, 285, 286, 287, 288, 289, 495, 496, 507, 513, 515, 519, 759, 760, 762, 763, 764, 765, 766, 789, 821/1, 821/6, 821/9.**

Oraşul Pozarevac, CM Drmno: **lot cadastral nr. 294<sub>1</sub>, 295<sub>1</sub>, 296<sub>1</sub>, 297<sub>1</sub>, 298<sub>1</sub>, 299<sub>1</sub>, 300<sub>1</sub>, 301<sub>1</sub>, 302<sub>1</sub>, 303<sub>1</sub>, 304<sub>1</sub>, 305<sub>1</sub>, 306<sub>1</sub>, 307<sub>1</sub>, 308<sub>1</sub>, 309<sub>1</sub>, 310<sub>1</sub>, 311/1<sub>1</sub>, 523<sub>1</sub>, 2917<sub>1</sub>.**

Oraşul Pozarevac, CM Klicevac: **lot cadastral nr. 408<sub>2</sub>, 420<sub>2</sub>, 421<sub>2</sub>, 557<sub>2</sub>, 558<sub>2</sub>, 558<sub>2</sub>, 559<sub>2</sub>, 560<sub>2</sub>, 561<sub>2</sub>, 562<sub>2</sub>, 563<sub>2</sub>, 564<sub>2</sub>, 565<sub>2</sub>, 565<sub>2</sub>, 566<sub>2</sub>, 567<sub>2</sub>, 567<sub>2</sub>, 568<sub>2</sub>, 569<sub>2</sub>, 570<sub>2</sub>, 571<sub>2</sub>, 572<sub>2</sub>, 573<sub>2</sub>, 574<sub>2</sub>, 575<sub>2</sub>, 594<sub>2</sub>, 595<sub>2</sub>, 596<sub>2</sub>, 603 2, 604<sub>2</sub>, 605<sub>12</sub>, 606<sub>1</sub>, 607<sub>1</sub>, 608<sub>1</sub>, 609<sub>2</sub>, 610<sub>2</sub>, 611<sub>2</sub>, 612<sub>2</sub>, 613<sub>2</sub>, 614<sub>2</sub>, 615<sub>2</sub>, 616<sub>2</sub>, 617<sub>2</sub>, 618<sub>2</sub>, 619<sub>2</sub>, 620<sub>2</sub>, 621<sub>2</sub>, 622<sub>2</sub>, 623<sub>1</sub>, 624<sub>1</sub>, 639/1<sub>1</sub>, 639/2<sub>1</sub>, 640<sub>1</sub>, 641/1<sub>1</sub>, 641/2<sub>1</sub>, 642<sub>1</sub>, 643<sub>1</sub>, 644<sub>1</sub>, 645<sub>1</sub>, 646<sub>1</sub>, 647<sub>1</sub>, 648<sub>1</sub>, 649<sub>1</sub>, 650<sub>1</sub>, 651<sub>1</sub>, 652<sub>1</sub>, 653<sub>12</sub>, 654<sub>12</sub>, 655<sub>12</sub>, 656<sub>1</sub>, 657<sub>1</sub>, 658<sub>1</sub>, 659<sub>1</sub>, 660<sub>1</sub>, 661<sub>1</sub>, 662<sub>1</sub>, 663<sub>1</sub>, 664<sub>1</sub>, 665<sub>1</sub>, 666<sub>1</sub>, 667<sub>1</sub>, 667<sub>1</sub>, 668<sub>1</sub>, 669<sub>1</sub>, 670<sub>1</sub>, 671<sub>1</sub>, 672<sub>1</sub>, 675<sub>1</sub>, 676/1<sub>1</sub>, 676/2<sub>2</sub>, 677<sub>1</sub>, 678/1 1, 678/2<sub>1</sub>, 679<sub>1</sub>, 680<sub>1</sub>, 681<sub>1</sub>, 682<sub>1</sub>, 683<sub>1</sub>, 684<sub>1</sub>, 685<sub>1</sub>, 686<sub>1</sub>, 687<sub>1</sub>, 688<sub>1</sub>, 1528<sub>12</sub>, 1540<sub>2</sub>, 1576<sub>2</sub>, 1577<sub>2</sub>, 1578<sub>12</sub>, 1579<sub>12</sub>, 1580<sub>12</sub>, 1518<sub>12</sub>, 1582<sub>1</sub>, 1602<sub>1</sub>.**

## 2. DESCRIEREA AMPLASAMENTULUI PLANIFICAT AL PROIECTULUI

### 2.1 Amplasamentul proiectului

Centrala termoelectrică Kostolac B este situată în apropierea satului și minei de suprafață Drmno și a sitului arheologic Viminacium. Amplasamentul centralei termoelectrice aparține Municipiului Pozarevac din Districtul Branicevo. Acesta se află la 60 km distanță de Belgrad în direcția est-sud-estică și la 11 km distanță de orașul Pozarevac. Mai mult, se află la 2,5 km distanță de râul Dunărea. Cel mai mare oraș din vecinătatea centralei termoelectrice este orașul Pozarevac cu aproximativ 75,000 de locuitori (zona metropolitană). Figura 2.1-1 prezintă poziția geografică a centralei termoelectrice Kostolac B.



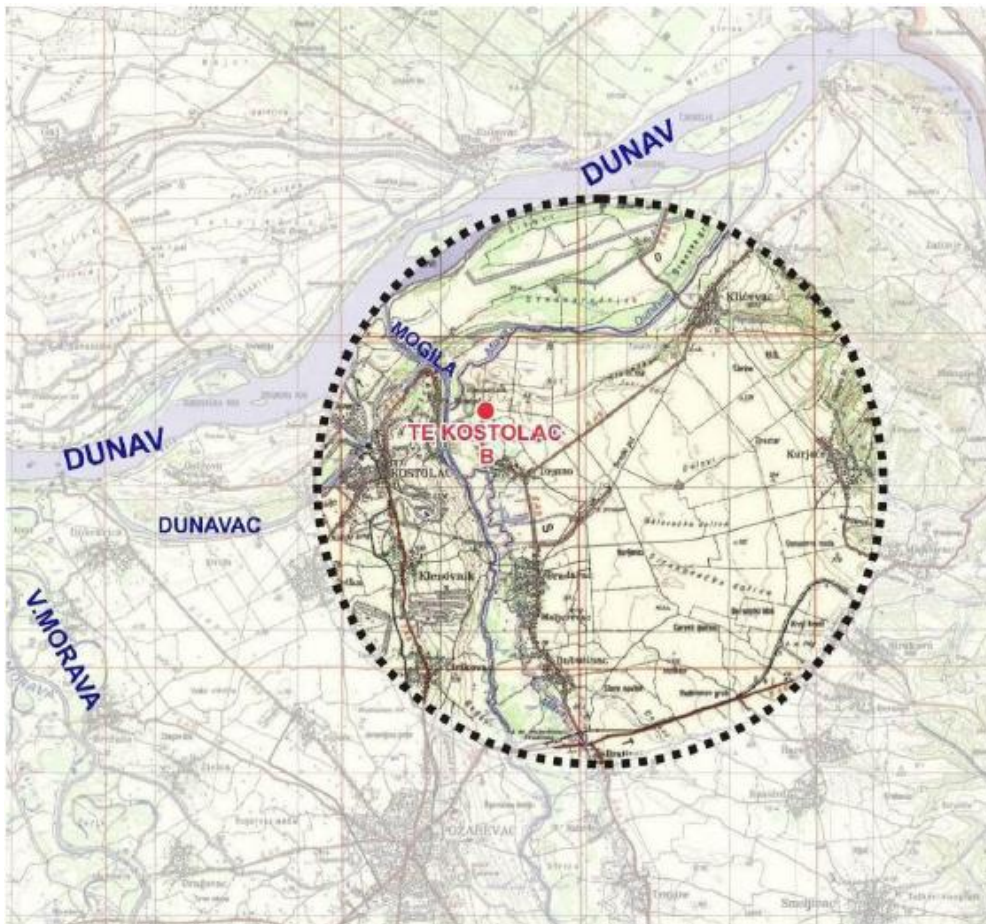
**Figura 2.1-1: Poziția geografică a centralei termoelectrice Kostolac B**

### 2.2 Zona de explorare

Zona de explorare actuală poate fi considerată din perspectivă amplă și restrânsă, conform tipurilor de impact ce vor fi analizate de acest studiu. Zona de interes pentru înțelegerea caracteristicilor naturale (geologia generală, hidrogeologia, climatul,



hidrologia), precum și posibilul impact asupra mediului al proiectului este așa-numita zonă a bazinului minier și energetic Kostolac. Procesul tehnologic analizat, precum și caracteristicile naturale ale terenului (caracteristici geologice, regimul hidrologic influențat de operațiunile miniere) indică faptul că posibilul impact asupra mediului poate apărea în zona din nordul orașului Pozarevac, înspre Dunăre, care din perspectivă morfologică este un platou limitat cu 2 horsturi (Pozarevacka Greda spre vest și Bozevacka Kosa spre est). Poziția zonei de explorare este prezentată în Figura 2.2-1.



**Figura 2.2-1: Zona de explorare**

Din perspectivă restrânsă, zona de explorare este zona centralei termoelectrice Kostolac sau partea din zona închisă aferentă centralei termoelectrice, ce acoperă 1,7 hectare, unde este planificată dezvoltarea viitoarei stații de desulfurare a gazelor de ardere (Figura 2.2-2). Studiul a analizat de asemenea părțile dislocate ale viitoarelor unități planificate pentru depozitarea gipsului în urma desulfurării gazelor de ardere și a treia linie a șantierului pentru cărbune.

Din perspectivă mai amplă, zona de explorare cuprinde zona influențată de centrală. Având în vedere posibilul impact, gazele de ardere au impactul cel mai larg. Evaluările impactului au fost realizate prin modelarea difuziei poluanților în atmosferă, în zona de

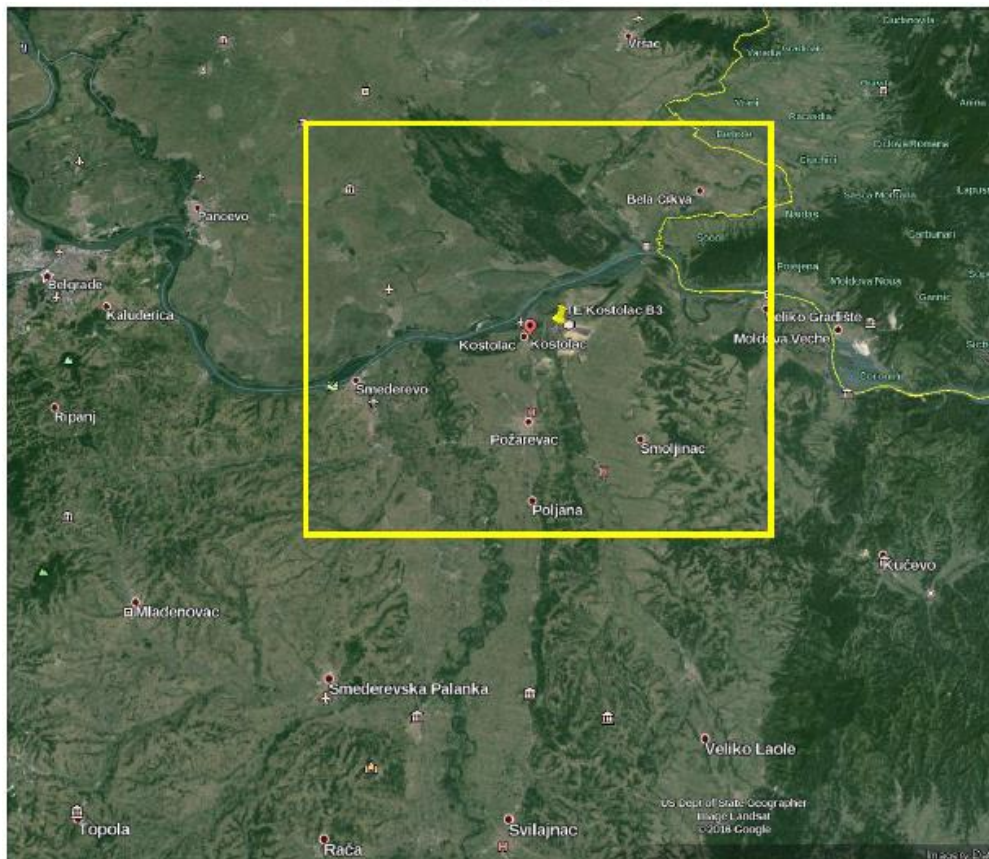
50 x 50 km, centrala termoelectrică Kostolac B fiind situată în centrul pătratului (Figura 2.2-3).

Având în vedere posibilul impact al proiectului asupra teritoriilor din țările învecinate, se va reține că noua unitate este situată la 15 km distanță spre est și nord-est de granița cu Republica România.



**Figura 2.2-2: Zona din interiorul amplasamentului centralei termoelectrice Kostolac B planificat pentru construirea unității B3**





**Figura 2.2-3: Zona acoperită de modelarea poluării atmosferice**

### **2.3 Conformitatea proiectului cu documentația de amenajare și planificare**

Planul de amenajare a Republicii Serbia definește zona Bazinului Kostolac (inclusiv unitățile energetice și miniere) ca zonă specială.

Consiliul din Požarevac a luat decizia de adoptare și implementare a planului de amenajare pentru centrala termoelectrică Drmno la data de 28 septembrie 1982 (Monitorul Oficial al Municipiului Požarevac, nr. 13/82). Mai mult, a adoptat decizia de implementare a planului de amenajare pentru zona centralei termoelectrice Drmno la data de 31 octombrie 2006, stipulând că planul de amenajare al centralei termoelectrice Drmno (Monitorul Oficial al Municipiului Požarevac, nr. 13/82) rămâne pe deplin valabil.

Guvernul din Serbia a adoptat Decretul ce stabilește planul de amenajare pentru zona specială a Bazinului minier Kostolac (SPSP), publicat în Monitorul Oficial RS, nr. 1/13. Planul de amenajare pentru zona specială pentru Bazinul minier Kostolac stabilește conceptul fundamental de dezvoltare, utilizare, organizare, planificare și îmbunătățire a zonei până în anul 2022.

Planul de amenajare anterior prevede construirea noii unități B3 pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac B, după unitatea B2, cu capacitate de până la 600 MW și parametri supracritici ai aburului și punerea sa în funcțiune din 2019/2020. Acesta



anticipează de asemenea creșterea capacității minei, cu o producție de cărbune de până la 12 milioane de tone pe an. Amplasamentul viitorului depozit de deșeuri pentru cenușă, zgură și gips pentru noua unitate se află în interiorul zonei minei de suprafață Drmno, care necesită a fi aliniat cu eliminarea și depozitarea descoperței.

Celulele libere disponibile de la stația de transformare Drmno de 400 kV oferă condiții bune pentru racordarea noii unități la această stație.

#### **2.4 Caracteristicile geomorfologice ale terenului**

Din punct de vedere geomorfologic, zona bazinului Kostolac este influențată de un număr de factori, în timp ce condițiile naturale s-au schimbat în mod semnificativ în decursul timpului din cauza unităților energetice și a funcționării regulate a acestora. În termeni mai amplii, bazinul Kostolac este o zonă de câmpie, cu dealuri terasate mici. Câmpiile importante sunt Stig, câmpia Dunării (zona riverană ce aparține de Kostolac de-a lungul Dunării) și cea inferioară Pomoravlje, inclusiv două horsturi: Pozarevacka Greda și Bozevacka Kosa.

Stig este o câmpie fertilă cu majoritatea înălțimilor terenului sub 100 de metri sub nivelul mării. Aceasta se întinde între Pozarevacka Greda și Bozevacka Kosa. Este cea mai extinsă în interiorul zonei din jurul râurilor Mlava și Mogila, unde ajunge până la lățimea de 10 km. Traversează aluviunile râurilor Dunavac și Dunărea peste Kkepacka Kosa. Câmpiile mai pot fi găsite la vest de Pozarevacka Greda, cu înălțimi sub 100 m, a căror parte nordică dinspre Dunăre aparține regiunii Dunării, în timp ce partea cea mai sudică aparține Râului Morava (Figura 2.4-1).

Pomoravlje este o câmpie amplă ce se întinde între Râul Velika Morava spre vest, Pozarevacka Greda spre est și estuarul Dunării spre nord.

Regiune Dunării acoperă câmpia aluvionară a Dunării care a fost inundată și este protejată acum de un dig.

Pozarevacka Greda (horstul vestic) este situat în partea centrală a zonei. Face parte din Munții Carpați, extinzându-se spre nord-sud de la Svilajnac în sud până la Dunăre lângă Drmno în nord. Caracteristicile proeminente ale acestui horst sunt cotele Lester, la est de Kostolac (175 m) și Cacalica (200 m) în marginea estică a orașului Pozarevac.

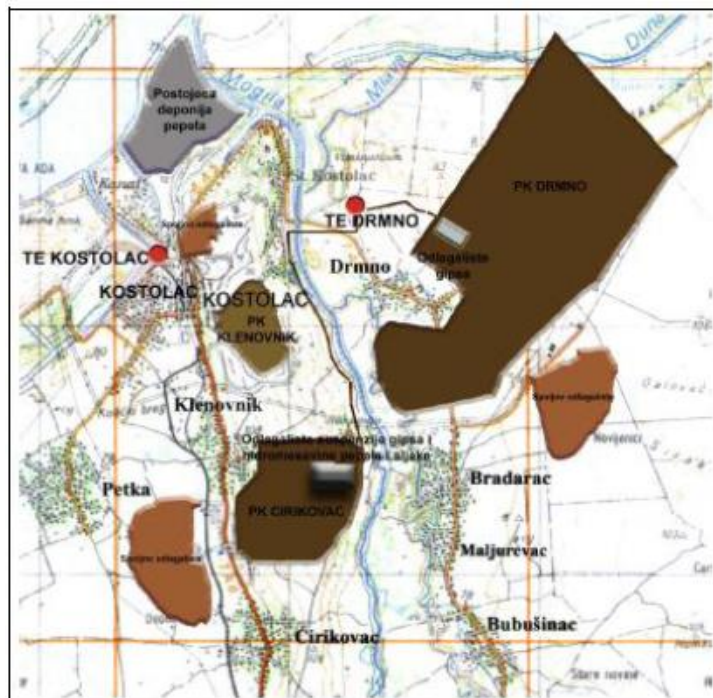


**Figura 2.4-1: Elementele geomorfologice de bază din interiorul zonei avute în vedere**

(pe baza imaginii Google Earth)

Bozevacka Kosa (horstul estic) este situat în zona estică, reprezentând limita estică a bazinului minier Kostolac. Din satele Klicevac și Recice, acesta se înalță și se întinde treptat spre sud către zona predominant deluroasă. Eroziunea a determinat mai multe (majoritatea în loess) fisuri (tăieturi) mai mari și mai mici de-a lungul horsturilor cu marginile sub-verticale de până la 20 m înălțime.

Exploatațiile miniere de cărbune pe termen lung de la suprafață în zona bazinului minier Kostolac, dezvoltarea unităților industriale și energetice, precum și depozitele de deșuri pentru diferite materiale, au alterat morfologia existentă a terenului. Figura 2.4-2 prezintă locația centralelor termoelectrice Kostolac A și B, a minelor de suprafață (OCM) Drmno, Klenovnik și Cirikovac cu depozitele de deșuri aferente pentru descopertă, zgură și cenușă.



**Figura 2.4-2: Harta formațiunilor morfologice artificiale create de funcționarea minei și a unității**

Variațiile de relief sunt similare în câmpia Stig, la sud și est de mina de suprafață Drmno și depozitul de deșeuri pentru descopertă. Depozitul de deșeuri exterior pentru descopertă din interiorul minei de suprafață Drmno este prezentat în Figura 2.4-3.



**Figura 2.4-3: Depozit de deșeuri extern pentru descopertă în interiorul minei de suprafață Drmno**

În plus, terenul din interiorul zonei Râului Velika Morava și în mod parțial din interiorul zonei Râului Mlava (ca râuri tipice de câmpie care și-au schimbat des albiile în trecut, formând un număr mare de insule), este modificat din punct de vedere morfologic ca

urmare a lucrărilor de reglare a albiei râului din cauza construirii unității și a extracției de pietriș.

## 2.5 Caracteristicile hidrogeologice ale terenului

Rețeaua hidrografică a bazinului minier Kostolac este foarte dezvoltată, inclusiv Dunărea cu afluenții Dunavac și Velika Morava și Mlava (Figura 2.5-1).

Dunărea din interiorul zonei Kostolac are o lățime de 1200 m. Aceasta cuprinde mai multe insule: Dubovska Ada, Ada Stojkova, Zilovo, Cibuklija, Zavojska și afluentul cel mai lung – Dunărea Mică sau Dunavac. Adâncimea albiei Dunării este cuprinsă între 7 și 17 m. După construirea hidrocentralei Djerdap, nivelul Dunării a crescut, la fel și adâncimea, în timp ce nivelul apei este cuprins acum între 69,5 și 70 m. S-a construit un sistem de diguri de-a lungul Dunării pentru a proteja zona sa riverană de inundații. Debitul său mediu anual este de 5,490 m<sup>3</sup>/s cu scurgerea specifică de până la 10,4 l/s per kilometru pătrat.

Dunavac (sau Dunărea Mică) se întinde de la Dubravica la Recica, pe lungimea de aproximativ 24 km. Ada Ostrovo și satul cu același nume sunt situate între Dunavac și Dunăre. În literatura recentă, Dunărea Mică este numită de asemenea Dunavac și este împărțită în secțiunile superioară, mijlocie și inferioară (Figura 2.5-2).

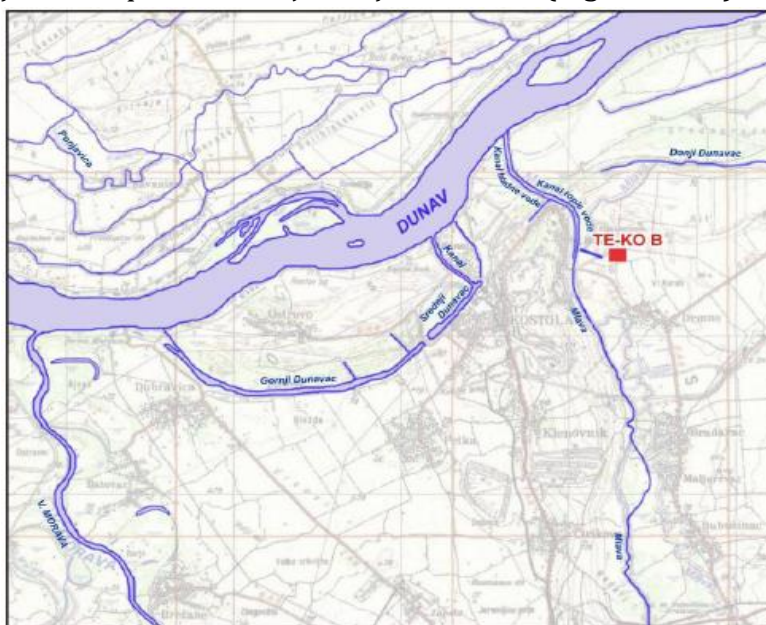


Figura 2.5-1: Harta hidrografică a zonei de explorare mai ample





**Figura 2.5-2: Cursul de apă al Dunării din interiorul depozitului de deșeuri pentru cenușă și zona centralei termoelectrice Kostolac B**

Râul Dunavac Superior (Pecanski Dunavac) cu lungimea de 8 km este separat de Dunăre și Râul Dunavac Mijlociu prin diguri. Regimul de apă al Râului Dunavac Superior este reglat de către stația de pompare și este menținut la nivelul de 67,20 m.

Râul Dunavac Mijlociu cu lungimea de 1700 m este conectat printr-un canal (cu lungimea de 1700 m) de Dunăre, influențând nivelul său de apă. Figura 2.5-3 prezintă Râurile Dunavac Superior și Mijlociu.



**Figura 2.5-3: Vederea râului Dunavac de la digul ce îl separă în secțiunile superioară și mijlocie**

**Râul Dunavac inferior**

**Râul Dunavac mijlociu și centralele electrice Kostolac în fundal**

Râul Dunavac inferior, de la gura Râului Mlava la satul Klicevac, este practic uscat la nivele cu apă mică, de-a lungul a 12 km lungime. Albia sa primește apa de suprafață și subterană de la terenul înconjurător, în timp ce nivelul său este reglat de stația de pompare lângă un loc numit Ram.

Mlava este al doilea râu ca dimensiune din interiorul zonei explorate. Acesta a fost format de izvorul puternic Zagubica, situat la aproximativ 325 m peste nivelul mării, unindu-se cu Dunărea după aproximativ 78 km de la sursă. La est de Pozarevac, brațul stâng numit Orlovaca se desparte de Râul Mlava, denumit de asemenea avalului râului Mogila. Râul Mlava este acum regulat în aval de Petrovac. Noua albie se unește cu Dunărea lângă centrala termoelectrică Kostolac B (Figurile 2.5-4 și 2.5-5). Digul de protecție a fost construit pe malul drept, care face parte din sistemul de protecție împotriva inundării de către Dunăre.



**Figura 2.5-4: Poziția centralei termoelectrice Kostolac B față de noul și vechiul curs al Râului Mlava**



**Figura 2.5-5: Râul Mlava**

**La câteva sute de metri în amonte de centrala termoelectrică**

**Topla Mlava, după deversarea apei fierbinți**

Mlava aparține râurilor cu regim de ploaie și ninsoare al variantei temperat-continentale. Confluența sa aparține în marea majoritate zonei muntoase caracterizată de cursuri de apă cu căderi de apă longitudinale relativ întinse. În bazinul de recepție, în amonte de Gornjak, toate cursurile de apă sunt caracterizate de diferențe foarte mari între nivelele de apă extrem de ridicate și scăzute. Prin urmare, în cazul unor cursuri de apă, ponderea  $Q_{\max}$  (debitul maxim) și  $Q_{\min}$  (debitul minim) atinge valoarea de o mie. În secțiunea cea mai îndepărtată din aval (Mogila), ce cuprinde 1,749 km<sup>2</sup> sau 96% din teritoriul bazinului Mlava, debitul anual mediu este de 12,9 m<sup>3</sup>/s.

Canalele de apă rece și fierbinte – centrala termoelectrică Kostolac B utilizează cantități mari de apă de răcire din Dunăre (2 x 25,650 m<sup>3</sup>/h) per unitate, având un total de 51,300 (Figura 2.5-6).



**Figura 2.5-6: Canalul de apă rece**



După răcire, apa (canalul de apă de răcire utilizată) este deversată în Râul Mlava prin sistemul de conducte (Figura 2.5-7). Apa deversată este fierbinte, crescând temperatura Râului Mlava, care devine pe această secțiune habitatul a numeroase specii de pești și organisme acvatice în lunile de iarnă.



**Figura 2.5-7: Râul Mlava în interiorul zonei centralei termoelectrice Kostolac B și punctul de deversare a apei calde**

Velika Morava este un râu tipic de câmpie, format lângă Stalac la sud și vest de Morava, vărsându-se în Dunăre lângă satul Dubravica, la 66,6 de metri peste nivelul mării. Înainte de reglarea albiei râului și construirea digului, acesta s-a revărsat frecvent, și-a schimbat cursul, prin urmare creând un număr mare de insule și brațe moarte. Bazinul Velika Morava acoperă o suprafață de 37,444 km<sup>2</sup>, cu un debit anual mediu de 257 m<sup>3</sup>/s și deversare specifică cu până la 6,7 l/s/km<sup>2</sup>. Debitele minime și maxime sunt de 25 m<sup>3</sup>/s și 2,350 m<sup>3</sup>/s. În prezent, cursul de apă Velika Morava are o problemă gravă cu sedimentarea (în medie de 8,735 x 10<sup>3</sup> tone pe an) și apariția nivelelor ridicate de apă subterană.

## **2.6 Caracteristicile geologice ale terenului**

Centrala termoelectrică Kostolac B este situată în interiorul bazinului minier Kostolac în partea sud-estică a zonei. În sens mai restrâns, aceasta include zona Municipiului Pozarevac. În sens mai larg, acoperă o suprafață de aprox. 400 km<sup>2</sup> între Râul Morava din vest, Munții Golubarske în est, Dunărea în nord și Râul Resava și orașul Svilajnac în sud.

Solul bazinului minier Kostolac cuprinde sedimente din era terțiară și cuaternară. Majoritatea explorărilor importante privind caracteristicile geologice ale zonei în cauză au legătură cu cărbunele. Figura 2.6-1 prezintă coloana geologică de referință a terenului, în timp ce Figura 2.6-2 prezintă harta sa geologică. Descrierea succintă a principalilor unități litologice ce formează terenul explorat este prezentată mai jos.



Panonian (M31) – Prezența sedimentelor din era panoniană la suprafața depozitului Drmno și a împrejurimilor sale imediate nu a fost confirmată. Cu toate acestea, pe baza testelor paleontologice de bază din forajele din partea vestică și estică a bazinului minier Kostolac, s-au identificat sedimente din era panoniană. Sedimentele panonice sunt formate din argilă, marnă, nisip, aleurit, pietriș și cărbune.

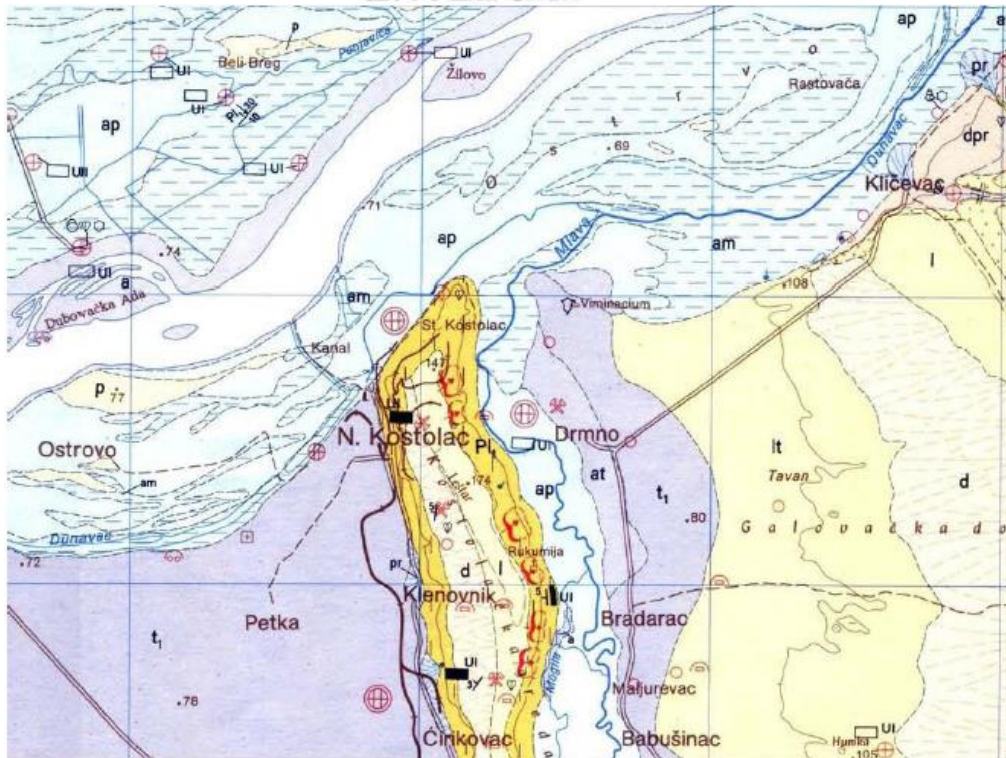
Pontic (M32): Sedimentele pontice din interiorul zonei de explorare se întind în continuare după sedimentele panonice. Din cauza marilor similarități litologice (sedimente argilo-nisipoase) și a absenței materialului paleontologic, granițele acestora nu pot fi confirmate, adică distribuția lor verticală. Straturile pontice includ formațiuni din ponticul inferior (1M32) (serii argilo-nisipoase) și cel superior (2M32) (serii argiloase cu trei straturi de cărbune).

Pliocenul inferior (Roman) (PI1): Este prezent în partea zonei de explorare dintre depozitele pontice și cuaternare de loess. Este format din sedimente clasice (pietriș, nisip, siltite și argilă) cu grosime maximă de 120 m.

STAROST		GRAFIČKI PRIKAZ	DEBLJINA (m) od - do	LITOLOŠKI OPIS		
KENOZOIK (K <sub>2</sub> )	KVARTAR (Q)	HOLOCEN (Q <sub>2</sub> )	0,1 - 43,5	Sivi pesak i šljunak različite granulacije		
		PLEISTOCEN (Q <sub>1</sub> )	0,3 - 34,9			
	TERCIJAR (T <sub>2</sub> )	MIOCEN (M)	Roman (Pl <sub>1</sub> )	do 120	Šljunak, pesak, gline i alevrit	
			GORNJI PONT (M <sub>1</sub> <sup>1</sup> )		0,7 - 56,3	Pesak i gline
					0,1 - 11,2	II ugljeni sloj Ugalj sa proslojcima ugljevite gline
					0,1 - 125,6	Pesak raznih granulacija i gline
					0,2 - 40,9	III ugljeni sloj Ugalj sa proslojcima ugljevite gline, gline, glinovitog peska
					>150	Pesak i gline sa proslojcima uglja
			D. PONT (M <sub>1</sub> <sup>2</sup> )			
			PANON (M <sub>2</sub> <sup>1</sup> )		>200	Gline, laporci, peskovi, alevriti i šljunkovi, ugljevite gline i ugalj

**Figura 2.6-1: Coloana geologică**

(Conform V. Matic, Institutul IMLS, Facultatea de minerit și geologie, Universitatea din Belgrad)



**LEGENDĂ:**

- |  |   |
|--|---|
| <b>ap</b> – aluviune, facies inundabil: nisip și siltite             | <b>dpr</b> – serie Klicevac: pietriș, nisip, siltite și travertin |
| <b>am</b> – aluviune, curs de apă abandonat: nisip și siltite        | <b>p</b> – nisip eolian   |
| <b>a</b> – aluviune, facies bazinal: pietriș și nisip                | <b>t1</b> – galerie de aluviuni (7-12): pietriș, nisip, siltite   |
| <b>at</b> – aluviune: galerie (3-5 m), siltite                       | <b>l</b> – nisip eolian   |
| <b>lt</b> – galerie de loess (23-35 m): pietriș și siltite loessoide | <b>lp</b> – nisip eolian loessoid                                 |
| <b>pt</b> – proluviu: pietriș, nisip și aleurit                      | <b>Pl1</b> – nisip, argilă și cărbune                             |
| <b>d</b> – deluviu: siltite loessoide și nisip                       |   |

**Figura 2.6-2: Harta geologică ce prezintă zona de explorare extinsă**  
 (pe baza OGK SFRJ 1:100.000)

Loessul și depozitele de loess (l) din zonele mlăștinoase și de la suprafața solului acoperă majoritatea terenului, atingând grosimea de 6 până la 20 m. În văile Dunării, râurile Dunavac și Mlava sunt erodate parțial sau în totalitate. În secțiunea aluviunilor bazale, profilul faciesului loessoid începe cu loess de origine mlăștinoasă, cu grosime de 2 m și conținut ridicat de argilă și structură atipică pentru loess. Loessul cu distribuția și structura tipică a dimensiunii a granulei (porozitate verticală) este cel mai frecvent, indicând că s-a format în momentul în care materialul nămolos și nămolos-nisipos a fost adus de vânt și depozitat la suprafață. Unele secțiuni loessoide au conținut foarte ridicat de nisip, în timp ce altele sunt bogate în concrețiuni, așa-numitele păpuși de loess. Depozitele de loess descoperite în profilul litologic al minei de suprafață Drmno sunt prezentate în Figura 2.6-3.



**Figura 2.6-3: Sedimente de loess în interiorul profilului litologic deschis la mina de suprafață Drmno**

Terasa aluvială (at) atinge grosimi cuprinse între 5 și 15 m, întinzându-se între Drmno și Bradarac și către nord-est. Este formată din pietriș (Harta geologică din Figura 2.16). Către sud și est, pietrișul se transformă în nisip, iar grosimea sa se reduce. Către nord, stratul de pietriș se întinde până la Dunăre. În valea Râului Mlava, grosimea nisipului și pietrișului crește, de asemenea cu un conținut ridicat al argilei.

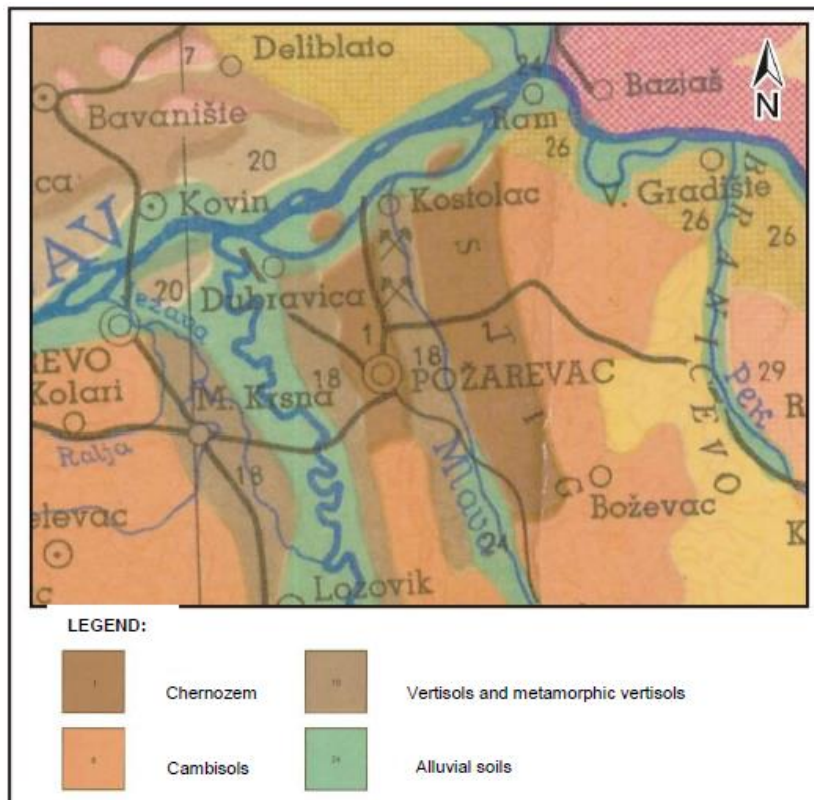
Holocen (Q2) – depozite de nisip eolian din holocen (tranziția între pleistocen și holocen), împreună cu sedimente deluviale, proluviale și aluviale. Nisipul eolian (p) este amorf din punct de vedere morfologic: acesta apare în câmpia aluvionară a Dunării, cu caracteristicile sedimentele eoliene, în timp ce asocierea sa genetică cu aluviunile bazale este evidentă. Grosimea sa este cuprinsă între 1 și 5 m. Rețeaua deluvială (d), în vecinătatea lui Klicevac, este formată din nisip și aleurite de natură loessoidă, în timp ce conurile proluviale (d) sunt formate în principal din nisip și siltite cu granulozitate slabă. Aluviunile Dunării sunt formate din: pietriș, nisip și facies de albie, urmate de nisip și facies inundabil de siltite (ap) și nisip și lentile de siltite.

### **2.7 Caracteristicile pedologice ale terenului**

În termeni pedologici, cele mai frecvente tipuri de sol în zona mai extinsă a bazinului Kostolac sunt solurile aluvionare, cernoziomul, cambisolurile, vertisolurile și vertisolurile metamorfice care aparțin grupului de sol climatogen și topogen. Harta pedologică a zonei de explorare mai extinse este prezentată în Figura 2.7-1.



Amplasamentul în cauză este caracterizat de distribuția vertisolului și a celui metamorfic. Solurile aluvionare și diluviale sunt localizate în părțile inferioare ale terenului în apropierea râurilor și izvoarelor. Regula de depunere a particulelor aduse de apă depinde de lungimea râului și lățimea văii sale. Prin caracteristicile sale fizice și chimice, solurile aluvionare și diluviale sunt adecvate pentru cultivarea tuturor culturilor de câmp, adică legume.



LEGENDĂ:

Chernozem – cernoziom

Cambisols – cambisoluri

Vertisols and metamorphic vertisols – vertisoluri și vertisoluri metamorfice

Alluvial soils – soluri aluvionare

**Figura 2.7-1: Harta pedologică a zonei de explorare extinse**  
(pe baza Hărții regionale pedologice a Serbiei vestice și centrale)

Cernoziomul și cernoziomul dezalcalinizat sunt tipurile de sol ale zonei formate pe bază de loess în condiții climatice uscate. Profilul cernoziomului are 3 orizonturi caracteristice: acumulare de humus (A), de tranziție (AC) și roca parentală (C). Adâncimea stratului de humus este de 40 – 80 cm. Culoarea humusului este maro închis în momentul în care este uscat și aproape neagră în momentul în care este umedă (Figura 2.7-2). Cernoziomul alcalinizat se formează sub influența precipitațiilor abundente și terenului foarte înclinat. Acesta conține mai puțin humus decât cernoziomul. Prin clasificarea dimensiunii particulelor sale, cernoziomul din regiunea Dunării intră în categoria argilei nisipoase și a argilei nisipoase ușoare, cu un procent

aproape constant de argilă în adâncime. Din cauza cantităților mici de humus și scăderii sale rapide odată cu adâncimea, culoarea cernoziomului este mai deschisă și fertilitatea sa potențială se schimbă în comparație cu cernoziomul din adâncime din Câmpia Panonică. Datorită proprietăților sale fizice și chimice favorabile, cernoziomul aparține solurilor fertile, fiind cel mai adecvat pentru culturile agricole.

Cambisolurile sunt caracteristice pentru zonele cu climat temperat. Acestea se formează la altitudini mici și înălțimi subalpine din zona cu mai multe precipitații decât cea cu cernoziom. Din punct de vedere morfologic, profilul cambisolului este caracterizat de tipul A-(B)-C. Compoziția sa este formată din argilă-lutoasă sau sol mai greu, stabil și structură cu granule de dimensiune mică. Cantitatea de humus din orizontul stratului superior al acestui sol este cuprinsă între 2 – 4% și aparține terenurilor cu capacitate mai mare de producție datorită proprietăților sale fizice și hidrografice.



**Figura 2.7-2: Vedere a câmpului cu cernoziom dezvoltat**

Vertisolurile se găsesc pe terenuri ușor ondulate, dealuri joase și terase aluvionare ușor înclinate. Din punct de vedere morfologic, vertisolurile aparțin tipului de sol A-AC-C. Orizontul de humus A este bine dezvoltat, culoare neagră intensă și cu adâncime de 40 – 70 cm. Datorită texturii sale, vertisolul intră în categoria argilei grele, solurilor argiloase ușoare sau medii în care fracțiunea de argilă este superioară în mod semnificativ celei de nisip. Din cauza conținutului ridicat de argilă, acest sol este lipicios în momentul în care este umed și tare cu suprafață crăpată în momentul în care este uscat. Conținutul adecvat de humus, de până la 5% și proporția mare de argilă duc la potențiala fertilitate a acestui tip de sol.

## **2.8 Caracteristicile hidrogeologice ale terenului**

Bazinul minier Kostolac, din punct de vedere hidrologic și hidrodinamic, este foarte complex. Cercetările recente realizate în principal pentru a evalua posibilitățile de deshidratare a minei de suprafață Drmno au definit în general poziția spațială a

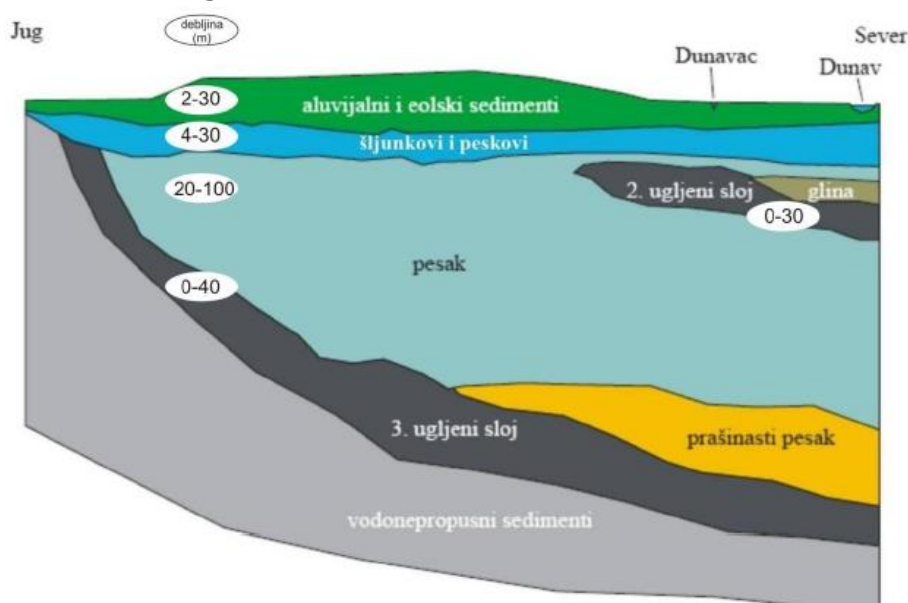
acviferelor, în timp ce regimul acvifer și conexiunea sa hidrolică cu apele de suprafață ale râurilor Mlava și Dunărea au fost mai puțin cercetate.

Analiza datelor și rezultatele sondajului obținute în trecut au oferit o vedere de ansamblu a condițiilor hidrogeologice generale ale acestei zone.

Masele de roci din Drmno, pe baza valorilor parametrului de permeabilitate, sunt împărțite în mase de roci cu funcția de colector hidrogeologic sau cu funcția de izolator hidrogeologic pentru masa de roci în care s-a format acviferul și masa de roci impermeabile. Colectorii hidrogeologici, văzuți de la suprafață, sunt:

- Loessul,
- Pietrișul, nisipul, pietrișul și nisipul,
- Nisipul,
- Nisipul foarte fin, nămol.

Vederea schematică a profilelor litologice via mina de suprafață Drmno în direcția sud-nord este prezentată în Figura 2.8-1.



**Figura 2.8-1: Profilul litologic schematic al minei de suprafață Drmno în direcția sud-nord, spre Dunăre**

(extras din Proiectul sondajului privind mina de suprafață Drmno, Facultatea de minerit și geologie, Universitatea din Belgrad, 2004)

În cadrul zonei de explorare, în zona mai extinsă a centralei termoelectrice, s-au format următoarele tipuri de acvifere:

(i) acvifer format în aluviunile râurilor Mlava și Dunărea

Mlava spre vest și Dunărea spre nord sunt granițele acviferului format în sedimentele aluvionare. Grosimea pietrișului aluvionar din compoziția râului este cuprinsă între 0,5 și 30 m. Nivelul acviferului se află la adâncimea de 2 -3 m de la suprafață și se află în

conexiune hidraulică directă cu acviferul mai adânc format în sedimentele de pietriș-nisip ale depozitului Drmno, formând împreună acviferul Drmno. Infiltrația apei din Mlava, Dunăre și apa din acviferul aluvionar reprezintă principala sursă de apă de reîncărcare pentru acviferul Drmno. Parametrii hidrogeologici ai pietrișului aluvionar, derivați din rezultatele analizei dimensiunii granulelor ale probelor, au următoarele limite:

- Coeficient de infiltrație (K) în m/s:  $9,5 \times 10^{-5} - 1,6 \times 10^{-2}$
- Coeficient de impermeabilitate (T) în  $m^2/s$ :  $6,8 \times 10^{-6} - 1,6 \times 10^{-1}$
- Randament specific ( $\mu$ ): 0,032 – 0,32.

(ii) acvifer în loess

Loessul este răspândit în întreaga zonă în care se găsesc cărbuni, cu excepția aluviunilor râurilor Dunărea și Mlava. Grosimea sa este cuprinsă între 1 și 40 m, cu o pantă abruptă a suprafețelor de la sud-est la nord-vest. Acviferul izolat format în loess nu are o importanță specială în problema generală privind deshidratarea minei Drmno și nu este tratat separat în coborârea nivelului apei subterane pentru lucrările miniere. Coeficientul de infiltrație a sedimentelor de loess este cuprins între  $1,4 \times 10^{-9}$  și  $2,7 \times 10^{-5}$  (pe baza rezultatelor analizei dimensiunii granulelor), raportul infiltrației verticale pentru părțile de la suprafață de loess fiind cuprins între  $1,12 \times 10^{-6}$  și  $1,5 \times 10^{-3}$  m/s. Acest acvifer are un nivel liber și este alimentat de precipitații, care se acumulează la limita loessului – loessul din mlaștini.

(iii) acvifer forat în pietrișuri și nisipuri (acviferul Drmno)

Cel mai important pentru exploatarea cărbunelui este acviferul format în nisipurile și pietrișurile din pliocen. Limita acviferului la est urmează Bozevacka Greda. Către vest, acviferul Drmno sau acviferul apei din bieful amonte al stratului al treilea de cărbune al bazinului minier Kostolac se întinde în unele locuri până la aluviunile râului Mlava dar este prezent în principal în Pozarevacka Greda (mina de suprafață Cirikovac) și către nord-vest trece pe sub Râul Dunărea (urmează al doilea strat de cărbune către Kovin). Distribuția orizontală a nisipurilor este continuă, în timp ce lipsa pietrișului se află în partea centrală a solului din Drmno. Grosimea nisipului și pietrișului este cuprinsă între 5 și 125 m. Principala caracteristică a geometriei acviferului este declinul continuu al zidului de picior de la est la vest și de la sud la nord. Nivelul acviferului este nisipul în condiții naturale, în timp ce în ceea ce privește drenajul în zona din jurul minei de suprafață Drmno are un nivel liber. Parametrii hidrogeologici ai sedimentului în care este format acest acvifer se află în următoarele limite:

- Coeficient de infiltrație (K) în m/s:  $2,7 \times 10^{-7} - 1,8 \times 10^{-3}$
- Coeficient de impermeabilitate (T) în  $m^2/s$ :  $8,8 \times 10^{-9} - 1,1 \times 10^{-3}$
- Randament specific ( $\mu$ ): 0,04 – 0,22.

(iv) acvifer în sedimente prăfoase și nisipoase la suprafața celui de al treilea strat de cărbune

La baza depozitelor de pietriș-nisip și la suprafața celui de al treilea strat de cărbune se află stratul nămolos-nisipos cu grosimea de aproximativ 45 m către nord-vest. Acesta mai apare în partea sud-estică a minei de suprafață Drmno și cărbunele din această



regiune se află direct sub pietriș. Eterogeneitatea puternică este evidentă în distribuția verticală a acestor sedimente nisipoase și nămolose. În cadrul orizontului nămolos-nisipos, acviferul este format la nivelul nisipului, care se află în legătură hidrolică directă cu acviferele formate în sedimentele superioare. Parametrii hidrogeologici ale acestor sedimente din stratul acvifer (obținuți din rezultatele analizei dimensiunii granulelor) se află în următoarele limite:

- Coeficient de infiltrație (K) în m/s:  $1,4 \times 10^{-8}$  –  $9,0 \times 10^{-6}$
- Coeficient de impermeabilitate (T) în  $m^2/s$ :  $4,2 \times 10^{-8}$  –  $2,7 \times 10^{-5}$
- Randament specific ( $\mu$ ): 0,03 – 0,05.

(v) acvifer în sedimente nămolose și nisipoase aflate sub al treilea strat de cărbune Conform datelor din literatura de specialitate, orizontul nămolos-nisipos cu dezvoltare discontinuă se află la baza celui de al treilea strat de cărbune cu grosimea cuprinsă între 3 și 5 m, în unele locuri stratificat în straturi de argilă de culoare gri albăstruie. Acviferul se află la adâncimea cuprinsă între 90 și 100 m (nivel de nisip) cu presiuni între 5-8 bar. Apariția locală a acestor acvifere în unele părți ale minei de suprafață Drmno necesită reducerea presiunii în aceste zone pentru a asigura stabilitatea nivelului bazei minei și a viitoarelor deșeuri menajere. Parametrii hidrogeologici ale acestor sedimente din stratul acvifer (obținuți din rezultatele analizei dimensiunii granulelor) se află în următoarele limite:

- Coeficient de infiltrație (K) în m/s:  $1,5 \times 10^{-6}$  –  $1,9 \times 10^{-4}$
- Coeficient de impermeabilitate (T) în  $m^2/s$ :  $4,5 \times 10^{-6}$  –  $9,5 \times 10^{-4}$
- Randament specific ( $\mu$ ): 0,05 – 0,08.

#### Masa de rocă impermeabilă

Masele de rocă impermeabilă cuprind loess de mlaștină și argila nisipoasă din Mlava și Dunăre, apoi argila din stratul de bază și plafonul de cărbune și cel de al doilea și al treilea strat. Loessul de mlaștină este un izolator al stratului de bază pentru loessul depozitat pe solul uscat, colectorul acviferului liber. Grosimea loessului de mlaștină este de până la 2 m, nu are porozitate tubulară și diferă de loessul plafonului prin conținutul ridicat de argilă. Coeficientul său de infiltrație este cuprins între  $4,1 \times 10^{-11}$  și  $2,5 \times 10^{-8}$  m/s.

Cărbunele formează stratul de bază nămolos-nisipos al colectorului și în părțile sud-estice ale stratului de bază, stratul de pietriș nisipos al colectorului.

#### Regimul apei subterane

Regimul apei subterane în zona extinsă a centralei termoelectrice este format sub influența următorilor factori:

- Ape de suprafață (Dunărea, Mlava), care sunt granițele naturale ale minei de cărbune Drmno și care împreună cu Dunavac formează principalele surse de reîncărcare a acviferelor formate în sedimentele mai adânci de pietriș și nisip. Albia râului Mlava este reglată în zona centralei termoelectrice Kostolac B și a

minei de suprafață Drmno. Din punct de vedere hipsometric, este mai înaltă decât vechea albie a râului și de-a lungul malului drept are un dig de 100 de ani împotriva inundațiilor,

- Infiltrația verticală echilibrată a precipitațiilor, evaporației, evapotranspirației,
- Drenajul intensiv al straturilor de cărbune de la suprafață cu puțuri de deshidratare (Figura 2.8-2),
- Deversarea apei subterane de-a lungul marginilor minei de suprafață Drmno.



**Figura 2.8-2: Scăderea nivelului apei subterane prin rețeaua de puțuri de deshidratare**

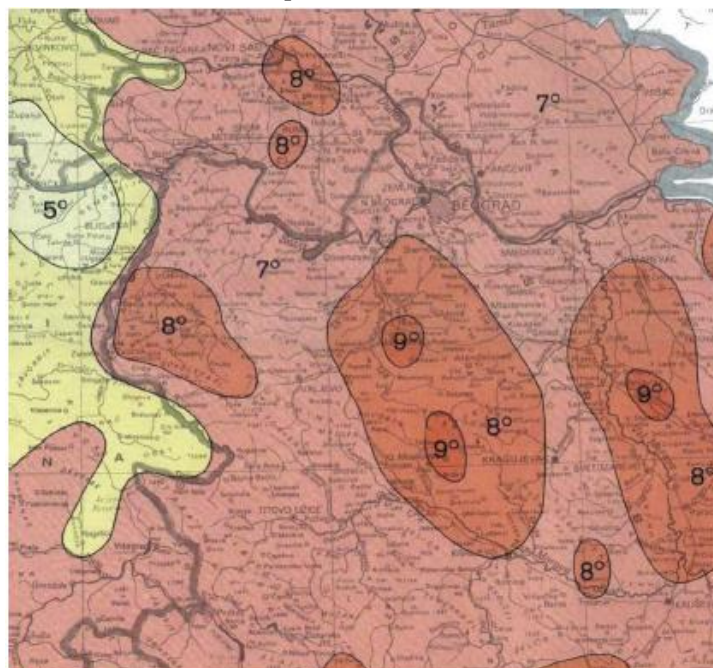
Sub influența factorilor menționați anterior, apa subterană se formează și oscilează la adâncimi în funcție de suprafața terenului. Pe baza observațiilor privind nivelele apei subterane din puțuri și piezometre în momente diferite, se poate concluziona că nivelele apei subterane fluctuează în principal în colectorul hidrogeologic din nisip foarte fin. Colectorul hidrogeologic din pietriș este drenat și nivelul apei subterane din acesta este înregistrat în mod exclusiv în partea estică a minei de suprafață (Figura 2.8-3). Nivelul apei subterane din stratul plafonului oscilează în timp, în funcție de amploarea influenței unora dintre acești factori.



**Figura 2.8-3: Mina de suprafață Drmno – nivelul apei subterane de la baza minei**

## 2.9 Caracteristicile seismice ale terenului

Pe baza hărții seismice a Serbiei (Figura 2.9-1), această zonă aparține gradului 7 de intensitate seismică pe scara MCS (scara Mercalli – Cancani – Sierberg). Acest nivel corespunde următoarei descrieri a evenimentelor: dificultate în menținerea stabilității; răsturnarea mobilei; daune ușoare aduse clădirilor bine proiectate și construite; daune mici la medii aduse structurilor clădirilor bine construite; daune considerabile aduse structurilor care nu sunt construite și proiectate în mod corespunzător; căderea unor coșuri de fum; nu trece neobservat de persoanele care conduc autovehicule.



**Figura 2.9-1: Harta seismică a Serbiei**  
(harta regională a Asociației de seismologie SFRY, Belgrad, 1987)

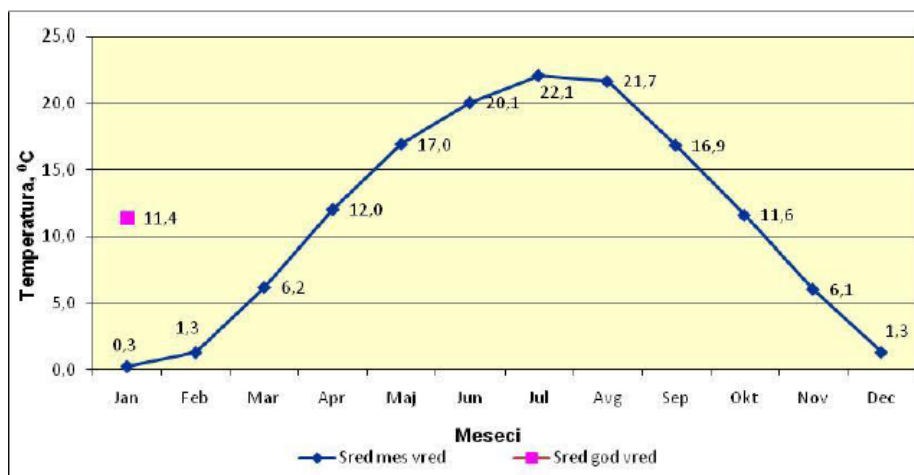
## 2.10 Caracteristicile climatului

Zona centralei termoelectrice Kostolac B, ca parte din complexul bazinului minier Kostolac, se află sub influența climatului temperat-continental, în care climatul continental de stepă a Banatului din apropiere are de asemenea un impact considerabil. Caracteristicile de bază ale acestui climat sunt iernile reci și uscate și verile calde cu Kosava foarte predominant (vânt sud-estic). Kosava suflă în această zonă timp de aproximativ o sută de zile pe an.

Sursa principală de date pentru analizarea climatului o reprezintă măsurătorile pe termen lung realizate de către Serviciul Hidrometeorologic al Serbiei în stația meteorologică principală Veliko Gradiste, situată la 25 km de estul unității, care este reprezentativă în ceea ce privește climatul pentru zona în cauză. Mai jos în text sunt prezentate temperaturile medii lunare și anuale și umiditatea relativă a aerului, cantitatea lunară și anuală totală de precipitații și roza anuală a vânturilor pentru perioada cuprinsă între 1983 și 2012.

### Temperatura atmosferică

Temperatura atmosferică medie anuală este de 11,4°C și amplitudinea variației temperaturii medii anuale este de 21,7°C. Luna cu cele mai scăzute temperaturi este ianuarie, cu o temperatură medie de 0,3°C, iar luna cu cele mai ridicate temperaturi este iulie, cu o temperatură medie de 22,1°C. Conform diagramei (Figura 2.10-1), temperatura atmosferică din ianuarie în iulie crește constant și scade din august în ianuarie.



**Figura 2.10-1: Temperaturile atmosferice medii lunare și anuale pentru perioada 1983-2012 (stația meteorologică Veliko Gradiste)**

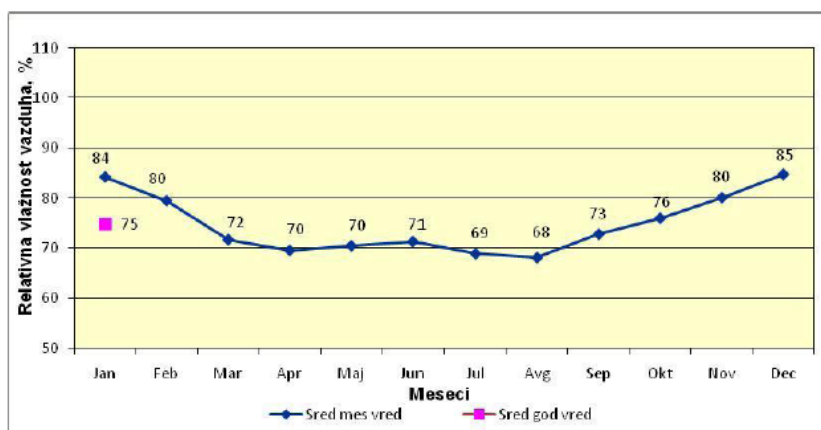
Temperatura medie lunară în primăvară este puțin sub 11°C, în timp ce în toamnă este de aproximativ 15°C. Temperaturile sub 0°C apar din septembrie până în mai, în timp ce în perioada din noiembrie până în martie, temperatura medie lunară minimă este de

aproximativ -8°C. Primul îngheț apare la mijlocul lunii octombrie și ultimul la începutul lunii aprilie.

### Umiditatea și ceața

Umiditatea relativă (în %) este raportul dintre conținutul de vapori din aer la temperatura definită și cantitatea maximă de vapori pe care o poate accepta aerul la aceeași temperatură în momentul trecerii în starea saturată. Figura 2.10-2 prezintă valorile cele mai ridicate ale umidității relative a aerului din lunile de toamnă și iarnă, cuprinse între 68 și 85% și valorile cele mai scăzute din timpul verii, cuprinse între 69 și 71%. Umiditatea relativă medie este de 75% la nivelul solului și prin urmare această zonă aparține climatului moderat. În momentul comparării schimbărilor anuale ale umidității relative a aerului și a temperaturii atmosferice, se poate observa că acestea sunt invers proporționale.

Numărul de zile cu ceață care durează mai mult de o zi este de 19 în medie. Ceața care durează mai mult de două zile apare o dată la cinci ani în medie. Ceața apare adesea în timpul lunilor de toamnă.

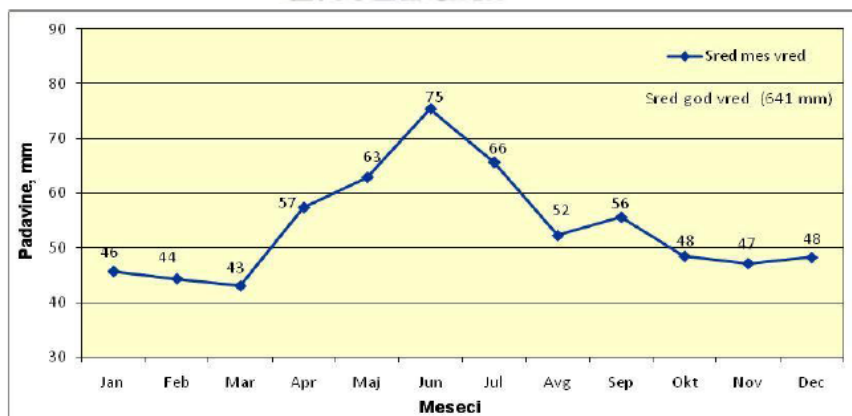


**Figura 2.10-2: Valorile medii lunare și anuale ale umidității relative a aerului pentru perioada 1983-2012 (stația meteorologică Veliko Gradiste)**

### Precipitațiile

Distribuția anuală a precipitațiilor diferă în mod evident prin două valori maxime și două valori minime. Prima valoare maximă apare în iunie și a doua în septembrie, în timp ce prima valoare minimă apare în martie și a doua în noiembrie (Figura 2.10-3). Cantitatea medie totală de precipitații pentru zona stației meteorologice Veliko Gradiste este de 641 mm. Caracteristica acestei zone este reprezentată de iernile foarte uscate cu cantitate mică de zăpadă. Vara este caracterizată de ploi scurte și puternice. Numărul mediu de zile cu precipitații într-un an este de 134. Solul este acoperit de zăpadă timp de aproximativ 35 de zile pe an, cu înălțimea zăpezii cuprinsă între 15 și 30 cm, valoarea maximă fiind cuprinsă între 60 și 100 cm.

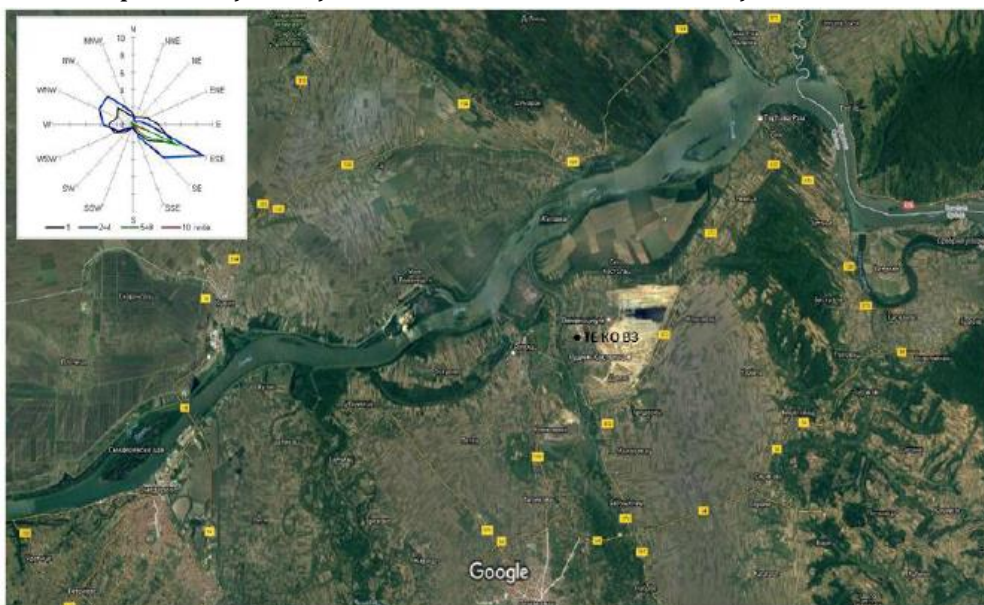




**Figura 2.10-4: Precipitațiile medii lunare și anuale pentru perioada 1983-2012 (stația meteorologică Veliko Gradiste)**

### Vântul

În zona stației meteorologice V. Gradiste, vânturile suflă din est-sud-est și direcția sud-est este cea predominantă, apoi există vânturile care suflă din vest și vest-nord-vest. Figura 2.10-5 prezintă roza medie a vânturilor pentru mai mulți ani și valorile medii ale vitezei vântului, precum și locația mai extinsă a viitoarei unități B3.



**Figura 2.10-6: Distribuția vânturilor pe direcții și viteze pentru perioada 1983-2012 (stația meteorologică Veliko Gradiste)**

Vânturile cele mai puternice suflă de la est-sud-est, cu viteza medie de peste 5 m/s și de la sud-est cu viteza medie de 4 m/s.

### **2.11 Sursa de aprovizionare cu apă**

Centrala termoelectrică Kostolac B este alimentată cu apă potabilă și brută (pentru tratarea centralizată a deșeurilor) de la sursele locale (4 puțuri) situate în apropierea centralei termoelectrice, la nord-vest de principala unitate. În zona de explorare,

principalul furnizor de apă este rețeaua orașului Kostolac pe baza exploatării apei subterane din acviferele aluvionare ale Dunării.

Orașul Kostolac este aprovizionat de la izvorul numit Lovac situat în oraș lângă centrala termoelectrică Kostolac A, adică fabrica Minel. În vecinătatea sa există mai multe conducte cu diametrul de 600 mm. Principala sursă de alimentare cu apă este un vechi puț german KB – 1 din anul 1942, cu adâncime de 22 m. Acest puț a fost situat la adâncimea de 22 – 16 m. Al doilea puț BB – 1 a fost construit în 1968, dar din cauza randamentului redus, a fost scos din funcțiune. În 1998, noul puț BB – 2 a fost construit foarte aproape și în 2001 s-a construit alt puț.

La distanța de aproximativ 1 km de la sursa Lovac lângă stadionul de fotbal, un alt puț a fost construit dar a fost exclus din rețea din cauza concentrațiilor ridicate de nitrat (peste nivelul minim de raportare). Orașul Kostolac cu centrala termoelectrică Kostolac A, Stari Kostolac, satul Drmno, satul Klenovnik și mina Cirikovac sunt racordate la această sursă.

#### Rețeaua de apă Bradarac

Rețeaua de apă Bradarac este utilizată pentru alimentarea cu apă a minei Drmno și satului Bradarac. Există aproximativ 250 de gospodării în satul Bradarac. Sursa a fost construită în partea estică a satului și cuprinde 2 puțuri cu adâncime de 20 m, care captează râul aflat în legătură cu râul Mlava. Zona este împrejmuită pentru protecția imediată a sursei.

#### Sursa Zabela

În 1994, Centrul de detenție și reabilitare Zabela a construit puțul de exploatare B1 pentru propria sa sursă auxiliară de alimentare în imediata vecinătate a centrului de detenție și reabilitare. În timpul perioadei de vegetație, puțul B6 este utilizat pentru irigare în complexul Zabela.

#### Sursa potențială Petka

Pe malul drept al râului Dunavac, la distanța de aproximativ 700 m de satul Petka, se află sursa potențială Petka. Prin lucrările de explorare realizate în perioada dintre 1981 și 1983 și dintre 1985 și 1987, sursa Petka a fost definită ca viitor amplasament pentru alimentarea cu apă a orașului Kostolac și a satelor învecinate. Structurile prizei de apă vor capta acviferul format în sedimentele aluvionare de pietriș și nisip din Velika Morava.

Trebuie menționat că regimul apei subterane în această locație se află sub influența dominantă a râului Dunavac, adică modul de funcționare a stației de alimentare cu apă Kaliste. Această stație de alimentare cu apă păstrează nivelul apei în albia reglată a râului Dunavac la înălțimea de 76 metri peste nivelul mării  $\pm 0,5$  m. Având în vedere modul de funcționare al stațiilor de pompare și nivelele mai ridicate ale apei subterane din zonă, Dunavac este practic o conductă de drenaj spre care gravitează apa acviferului din zona mai extinsă.

Analizând puțurile de explorare a apei, piezometrele și puțurile forate în mod individual în satul Petka (aceste puțuri captează același acvifer ce ar fi captat de puțuri la sursa Petka), s-a identificat prezența manganului, magneziului, nitratului și materiei organice cu nivele peste cele maxime permise prescrise de Reglementările pentru apa potabilă (Monitorul Oficial al Serbiei nr. 42/98). Prin urmare, sursa Petka nu poate fi utilizată în viitorul apropiat ca sursă de apă pentru consumatori.

Aprovizionarea cu apă din Pozarevac se bazează pe sursele Meminac și Kljuc, în timp ce sistemul acvifer Kostolac se bazează pe sursa Lovac. Apa subterană captată după tratarea cu clor este furnizată consumatorilor fără nici un tratament adițional. Calitatea apei furnizate este controlată în mod regulat de către Departamentul de Sănătate Pozaverac și are calitate satisfăcătoare.

#### Sursa Meminac

Această sursă este situată la intrarea în orașul Pozaverac în apropierea așa-numitei zone industriale. Se află la distanța de aproximativ 2,5 km de râul Velika Morava și aproximativ 300 metri de drumul principal Ljubicevo-Pozarevac în partea dreaptă. Această sursă a fost exploatată încă din 1962 și s-au construit 10 puțuri (de la B-1 la B-10). Din puț, apa este transferată în bazinul de colectare și apoi către rețeaua de distribuție, fiind tratată în prealabil cu clor. Puțurile din acest izvor captează acviferul din depozitele de pietriș aflate la adâncimea de 5-15 m. Nivelele apei subterane din zona învecinată din jurul sursei se află la înălțimea de 70,5 metri peste nivelul mării (elevația terenului este de aproximativ 79,0 metri peste nivelul mării). Zona de protecție imediată a sursei este împrejmuțată în mod corespunzător.

#### Sursa Kljuc I

Această sursă s-a format în perioada 1982-1985. Izvorul are 11 puțuri. Cel mai apropiat puț se află la 600 m de râul Velika Morava. Puțurile captează acviferul de pietriș cu grosime de 9-12 m. Sursa este conectată la rețeaua orașului prin conductele de oțel și satul Cirikovac și orașul și unitatea militară Zabela sunt conectate de asemenea în afară de Pozarevac.

Sursele de apă potabilă din zona de cercetare extinsă se bazează pe exploatarea apei subterane din acvifere de mică adâncime, formate în depozitele aluvionare în apropierea apei de suprafață a râurilor Mlava, Dunavac, Dunărea și Velika Morava. Toate sursele menționate mai sus sunt situate în mod semnificativ mai departe de amplasamentul proiectului (centrala termoelectrică Kostolac B cu depozitarea aferentă a gipsului) și luând în considerare debitul preconizat care se află sub directa influență a drenajului minei de suprafață Drmno, este posibil ca acestea să nu fie influențate în mod direct de proiect.

Pe de altă parte, nivel regional, sursa de apă a zonei de cercetare se bazează pe exploatarea apei din părțile de mică adâncime ale mediului subteran și prin urmare se va accepta în mod general că va fi justificată în timpul planificării, proiectării și

construirii proiectului pentru a prevedea și implementa măsurile de protecție pentru apa subterană ceea ce ar împiedica ca activitățile proiectului să cauzeze agravarea situației curente.

## **2.12 Flora și fauna**

Având în vedere că se află în cadrul complexului centralei termoelectrice Drmno, în funcțiune timp de mai mult de 20 ani, atât zona pentru construirea noului bloc B3, precum și împrejurimile imediate ale locației din cadrul complexului au fost modificate în totalitate din punct de vedere antropogenic. Se înțelege că vegetația actuală a fost redusă la speciile ruderales cele mai rezistente și fauna la speciile sinantropice. În zona centralei termoelectrice nu există specii de plante sau animale protejate sau comunități de arbori și plante valoroase.

Mediul mai extins cuprinde zona așezămintelor la sud de Dunăre: Drmno, Kostolac, Bradarac, Maljurevac și Klenovik și la nord părțile Rezervației Naturale Speciale Deliblatska Pescara și amplasamentul Ramsar Labudovo Okno.

De reținut că zona Dubovac – Ram a fost declarată zonă specială IBA – YU 34 SE, ca una din cele mai importante habitate, zonă de odihnă și iernare pentru păsările de apă migratoare din Europa. Deliblatska Pescara, Labudovo Okno și IBA Dubovac- Ram se află sub regimul de protecție specială și există numeroase specii de plante și animale afectate de emisiile de pulberi în suspensie curente și gazele de ardere de la centrala termoelectrică Kostolac B, dar estimările impactului negativ nu au fost realizate.

Vegetația curentă este rezultatul impacturilor geologice, orografice, climatice, hidrologice, edafice și antropogenice foarte ridicate.

Zona înconjurătoare mai extinsă este colonizată de flora și fauna foarte diverse prezentate mai jos.

### *Fauna acvatică*

Analiza calitativă a comunității de macronevertebrate în partea de coastă a Dunării, la nivelul centralei termoelectrice Kostolac B, Dunavac și a bazinelor înconjurătoare și a părții Râului Mlava la gura Dunării a arătat prezența a 11 din cele mai importante grupuri de macronevertebrate: Turbellaria (viermi), Diptera (muște), Chironomidae, Oligochaeta (râme), Hirudinea (lipitori), Isopoda (creveți), Heteroptera (ploșnițe), Odonata (libelule), Ephemeroptera (muște efemere), Coleoptera (cărăbuși) și Mollusca (moluște).

Cele mai importante comunități de macronevertebrate sunt:

#### **Turbellaria**

Planaria sp.

Diptera

#### **Odonata**

Libellula depressa

Onychogomphus forcipatus

Atherix marginata

Limnophila sp.

Tabanus sp.

**Chironomidae**

Chironomus spp.

**Oligochaeta**

Tubifex spp.

Limnodrilus sp.

Stylaria sp.

**Hirudinea**

Hirudo medicinalis

Helobdella sp.

**Isopoda**

Asellus aquaticus

**Heteroptera**

Nepa sp.

Gerris sp.

Notonecta sp.

Calopteryx splendens

Calopteryx virgo

Anax imperator

Gomphus spp.

**Ephemeroptera**

Caenis spp.

Ephemerella sp.

**Coleoptera**

Hydrophilus sp.

Gyrinus sp.

Dytiscus marginalis

Potamophilus sp.

**Mollusca**

Unio sp.

Lymnaea peregra

Planorbis spp.

Viviparus sp.

Cele mai mari comunități de macronevertebrate din partea de coastă a Dunării, Dunavac și gura râului Mlava sunt grupuri diferite de larve de insecte (Diptera, Chironomidae, Heteroptera), Oligochaeta (râme) și Mollusca (moluște) care sunt de asemenea caracterizate de cea mai mare fracție masică. Prezența dominantă a taxonilor enumerate în zona imediat înconjurătoare a centralei termoelectrice Kostolac B este condiționată de faciesurile bazale, conținutul micropoluantilor organici și anorganici din sedimente și calitatea apei.



**Figura 2.12-1: Melc de apă, Viviparus sp.**

(Fotografie: fondul Facultății de biologie)

*Pisces (pești)*

În zona mai extinsă, se pot distinge două tipuri de biotopuri (râuri, bazine și canale) cu diferite stocuri de pește. O dată cu construirea hidrocentralei Djerdap și formarea rezervorului cu același nume, a apărut o încetinire semnificativă în acest sector al Dunării, care a dus la modificarea compoziției populației de pește din cauza sedimentării crescute și schimbărilor faciesurilor bazale.



În Dunăre și Mlava, în aval de centrala termoelectrică, tipurile dominante sunt ciprinidele autohtone, *Alburnus alburnus* – obleț (Figura 2.12-2), *Rutilus rutilus* – babușcă, *Leuciscus idus* – văduviță, *Aspius aspius* – avat, *Abramis brama* – plătică, *Abramis ballerus* – cosac, *Cyprinus carpio* – crap. Peștii răpitori întâlniți sunt *Perca fluviatilis* – biban european, *Stizostedion lucioperca* - șalău, *Esox lucius* - știucă și *Silurus glanis* – somn. Speciile mai puțin întâlnite sunt: *Gymnocephalus schraetzer* – răspăr, *Blicca bjoerkna* – batcă.



**Figura 2.12-2: *Alburnus alburnus* (Obleț)**  
(Fotografie: fondul Facultății de biologie)

Din cauza construirii digurilor în Djerdap, în această parte a cursului Dunării nu mai există reprezentanți ai speciilor migratoare Acipenseridae (*Huso huso* – morun, *Acipenser nudiiventris* – viză, *Acipenser stellatus* – păstrugă), în timp ce din cauza schimbărilor bazei faciesului, *Acipenser ruthenus* – cega se întâlnește mai rar.

În cursul mijlociu al râului Mlava, spre fluxul de apă fierbinte, în afară de tipurile menționate mai sus se mai întâlnesc următoarele tipuri: *Leuciscus cephalus* – clean, *Chondrostoma nasus* – scoabar, *Barbus barbus* – mreană și *Barbus peloponnesius*.

Canalele și bazinele înconjurătoare reprezintă habitatul dominant pentru: *Scardinius erythrophthalmus* – roșioară, *Tinca tinca* – lin, *Carassius carassius* – caracudă. *Misgurnus fossilis* - țipar, o specie protejată, se poate întâlni foarte rar.

Între speciile alogene, următoarele sunt dominante: *Carassius auratus* – caras auriu, *Lepomis gibbosus* – pește-lună, *Ictalurus nebulosus* – somn pitic, *Arystichthys nobilis* – crap cu cap mare, *Hypophthalmichthys molitrix* – crap argintiu, *Ctenopharyngodon idella* – cosaș.

#### *Amphibia (amfibieni)*

Calmul râului Mlava la gura Dunării, canalul Dunavac și malul Dunării cu iazurile înconjurătoare sunt favorabile pentru comunitățile de amfibieni, majoritatea cărora sunt

reprezentate de broasca mare de lac (*Rana ridibunda*) și buhaiul de baltă cu burtă roșie (*Bombina bombina*). Prezența tritonului dobrogean (*Triturus dobrogicus*) este specifică, precum și tritonul (*Triturus vulgaris*). S-a observat existența brotăcelului (*Hyla arborea*) în tufișuri și în iarbă. S-au mai observat două specii de broaște – broasca râioasă verde (*Bufo viridis*) și broasca râioasă brună (*Bufo bufo*).

#### Fauna terestră

##### *Mammalia (mamifere)*

În satele din jurul centralei termoelectrice Kostolac B, sunt dominante speciile sinantropice între mamifere: *Mus domesticus* - șoarece de casă și *Rattus norvegicus* - șobolan. În agrofitecenozele și pajiștile înconjurătoare există în principal rozătoare mici și insectivore care sunt bine adaptate zonelor cultivate. Cele mai comune sunt: *Cricetus cricetus* – hârciog european (Figura 2.12-3), *Microtus arvalis* - șoarece de câmp, *Apodemus flavicollis* - șoarece de câmp cu gâtul galben, *Apodemus sylvaticus* - șoarece de pădure. Speciile protejate sunt: *Mustela nivalis* – nevăstuică, *Crocidura leucodon* – chițcan de câmp și *Talpa europaea* – cârțiță.

Versanții din Deliblato spre Dunăre sunt habitatele multor specii din care protejate sunt: *Spermophilus citellus* – popândău european, Tulp Europea – cârțiță, *Felis silvestris* – pisică sălbatică și *Myoxus glis* – pârș comun.

Între animalele vâdate pe malul drept al Dunării întâlnim iepurele european (*Lepus europaeus*), în timp ce pe malul stâng, în Dragic Hat, întâlnim numeroși mistreți (*Sus scrofa*), căprioare (*Capeolus capeolus*) și cerbi (*Cervus elaphus*), cu o anumită valoare economică.



**Figura 2.12-3: Hârciog european (*Cricetus cricetus*)**  
(Fotografie: fondul Facultății de biologie)

##### *Aves (păsări)*

Datele privind avifauna sunt obținute în general prin observarea mediului înconjurător în mai multe ocazii și de la experții Muzeului Natural de Istorie.

Având în vedere obiectivele acestui studiu, zonele râului Dunavac de pe malul drept al Dunării, părțile din Deliblatska Pescara, Labudovo Okno și IBA Dubovac – Ram, influențate de către centrala termoelectrică Kostolac B, sunt importante pentru avifaună.

*Nycticorax nycticorax* – stârcul de noapte și *Ardea cinerea* – stârcul cenușiu (Figura 2.12-4) își fac cuibul în unele părți din Dunavac, în timp ce secțiunile de loess ale malului stâng al Dunării există una din cele mai mari colonii din Balcani din specia *Riparia riparia* – lăstun de mal și în partea Dunavacului există colonii de cormoran mic (*Phalacrocorax pygmeus*) și egretă mică (*Egretta garzetta*).

Cele mai mari populații dintre speciile protejate sunt *Riparia riparia* – lăstun de mal, *Hirundo rustica* – rândunica, *Merops apiaster* – prigoare, *Larus ridibundus* – pescăruș cu cap negru, *Phalacrocorax pygmeus* – cormoran mic, *Vanellus vanellus* – nagâț, *Ciconia ciconia* – barză albă, *Ardea cinerea* – stârc cenușiu, *Gavia immer* – cufundarul mare, *Nycticorax nycticorax* – stârcul de noapte.

Păsările răpitoare dominante sunt: *Falco tinnunculus* – vânturelul roșu, *Falco vespertinus* – vânturelul de seară, *Falco subbuteo* - șoimul rândunelelor, *Buteo buteo* - șorecarul comun, *Accipiter nisus* – uliul păsărar, *Accipiter gentilis* – uliul porumbar și *Haliaeetus albicilla* – codalbul.

Zona Labudovo Okno este una din cele mai mari zone de transfer și iernare pentru multe specii migratoare de rațe (*Anas* sp.) și gâște (*Anser* sp.). Conform numărătorii din perioada iernii, există câteva mii din aceste specii.



**Figura 2.12-4: Stârcul cenușiu (*Ardea cinerea*\*\*)**  
(Fotografie: fondul Facultății de biologie)

#### *Reptilia (reptile)*

Fauna reprezentantă de reptile în zona extinsă a centralei termoelectrice Kostolac B este relativ săracă și acest lucru este cauzat de procentul mare de habitate degradate.

Prezența a trei tipuri de șerpi a fost detectată: șarpele rău (*Coluber caspius*, Figura 2.12-5) și două specii de șerpi de apă - șarpe de casă (*Natrix natrix*) și șarpe de apă (*Natrix tessellata*). Cele mai comune specii de șopârle sunt șopârla de perete (*Podarcis muralis*), șopârla verde europeană (*Lacerta viridis*), șopârla de nisip (*Lacerta agilis*) și năpârca (*Anguinus fragilis*). În iazurile de-a lungul Dunării și Dunavac, sunt întâlnite broaștele țestoase europene de baltă (*Emys orbicularis*\*\*) și țestoasele lui Hermanii (*Testudo hermanni*).



**Figura 2.12-5: Șarpele rău (*Coluber caspius*\*\*)**

#### *Insecta (insecte)*

Compoziția faunei reprezentată de insecte este determinată de diversitatea relativ scăzută a habitatului și structura habitatelor (agroecosisteme dominante și habitate degradate în vecinătatea centralei termoelectrice Kostolac B). Cele mai abundente grupuri de insecte, cum ar fi Coleoptera (cărăbuși), Hymenoptera (viespi), Lepidoptera (fluturi) și Diptera (muște) sunt prezente în principal în comunitățile trofice ale culturilor (agroecosisteme), ca dăunători. În bazinele de apă înconjurătoare există grupuri diferite comune de libelule (Agiidae, Aeshnidae, Gomphidae) și țânțari (*Aedes* spp. și *Culex* spp.)

#### Flora și vegetația

Vegetația forestieră autohtonă dezvoltată în zona din apropierea centralei termoelectrice Kostolac B a fost înlocuită de pajiști cu comunități de iarbă bogate în forme ruderales, care au fost transformate ulterior în agrofitecenoze, a căror compoziție este dictată de rotația culturilor, nevoile populației și cererile pieței. Compoziția floristică autohtonă a fost conservată numai în partea rudimentară a graniței pe sol umed și nefertil.

Pe malurile râurilor Mlava, Dunărea și a canalelor, există forme lemnoase: *Populus nigra* - plopul negru, *Alnus glutinosa* - arinul negru, *Salix alba* - salcia albă, *Salix fragilis* - salcia plesnitoare, în timp ce *Populus alba* - plopul alb este mai rar în mod considerabil. În zonele aluvionare, umede de-a lungul coastei, în special de-a lungul canalelor și bazinelor, speciile dominante sunt: *Phragmites communis* - trestia și *Typha latifolia*, iar în ceea ce privește plantele erbacee din aceste habitate, cele întâlnite cel mai



rar sunt: *Ranunculus repens* – piciorul cocoșului, *Agrostis* sp – drosera (roua cerului) și *Pastinaca sativa* – păstârnacul. Figura 2.12-6 prezintă vegetația cu tufișuri de-a lungul râului Mlava.



**Figura 2.12-6: Vegetația cu tufișuri de-a lungul râului Mlava**

În canalele și bazinele înconjurătoare, plantele subacvatice dominante sunt următoarele: *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum* și câteva tipuri de *Potamogeton*. În ceea ce privește macrofitele, cele mai comune sunt *Polygonum amphibium* și macrofitele acvatice *Scripus lacustris* și *Butomus umbellatus*.

*Nymphaea alba* – nufărul alb și *Nuphar lutea* – nufărul galben, specii protejate, sunt întâlnite în părțile Labudovo Okno (Dubovac, Cibuklija, Dolnica).

În zona limitrofă dintre terenurile agricole, cea mai des întâlnită vegetație de arbuști este *Crataegus monogyna* – păducelul și cea mai rar întâlnită este *Cornus sanguinea* – sânțerul. De-a lungul drumurilor și în zona limitrofă, vegetația ruderală și de buruieni este o formă dominantă de vegetație erbacee. Tipurile cele mai comune sunt *Cichorium intybus*, *Sonchus arvensis*, *S. olearaceus*, *Eryngium campestre*, *Arctium lappa*, *Artemisia vulgaris*, *Urtica dioica*, *Cirsium arvense*, *Carduus acanthoides*, *Crepis biennis*, *Stenactis annua*, *Symphytum officinale*, *Chenopodium album*, *Linaria vulgaris* și altele. Toate speciile menționate anterior se extind rapid în zonă deoarece sunt foarte rezistente și adaptate la influențele antropogenice.

Buruienile anuale cele mai bine adaptate la eliminarea de cenușă și habitatele degradate sunt următoarele: *Polygonum aviculare*, *Polygonum persicaria*, *Chenopodium album*, *Chenopodium botrys*, *Sisymbrium orientale*, *Erigeron canadensis*, *Artemisia scoparia* și *Pycnopus glomeratus*. Plantele perene monocarpice, erbacee dominante sunt *Ducus carota* și *Verbascum phlomoides*, dar și *Tussilago farfara* și *Calamagrotis epigeios*.



În unele părți ale minei unde apa este calmă, au apărut unele specii pionier, cum ar fi *Phragmites communis* – trestia și *Alnus glutinosa* – arinul negru.

Pădurile din Deliblatska Pescara s-au format ca urmare a plantării intensive de monoculturi de salcâm (*Robinia pseudoacacia*) și pin negru (*Pinus nigra*) pentru oprirea nisipului. Pe relieful de dune cu părți conservate de stepe există specii protejate cum ar fi *Adonis vernalis* – rușcuța de primăvară, *Helychrisum arenarium* – siminoc, *Stipa pulcherrima* – colilie și *Iris arenaria* – iris pitic.

Pe malul drept al Dunării în zona centralei termoelectrice Kostolac B există păduri galerii, păduri fragmentate și habitate de arbuști. Se întâlnesc unele tipuri de arbori și arbuști individuali cum ar fi pluta (*Populus nigra* var. *Italica*), salcâmul (*Robinia pseudoacacia*), ulmul (*Ulmus campestris*), teiul pucios (*Tilia cordata*), paltinul de munte (*Acer pseudoplatanus*), păducelul (*Crataegus monogyna*), cornul (*Cornus mas*), socul negru (*Sambucus nigra*).

Comunitățile de plante dominante din zonele necultivate înconjurătoare sunt *Polygono-Chenopodietalia*, *Phragmition communis* și *Salicion albe*.

#### Tipuri de habitate

Înregistrarea stării actuale de la fața locului a furnizat evaluarea tipurilor de habitat cu calificative de la 0 la 5, în conformitate cu Directiva Habitate (Directiva 92/43/CEE a Consiliului privind conservarea habitatelor naturale și a speciilor de faună și floră sălbatică – „Directiva Habitate”).

Calificativele acordate habitatelor sunt menționate în Tabelul 2.12-1 și acestea se referă numai la împrejurimile centralei termoelectrice Kostolac B.

**Tabelul 2.12-1: Tipuri de habitate ce înconjoară centrala termoelectrică Kostolac B**

Cod	Tip de habitat	Calificativul habitatului (0-5)
24	Ape curgătoare	
24.15	Râuri	4
24.5	Malurile râului cu depozite de nămol	3
22.13	Lacuri eutrofice, iazuri și bazine permanente	4
4	Păduri	
41.8 x 83.324	Grup mixt de pădure de foioase x grupuri de salcâmi	3
31.8D	Vegetație de tufăriș	2
8	Teren agricol și cultivat *	
82.11	Câmpuri	1

85.32	Grădini	1
85.4	Spații verzi între locuințe	1
86.3	Zone industriale active	0
87.2	Specii ruderales	1
CLĂDIRI 1	Zonă rezidențială densă și câteva clădiri	0
STRADĂ 1	Străzi pavate și alte suprafețe pavate și din beton	0
DRUM 1	Străzi nepavate, suprafață din pietriș	0
* Tipul dominant de habitat.		
1 Categoriile marcate sunt zone care pot fi întâlnite la fața locului dar care nu pot fi clasificate pe baza vegetației și tipologiei habitatelor din cadrul sistemului existent și prin urmare sunt utilizate denumirile generale (Clădire, Stradă, Drum).		

Calificativele enumerate ale diferitelor tipuri de habitat înregistrează starea actuală. Calificativele mai mari pentru unele tipuri de habitat indică importanța acestora pentru protecția mediului.

#### Specii protejate

Zona de vânătoare Stig adăpostește în permanență sau temporar mai multe specii de animale vânată, clasificate în conformitate cu Legea privind vânătoarea în specii de animale vânată protejate în permanență, în specii protejate numai în timpul perioadei definite a vânătorii interzise – sezon închis pentru speciile de animale vânată protejate și în specii de animale vânată care nu se află în regimul de protecție.

Între speciile de animale vânată protejate în permanență, următoarele trăiesc și rămân aici tot timpul: vidra, hermina, nevăstuica, șoimul pelerin, șoricarul, uliul păsărar, barza albă, barza neagră, bufnița, bufnița-pescar Blakinston, huhurezul mic, otusul, cucuveaua, cioara grivă, nagățul, pescărușul cu cap negru, corcodelul mic, gaia neagră, egreta mare, păsări cântătoare cu excepția ciorii grive, coțofenei, gaiței și corbului și a tuturor celorlalte păsări care se află temporar în zona de vânătoare, de obicei în timpul migrărilor.

Speciile protejate în timpul perioadei definite a vânătorii interzise, care trăiesc în această zonă de vânătoare sunt următoarele: căprioara, mistrețul, iepurele, viezurele, jderul de piatră, jderul de copac, bizamul, fazanul, potârnichea, rața mare, rața mică, lișița, porumbelul gulerat, sitarul de pădure, prepelița, turturica, guguștiucul, turturica cu guler, stârcul cenușiu, gaița, corbul, uliul porumbar și alte specii temporare (în timpul migrării) din zona de vânătoare.

Speciile de animale vânată care se înmulțesc în această zonă de vânătoare sunt căprioara, mistrețul, iepurele, fazanul, potârnichea, rața mare.

#### Arii naturale protejate

În zona influențată de către centrala termoelectrică Kostolac B, următoarele zone sunt definite ca arii naturale protejate:

- Rezervația naturală specială Deliblatska Pescara, care cuprinde insula fluvială mică Zilava și căreia îi este atribuit primul nivel de protecție I și
- Zona aflată pe lista internațională și națională de zone semnificative pentru conservarea diversității păsărilor (arii de importanță avifaunistică – IBA). Este numită Labudovo Okno și a fost inclusă pe lista internațională sub 033 și pe lista națională RS016IBA. Această zonă este de asemenea importantă pentru conservarea diversității plantelor – IPA (Arii cu importanță vegetală). Majoritatea ariilor de importanță avifaunistică, începând de la malul stâng al Dunării spre nord prin insula fluvială mică Zilava, au fost declarate zone de importanță internațională conform Convenției Ramsar. Limita sudică a Rezervației naturale speciale Deliblatska Pescara se suprapune cu limita sudică a zonei de importanță internațională pentru fluturii de zi din ariile de protecție primară pentru fluturi (PBA). De la limita sudică a ariei protejate - Rezervația naturală specială Deliblatska Pescara spre nord, există o zonă ecologică importantă și care face parte din rețelele ecologice și anume o posibilă parte din Rețeaua Smarald, rețeaua ecologică europeană pentru conservarea florei și faunei sălbatice și a habitatelor naturale ale acestora.

### **2.13 Peisajul**

Zona de cercetare este o zonă rurală. Relieful este de câmpie, ceea ce face peisajul să fie puțin dinamic. Caracteristicile peisajului sunt dominate de elemente de vegetație și teren agricol cu unități pentru activitățile miniere și industriale. Râul Mlava oferă unica dinamicitate din cadrul peisajului. Priveliștea peisajului are calitate și sensibilitate scăzută.

Suprafața zonei de cercetare și a depozitului Drmno, înainte de construirea minei de suprafață de lignit și a centralei termoelectrice Kostolac B, a fost tipică pentru terenurile agricole bogate din Stig, cu teren predominant arabil cultivat cu grâu, porumb și alte culturi până la vișele de vie, păduri și satele cu câteva clădiri și grădini pentru fiecare gospodărie. Acum acestea prezintă cicatrici tehnogenice semnificative și următoarele structuri distinctive:

- Cavitatarea minei de suprafață, umplută parțial de groapa de gunoi internă pentru descoperită, de la care fumul generat de focuri endogene sau din arderea părților neexcavate ale stratului de cărbune sau impuritățile de la cărbune din masa descoperitei, are intensitate mai ridicată sau mai scăzută (Figura 2.13-1);
- Elevația gropii de gunoi externe pentru descoperită, care este parțial reabilitată;
- Complexul centralei termoelectrice Kostolac B cu depozite de cărbune de până la 600 000 t și alte unități din cadrul centralei termoelectrice, cum ar fi coșurile de fum și GPO (Figura 2.13-2);

- Excavatoare, distribuitoare și alte utilaje în lucrarea de excavare și cărbune și reziduuri.

Unitățile de drenaj – conductele puțurilor, liniile de conductă și altele sunt mai puțin perceptibile dar fac noile caracteristici vizibile la suprafața depozitului de cărbune al minei de suprafață Drmno.

Rezultatele activităților antropogenice anterioare, cum ar fi peștera din zona sanctuarului, adică capela Sf. Petka este puțin perceptibilă.



**Figura 2.13-1: Peisajul zonei înconjurătoare mai extinse din jurul centralei termoelectrice Kostolac B și a minei de suprafață Drmno**



**Figura 2.13-2: Peisajul zonei înconjurătoare mai apropiate din jurul centralei termoelectrice Kostolac B**

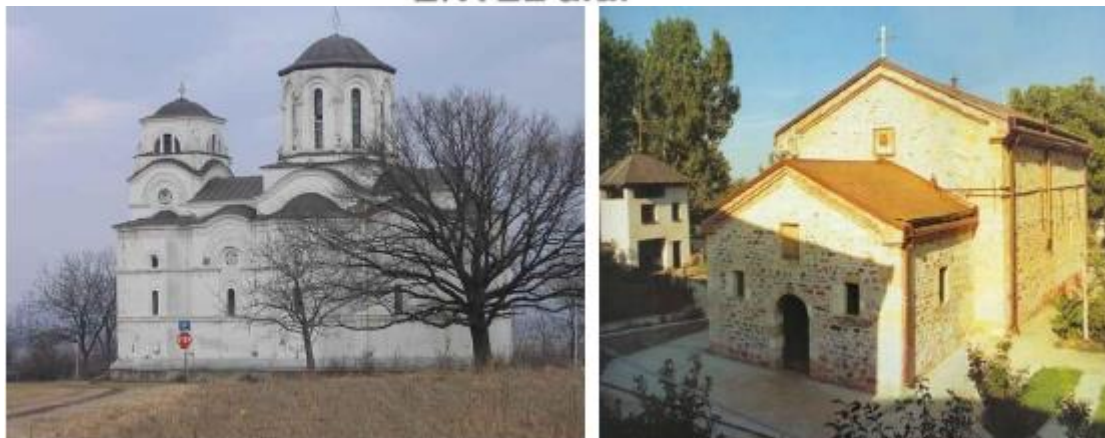
#### **2.14 Bunuri culturale imobile**

În zona mai extinsă din jurul centralei termoelectrice Kostolac B s-au înregistrat următoarele situri clasificate ca bunuri culturale imobile:

- Biserica Sfântului Gheorghe (Crkva Svetog Georgija) construită în 1924, situată în Stari Kostolac, la distanța de aproximativ 1,8 km în direcția nord-vest de centrala termoelectrică Kostolac B (Figura 2.14-1).
- Rukumija – sit arheologic din epoca de bronz și mănăstire. Mănăstirea actuală datează de pe timpul Ducelui Milos Obrenovic (din 1852) și este situată lângă satul Bradarac, la 5 km spre sud de centrala termoelectrică Kostolac B (Figura 2.14-2).

În zona imediată a centralei termoelectrice este Viminacium – un sit lângă satele Stari Kostolac și Drmno – o veche așezare militară și civilă din perioada romană.





**Figura 2.14-1: Biserica Sf. Gheorghe** **Figura 2.14-2: Mănăstirea Rukumija**

### **2.15 Situl arheologic Viminacium**

În imediata vecinătate a limitelor centralei termoelectrice Kostolac B și a zonei prevăzute pentru construirea unității pentru desulfurarea gazelor de ardere (FGD), există o zonă împrejmuită a sitului arheologic Viminacium. Limita estică a centralei termoelectrice Kostolac B este limita sud-vestică a sitului.

Viminacium este unul dintre cele mai importante situri arheologice din Serbia sub protecția statului din 1949, ca monument cultural – sit arheologic. În 1979, Ansamblul din Serbia a declarat Viminacium patrimoniu cultural de mare importanță (Monitorul Oficial SRS 14/79).

Viminacium ocupă un teritoriu de aproximativ 450 ha, sub suprafețe de teren arabil. Obiectele și fragmentele din perioada romană sunt împrăștiate în cadrul creștelor de arătură și prin urmare sunt puse în pericol din cauza activităților agricole. Mai mult, situl a fost pus în pericol din cauza extinderii minei de suprafață Drmno care a dus la deplasarea excavațiilor (apeducte).

Zona fostului oraș și tabără militară romană Viminacium include teritoriul satelor Stari Kostolac și Drmno. Centrul sitului este situat pe secțiunea Cair, unde s-au descoperit rămășițele taberei militare și așezării romane la sfârșitul secolului 19, datând din a doua jumătate a primului secol.

O dată cu începerea construirii centralei termoelectrice Kostolac B pe teritoriul necropolei sudice Viminacium în 1977, s-au realizat lucrări extensive protective de cercetare. Mina de suprafață Drmno se întinde până la tabere și oraș și necesită încă lucrări arheologice de protecție în estul taberelor militare și al așezărilor.

În zona extinsă a câmpiei, de-a lungul malurilor drept și stâng ale râului Mlava, lângă confluența sa cu Dunărea, există alte așezări mai mici, cimitire și fortificații din perioada bizantină veche și timpurie. Numeroase descoperiri arheologice descoperite de durată a

mai mult de un secol de cercetare atestă activitatea umană extrem de lungă în această zonă, din secolul 12 înainte de Hristos până în secolul 17 după Hristos.

Situl cuprinde trei unități majore: (1) orașul roman, capitala provinciei romane Moesia Superior din secolul 1 până în secolul 6, (2) tabăra militară și (3) cimitirele extinse.

La est de centrala termoelectrică Kostolac B există două locații: baia romană (spa) la distanța de aproximativ 2 km de amplasamentul centralei termoelectrice (Figura 2.15-1) și poarta nordică a taberei (port Pretoria) la distanța de aproximativ 3 km.



**Figura 2.15-1: Baia romană (spa) la distanța de aproximativ 2 km est de centrala termoelectrică Kostolac B**

În limitele centralei termoelectrice Kostolac B există trei cavouri conservate în două locații și o mică descoperire arheologică în a treia locație. Poziția excavațiilor față de centrala electrică este prezentată în Figura 2.15-2.



**Figura 2.15-2: Poziția excavației arheologice Viminacium în limitele centralei termoelectrice Kostolac B**

Cavoul marcat cu G-4816 este unul din cele mai reprezentative clădiri de acest fel de pe cimitirul Viminacium. Este un cavou în formă de cruce cu 11 morminte. La distanța de 1,5 m de colțul sud-estic al cavoului G-4816 se află al doilea cavou G-4815 cu nouă morminte.

Două cavouri se află la aproximativ 300 m distanță de nord-vestul zonei prevăzute pentru unitatea pentru desulfurarea gazelor de ardere, Figura 2.15-3.



**Figura 2.15-3: Două cavouri**

În timpul excavațiilor arheologice din 1985 s-a descoperit cavoul cu sarcofage. Monumentul funerar este dreptunghiular, orientat spre est-vest, cu intrare în vest. Cavoul este situat la aproximativ 200 m distanță de nord-vestul zonei viitoarei unități pentru desulfurarea gazelor de ardere și este prezentat în Figura 2.15-4.



**Figura 2.15-4: Cavoul cu sarcofage**

O mică excavație arheologică se află în partea centrală a zonei în care va fi construită unitatea pentru desulfurarea gazelor de ardere ale unităților B1 și B2 și reprezintă fostul

furnal, prezentat în Figura 2.15-5. Această excavație arheologică este relocată și protejată conform procedurii de protecție pentru acest tip de monument.



**Figura 2.15-5: Excavația arheologică din zona prevăzută pentru unitatea pentru desulfurarea gazelor de ardere pentru unitățile B1 și B2**

În februarie 2008, Ministerul Culturii din Serbia a emis planul detaliat de reglementare pentru Viminacium cu protecția pe termen lung a sitului. Pe durata următorilor șaiszeci până la optzeci de ani este planificată reglementarea generală a sitului Viminacium, în trei faze, de la protecția permanentă a siturilor arheologice, prin reconstrucția sa arhitecturală, la ridicarea noilor unități pentru o varietate de evenimente aferente.

### **2.16 Caracteristicile populației și demografice**

Centrala termoelectrică Kostolac B este situată în Municipiul Pozarevac (Branicevo), care ocupă suprafața de 491 km<sup>2</sup> și este caracterizată de densitatea considerabilă a populației. În prezent, circa 75 000 de persoane locuiesc în această zonă, din care aproximativ 45 000 în Pozarevac și aproximativ 11 000 în Kostolac.

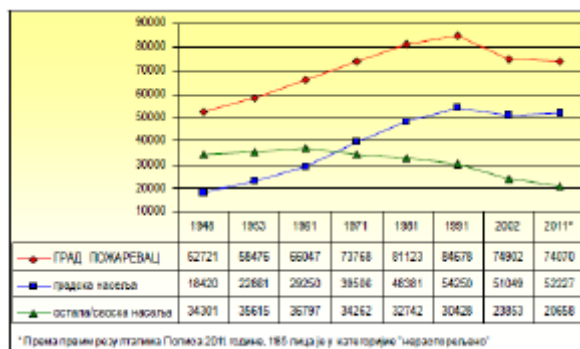
Creșterea demografică în municipiul Pozarevac din perioada 1948-2011 (indice 140,5, rata de creștere 5,3‰) depășește media pentru Serbia centrală (indice 125,3; rata 3,6‰). În același timp, districtul Branicevo a înregistrat o scădere a populației (indice 73,2, rata - 4,9‰). Analizată în perioadele interimare ale recensământului, creșterea demografică în municipiul Pozarevac a scăzut din ce în ce mai mult și pentru ultimele două decenii s-a observat declinul/stagnarea populației. De asemenea, pe baza datelor din mai multe surse, este evident că numărul de refugiați și persoanele relocate la nivel intern s-au mutat în zona Pozarevac în ultimul deceniu<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Planul spațial al orașului Pozarevac, volumul 1, partea strategic, 2013.



O trăsătură foarte importantă a acestei zone este că numărul ridicat de cetățeni lucrează/locuiesc în străinătate. Conform recensământului din 1991, circa 8% din populația totală lucra/locuia în străinătate, circa 10% în 2002, circa 11,5% în 2011 (circa 7% din așezările urbane și un procent mai considerabil – circa 20% din zonele rurale).



**Figura 2.16-1: Modificarea numărului de cetățeni pentru perioada 1948-2011 pe teritoriul municipiului Pozarevac și pe tipuri de așezări**

În ultimele decenii s-a înregistrat declinul evident al componentei naturale a reînnoirii populației (scăderea ratei nașterii și fertilității și creșterea ratei mortalității). Prin urmare, rata medie anuală de creștere naturală s-a redus de la 2,2 ‰ în perioada 1981-1991 la numai 0,3 ‰ în perioada 1991-2002, iar în ultimii ani a fost negativă. În același timp, această tendință de scădere este mai prezentă în echilibrul demografic al așezărilor mai mici.

Sunt 27 de așezări în total în municipiul Pozarevac, din care două sunt urbane și celelalte 25 sunt rurale și mixte conform structurii activităților. Densitatea rețelei de așezări este de 5,5 așezări pe 100 km<sup>2</sup>, care este mult mai scăzută decât media în partea centrală a țării, de 7,5 așezări pe 100 km<sup>2</sup>. Densitatea medie a populației în 2002 a fost de 153 locuitori/km<sup>2</sup>, respectiv 152 locuitori/km<sup>2</sup> în 2011.

Locația populată cea mai apropiată de centrala termoelectrică Kostolac B este reprezentată de douăzeci de unități (cazărmi) lângă limita vestică a unității. Orașul Kostolac se află la 3 km distanță de centrala termoelectrică spre vest.

Așezarea cea mai apropiată de centrala termoelectrică Kostolac B este satul numit Drmno, cu aproximativ 900 de cetățeni (recensământul din 2011), la distanța de 1,5 km de locație spre sud-est. Satul Drmno are o școală primară pentru clasele 1-4, o biserică, un depozit al asociației agricole „Jedinstvo”, 4 magazine alimentare, 3 restaurante.





**Figura 2.16-2: Poziția așezării față de centrala termoelectrice Kostolac și mina de suprafață Drmno**

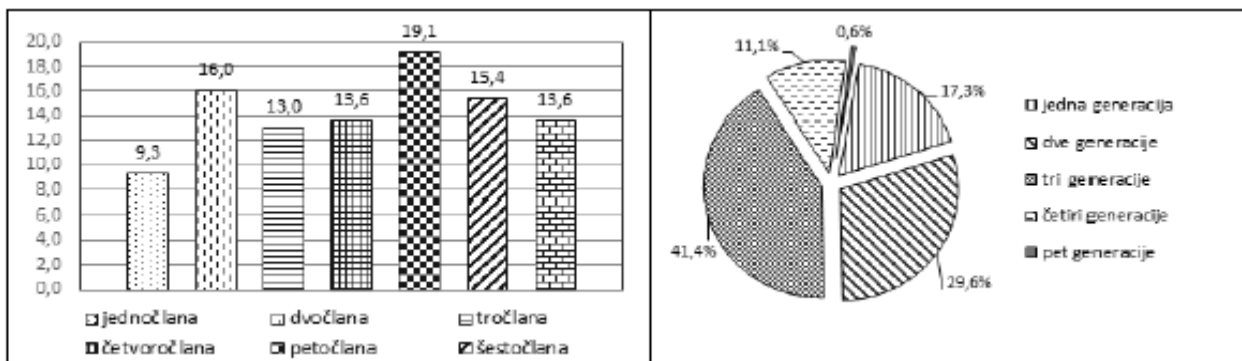


**Figura 2.16-3: Vederea centralei termoelectrice Kostolac din satul Drmno**

Așezarea cuprinde 258 de gospodării și numărul mediu de membri per gospodărie este de 4,4, care este în mod semnificativ mai mare decât media țării (2,9 membri, conform recensământului din 2011) și media pentru alte așezări (3,0 membri). Procentul cel mai mare de gospodării cu cinci membri (19,1%) este urmat de cele cu doi membri și șase membri cu procent similar (16% și 15,4%). Cel mai mic procent este cel al gospodăriilor cu un singur membru (9,3%), cu toate că există unele blocuri în care nu există astfel de gospodării, pe când în unele blocuri există numai o singură astfel de gospodărie. Figura 2.16-4 prezintă datele pentru întregul sat Drmno. Prin observarea numărului de generații (Figura 2.16-5), procentul cel mai ridicat este cel al gospodăriilor cu trei generații (41,4%) și al celor cu două generații (29,6%). Este interesant faptul că există multe gospodării cu patru generații (11,1%). Gospodăriile cu trei și patru generații includ în general membrii din generația cea mai veche. Această structură generațională a gospodăriei are avantajul de a oferi protecție și siguranță membrilor cei mai bătrâni (membrii mai tineri au grijă de cei bătrâni). În general, gospodăriile cu două generații sunt formate din părinți și copii (minori sau majori). Mai mult de o șesime (28, adică 17,3%) este reprezentată de gospodăriile cu o singură generație și dintre acestea, o pătrime (7) cuprinde gospodării vechi cu un singur membru (5) și doi membri (2)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Sondajul privind gospodăriile din Drmno, CEKOR, 2016  
Wikipedia, <https://sh.wikipedia.org/wiki/Drmno>



**Figura 2.16-4: Structura gospodăriilor per numărul de membri**

**Figura 2.16-5: Structura gospodăriilor per numărul de generații**

Alte așezări din apropierea unității sunt Stari Kostolac (la distanța de 1,3 km de centrală spre vest), Bradarac, Klenovnik, Petka, Ostrovo și Klicevac.

Conform statutului din 2013, procentul populației cu vârsta de 65 de ani și mai mare pentru numărul total de persoane din Districtul Branicevo este de 21,8%, ceea ce arată că populația care locuiește pe teritoriul districtului este mai în vârstă (persoanele cu vârsta de 65 de ani și mai mare reprezintă 10%). Indicele de îmbătrânire demografică pentru teritoriul Districtului Branicevo este de 1,64, ceea ce indică îmbătrânirea populației (indicele depășește 0,40).

Indicele populației funcționale/dependente din Branicevo este de 0,6, ceea ce indică consecințele sociale și economice ale îmbătrânirii, adică structura discordantă a vârstei populației. Pe teritoriul districtului, în anul 2014 s-a înregistrat o rată scăzută a nașterilor (mai mică decât 15,0/1 000), în timp ce rata generală a mortalității a fost ridicată (18,6 per milă).

O caracteristică comună a acestei zone este migrarea continuă a persoanelor tinere fie către orașe sau în străinătate. Prin urmare, populația din Pozarevac și Kostolac este în creștere, în timp ce populația satelor stagnează sau este în declin.

### 2.17 Facilitățile economice și elementele de infrastructură

Facilitățile economice situate în apropierea centralei termoelectrice Kostolac B sunt următoarele:

- Centrala termoelectrică Kostolac A (100+210 MW) și depozitul actual de deșuri pentru cenușă pentru ambele centrale termoelectrice
- Insula centrală Kostolac, cu suprafața de 246 h
- Mina de suprafață Drmno, la distanța de aproximativ 2 km de centrala electrică spre est

- Mina de suprafață Cirikovac, la distanța de aproximativ 6 km de centrala electrică spre sud
- Mina de suprafață Klenovnik, la distanța de aproximativ 3 km de centrala electrică spre sud-vest, unde s-a finalizat exploatarea cărbunelui
- Zăcămintele de petrol și gaz, la distanța de aproximativ 10 km de centrala electrică spre sud: exploatarea de pe trei zăcămintele de petrol și gaz este în curs de desfășurare: Maljurevac-Babusinac, Bradarac-Maljurevac și Ostrovo.

Centrala termoelectrică Kostolac B are legături foarte bune de comunicare cu alte locații din Serbia prin traficul rutier, fluvial și feroviar (Figura 2.17-1). Mai multe drumuri asfaltate traversează această zonă, printre care cele mai importante sunt Pozarevac – Veliko Gradiste, prin care se conectează cu drumul Djerdap, Pozarevac – Petrovac – Bor, care conectează zona cu estul Serbiei și direcția Vranovo – Pozarevac care conectează această zonă cu autostrada Belgrad – Nis.

Linia de cale ferată standard, Pozarevac – Kostolac, traversează partea centrală a acestui teritoriu și leagă teritoriul de întreaga țară.

Acest teritoriu este conectat cu Dunărea și toate porturile sale prin canal.



**Figura 2.17-1: Rețeaua de drumuri de pe teritoriul din jurul centralei termoelectrice Kostolac B**

## **2.18 Condiții de mediu de pe amplasamentul Centralei termoelectrice Kostolac B acceptate pentru proiectare**

Condițiile de mediu de pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac B includ parametrii medii și extremi (maximi/minimi) care reprezintă baza, adică datele de intrare pentru procesul de proiectare.

**Temperatura atmosferică medie**

**anuală:**

Temperatura medie	11,52°C
Temperatura medie maximă	17,23°C
Temperatura medie minimă	6,44°C
Temperatura maximă extremă	43,6°C
Temperatura minimă extremă	-20°C

**Valorile medii lunare ale presiunii atmosferice:**

Maxime	1 024 mbar
Minime	998 mbar
Medii	1 007 mbar

**Precipitațiile anuale:**

Precipitațiile medii lunare	58 l/m <sup>2</sup>
Precipitațiile medii anuale	696 l/m <sup>2</sup>
Precipitații zilnice maxime	113 l/m <sup>2</sup>
Numărul mediu de zile cu ninsoare	41 l/m <sup>2</sup>

**Vânt:**

Viteza maximă a vântului	26 m/s
--------------------------	--------

**Date hidrologice:**

Nivele tipice ale Dunării în profilul stației hidrologice Veliko Gradiste:

Nivelul minim de elevație	Zmin = 66.37 m (peste nivelul mării)
Nivelul mediu de elevație	Zmed = 69,35 m (peste nivelul mării)
Nivelul maxim de elevație	Zmax = 71,77 m (peste nivelul mării)

### 3. DESCRIEREA PROIECTULUI

#### 3.1 Scopul și limitele proiectului

În perioada anterioară, până în 1992, prima fază de construcție a centralelor termoelectrice pe amplasamentul Drmno, lângă Kostolac, a fost realizată prin construirea a două unități cu capacitatea totală de 2 x 348,5 MW, ce formează centrala termoelectrică existentă Kostolac B.

Prin documentația proiectului și cea tehnică, care a fost elaborată în această perioadă, construirea a încă două unități cu aceeași capacitate a fost prevăzută pe acest amplasament, care vor utiliza lignitul din bazinul minier Kostolac ca combustibil principal. În acest scop, în timpul primei faze de construcție a centralei termoelectrice Kostolac B (unitățile B1 și B2), anumite unități și instalații au fost proiectate de asemenea și construite parțial pentru necesitățile celei de a doua faze de construcție.

În scopul dezvoltării și construirii ulterioare a sistemului electric din cadrul Întreprinderii publice "Industria energiei electrice din Serbia", a apărut necesitatea de analizare a posibilităților și justificabilității extinderii capacității pe amplasamentul actual al centralei termoelectrice Kostolac B, prin construirea unei unități cu design modern, cu parametrii cei mai favorabili pentru condițiile disponibile și limitările amplasamentului.



Conform planurilor curente, construirea centralelor termoelectrice pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac B va fi finalizată cu construirea unității B3.

Proiectul avut în vedere include construirea noii unități B3 cu toate sistemele asociate, inclusiv extinderea terenului de depozitare a cărbunelui cu un al treilea teren de depozitare, precum și depozitarea deșeurilor solide în zona minei de suprafață Drmno. Soluția tehnică, care a fost baza pentru analizele impactului asupra mediului a noii unități, implementată în acest Studiu, se bazează pe specificațiile tehnice ale companiei CMEC, în calitate de proiectant și constructor principal.

### **3.2. Descrierea centralei termoelectrice Kostolac B**

#### ***3.2.1. Caracteristicile tehnice ale centralei termoelectrice Kostolac B***

Centrala termoelectrică Kostolac B este situată lângă orașul Kostolac și cuprinde două unități, B1 și B2, fiecare cu capacitatea de 348,5 MW. Unitatea B1 a fost pusă în funcțiune în 1987, iar B2 în 1991. Capacitatea totală planificată a unității este 4 x 350 MW.

Unitățile utilizează lignit ca combustibil principal și combustibil greu ca combustibil auxiliar, pentru pornirea și/sau menținerea focului. Aburii auxiliari pentru pornire provin de la centrala termoelectrică Kostolac A prin conducta de aburi cu lungime aproximativă de 6 km.

Cărbunele provine din mina de suprafață Drmno, situată lângă centrala termoelectrică. Calitatea cărbunelui din mina de suprafață Drmno se încadrează în limitele următoare:

- Putere calorifică inferioară – 6,500 kJ/kg – 8,400 kJ/kg
- Conținut de cenușă – 18,4 – 25,0%
- Conținut de umiditate – 43,4 – 44,1%
- Conținut volatil – 34,0 – 36,1%
- Conținut de sulf – 1,1 – 1,2%

Prin utilizarea unui sistem de transportoare cu bandă, cărbunele este transportat din mină către buncărul de distribuție și buncărul de rezervă situate în fața terenului de depozitare a cărbunelui care aparține centralei termoelectrice Kostolac B, de unde sunt realizate următoarele operațiuni:

- O parte din cărbune este direcționată către centrala termoelectrică Kostolac A;
- O parte din cărbune este alocată pentru consum;
- Partea rămasă de cărbune este direcționată către instalația de zdrobire unde este zdrobit până la dimensiunea de -40+0 mm și de unde este transportat către terenul de depozitare a cărbunelui de pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac B.

Rolul buncărului de rezervă este de a separa procesul tehnologic al excavației și transportării de zdrobire și depozitare.

Praful de cărbune cu dimensiunea de -40+0 mm este transportat către terenul de depozitare prin intermediul transportoarelor cu bandă TR10 și TR11. Terenul de depozitare este de tip linear cu două linii de transportoare și permite formarea rezervei de praf de cărbune necesară pentru rezerva pentru mai multe zile a centralei termoelectrice Kostolac B, indiferent de nivelul actual de producție al minei. Omogenizarea calitatea cărbunelui nu este realizată pe terenul de depozitare.

Fiecare din cele două linii ale terenului de depozitare este prevăzută cu utilaj combinat pentru depozitarea și regenerarea cărbunelui. Capacitatea de depozitare este de 2,700 t/h și capacitatea de regenerare este de 1,600 t/h. Capacitatea terenului de depozitare a cărbunelui este de 700,000 t.

Cărbunele este transportat de la terenul de depozitare către clădire pentru transferul producției IV și de aici către buncărele boilerelor din unitățile 1 și 2 ale centralei termoelectrice Kostolac B.

Unitatea este alimentată cu apă de răcire de la râul Dunărea prin canalul de-a lungul căruia apa curge către stația de pompare. Sistemul de răcire este de tip flux, astfel încât apa de răcire retur este deversată în Dunăre utilizând vechea albie a râului Mlava, Figura 2.5-4.

Proiectul inițial al centralei termoelectrice nu a prevăzut măsurile pentru reducerea emisiei de oxizi de sulf. Din acest motiv, în conformitate cu caracteristicile menționate ale cărbunelui, emisiile existente de dioxid de sulf din gazele de ardere depășesc de multe ori valorile maxime admise definite în reglementările naționale și ale Uniunii Europene. Valorile măsurate de emisii de dioxid de sulf sunt cuprinse între 5,000 – 8,000 mg/Nm<sup>3</sup>, cu valoarea medie a emisiei specifice de aproximativ 30 kg/MWh.

Contribuția centralei termoelectrice Kostolac B la producția totală de electricitate se ridică la aproximativ 15%. Contribuția emisiilor necontrolate de oxizi de sulf de la unitățile B1 și B2 la emisia totală de oxizi de sulf de la toate centralele termoelectrice pe bază de cărbune se ridică la aproximativ 25%.

Tabelul 3.2.1-1 prezintă caracteristicile tehnice ale echipamentului principal al centralei termoelectrice.

Boilerele centralei termoelectrice Kostolac B sunt formate dintr-o singură conductă, cu membrană sudată, circulație forțată și flux mixt, concepute să funcționeze cu presiune fixă și ajustabilă. Fiecare din boilerelor unităților centralei termoelectrice Kostolac B sunt

fabricate ca boiler cu o singură conductă cu reîncălzire și evacuarea zgurii uscate. Pe plan vertical, fiecare boiler poate fi împărțit în două părți – inferioară și superioară. Partea inferioară până la înălțimea de 49,5 m este camera de ardere a boilerului, unde sunt localizate o parte din evaporator și supraîncălzitorul pereților, iar partea superioară, partea convectivă a boilerului (secțiunea de curgere), cuprinde suprafețele de încălzire, în special supraîncălzitorul P3 (debit final), reîncălzitorul MP2, supraîncălzitorul P2, reîncălzitorul MP1 și încălzitorul apei de alimentare EKO, în direcția curgerii gazelor de ardere.

Fiecare boiler are propriul sistem de pregătire a combustibilului pentru ardere, ce include 7+1 (șapte plus unu) mori, cu capacitate unitară de 76 t/h. Morile sunt de tipul ventilator, dimensionate în așa fel încât funcționarea celor șapte mori este necesară și suficientă pentru producția maximă continuă a boilerului în timpul funcționării cu cărbune în parametrii proiectații.

**Tabelul 3.2.1-1: Caracteristicile tehnice ale echipamentului principal al centralei termoelectrice Kostolac B**

<b>Instalația boilerului</b>	
Furnizorul echipamentului	SES Tlmace (design Sulzer – Wintertur); sistem de ardere a cărbunelui MINEL – Belgrad
<b>Parametrii proiectați ai boilerului</b>	
Producția maximă continuă de aburi	1,000 t/h
Parametrii aburului direct – presiune	186 bar
- temperatură	540°C
Fluxul de abur reîncălzit	896 t/h
Temperatura aburului reîncălzit	540°C
Temperatura apei de alimentare	255°C
Puterea calorică inferioară proiectată a cărbunelui (Hd): - pentru boiler	7,315 kJ/kg
- pentru mori	6,061 kJ/kg
Mori de cărbune (7+1), capacitate proiectată	68 t/h
<b>Turbina cu aburi</b>	
Furnizor:	Zamech – Poljska (licență BBC)
Putere proiectată (la terminalele generatorului)	348,5 MW
Fluxul proiectat al aburului direct	277,78 kg/s
Numărul nominal de rotații	3,000 min <sup>-1</sup>
<b>Condensator</b>	
Suprafața de răcire	8,363 m <sup>2</sup>
Fluxul apei de răcire	13 m <sup>3</sup> /s
<b>Pompe de alimentare (3x50%)</b>	
Producător	Sigma – Lutin
Pompa principală – tip	Sigma 300 KHS
- capacitate	500 t/h

- presiune hidrostatică	209,7 bar
<b>Sistemul de răcire a apei</b>	
Furnizorul echipamentului – pompe de apă de răcire - echipament hidromecanic	Jastrebac – Nis Gosa / Metalna
<b>Pompe de apă de răcire (2x50% per unitate)</b>	
- tip	SEZ 1500-1420 VR
- capacitate proiectată	7.02 m <sup>3</sup> /s
- presiune hidrostatică	12 m
- capacitatea electromotorului	1,330 kW
- numărul de rotații	370 min <sup>-1</sup>

Combustibilul (praf de cărbune bituminos) este transportat din buncăre către jgheaburi prin utilizarea unui sistem de opt alimentatoare cu plăci și zece alimentatoare cu bandă din cauciuc. Combustibilul este transportat de la jgheab către conducta de recirculare în care este uscat. Combustibilul zdrobit este transportat de la moară prin separatoare și conductele pentru amestecarea aerului către arzătorul pe bază de praf de cărbune.

Pentru aprinderea și stabilizarea combustiei la sarcinile mai scăzute, proiectul prevede opt arzătoare pe bază de ulei greu. Combustibilul este pulverizat prin utilizarea aerului comprimat. Capacitatea este reglată prin schimbarea presiunii în conducta de retur cuprinsă între 50-100%.

Proiectul principal al construirii centralei termoelectrice Kostolac B prevede unitatea centralizată pentru pregătirea chimică a apei demineralizate adiționale pentru compensarea pierderilor din fluxul circular de apă – abur, care ar satisface nevoile celor patru unități de 350 MW.

În prima fază de construcție a unității, instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor a fost construită și două linii de demineralizare au fost instalate, fiecare cu capacitatea de 50 m<sup>3</sup>/h, precum și o linie pentru regenerarea externă a rășinilor schimbătoare de ioni de la instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor și pentru faza II s-a lăsat spațiu pentru încă două linii de demineralizare de 50 m<sup>3</sup>/h, precum și pentru altă linie pentru regenerarea externă. În plus, din cauza consumului ridicat de apă demineralizată pentru unitățile B1 și B2, precum și din cauza livrării de cantități semnificative de apă demineralizată către centrala termoelectrică Kostolac A, s-a instalat încă o linie de demineralizare de 100 m<sup>3</sup>/h. Prin urmare, spațiul prevăzut pentru liniile adiționale de demineralizare pentru faza II a fost utilizat.

În afară de liniile de demineralizare, instalația existentă pentru tratarea centralizată a deșeurilor include de asemenea patru rezervoare de apă demineralizată, fiecare cu capacitatea de 1,000 m<sup>3</sup>.

Instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor este alimentată cu apă brută de la patru puțuri situate de-a lungul malului râului Mlava. Procedura de pregătire a apei demineralizate include: îndepărtarea fierului (aerare), filtrarea, decarbonizarea ionică, degazificarea dioxidului de carbon și demineralizarea apei.

Pentru necesitățile celor patru unități, în plus față de instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor, s-au construit următoarele clădiri în prima fază de construcție a unității:

- Două bazine de apă brută cu capacitate de 240 m<sup>3</sup>,
- Bazin de apă potabilă cu capacitate de 240 m<sup>3</sup>,
- Două puțuri pentru neutralizarea apei uzate de la regenerarea rășinilor schimbătoare de ioni, fiecare cu capacitate de 190 m<sup>3</sup>.

Principalele substanțe chimice utilizate pentru pregătirea apei sunt acidul hidroclic (HCl) și hidroxidul de sodiu (NaOH), depozitate în rezervoare cauciucate din metal (protecție anticorozivă) de 4x50 m<sup>3</sup> pentru HCl și 2x50 m<sup>3</sup> pentru NaOH. Rezervoarele sunt situate în aer liber, prevăzute cu un tub (protejat cu epoven) ce poate primi întreaga cantitate de substanțe chimice în cazul scurgerii sau deteriorării rezervorului. Tubul este conectat la puțul de neutralizare printr-un canal și diluarea cu apa din puțul de neutralizare este proiectată în cazul daunelor rezervoarelor. Punctul de decantare este acoperit cu epoven, rezistent la acțiunea chimică și mecanică. Decantarea se realizează cu ajutorul pompelor.

În sistemul de apă-abur, sunt utilizate hidratul de hidrazină (levoxină) și hidroxid de amoniu pentru eliminarea oxigenului și ajustarea valorii pH-ului a apei de alimentare. Soluțiile sunt pregătite în instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor și pompate în instalația de pregătire a produsului de condensare situată în unitate. Soluțiile pentru depozitarea (rezervoarelor) hidratului de hidrazină și a hidroxidului de amoniu sunt situate lângă rezervoarele de acid și loess, fiecare cu capacitate de 10 m<sup>3</sup>. Hidratul de hidrazină și hidroxidul de amoniu sunt pompate din rezervoarele de depozitare în vasele pentru pregătirea soluției cu capacitate de 5 m<sup>3</sup> situate în instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor și de aici sunt pompate în continuare în unitate.

Hidroxidul de amoniu este transportat de autocisternă, iar hidratul de hidrazină este transportat în butoaie de 200 de litri și pompat în rezervor din butoaie.

Consumul mediu anual de substanțe chimice utilizate pentru funcționarea unităților B1 și B2 este prezentat în Tabelul 3.2.1-2.

**Tabelul 3.2.1-2: Consumul mediu anual de substanțe chimice (tone)**

Crt. no.	Denumire	Cantitate maximă	Cantitate medie lunară	Cantitate medie anuală
----------	----------	------------------	------------------------	------------------------



		<b>zilnică</b>		
1.	HCl	7,561	78,765	945,18
2.	NaOH	3,645	37,97	455,6
3.	NH <sub>4</sub> OH	0,0856	0,892	10,7
4.	N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> OH	0,127	1,325	15,9
5.	Combustibil greu	39,888	415,5	4986
6.	Ulei și lubrifiant	0,263	2,736	32,84
7.	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	0,007	0,725	8,7

În afară de echipamentul de demineralizare și regenerare externă, instalația de producție a apei potabile cu capacitatea de 90 m<sup>3</sup>/h este situată de asemenea în instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor, precum și rezervoare pentru pregătirea soluțiilor diluate de hidrazină și hidroxid de amoniu pentru reglarea produsului de condensare și a apei de alimentare cu pompele însoțitoare. Depozitarea și pregătirea soluțiilor de N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> și N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>OH sunt realizate într-o cameră separată, unde este situată linia pentru producerea apei potabile în cadrul unității de producție a instalației pentru tratarea centralizată a deșeurilor.

În scopul evaluării posibilității de utilizare a instalației existente pentru tratarea centralizată a deșeurilor și a echipamentului pentru noua unitate, s-au luat în considerare următoarele: capacitatea disponibilă de linii de producție, calitatea apei demineralizate produse, starea echipamentului și spațiul disponibil.

După examinarea consumului de apă demineralizată în cei cinci ani anteriori, s-a concluzionat că consumul lunar este cuprins între 36,000 și 60,000 m<sup>3</sup>, atingând valoarea maximă în timpul lunilor de iarnă, având în vedere că apa demineralizată de la centrala termoelectrică Kostolac B este utilizată de asemenea pentru compensarea pierderilor din sistemul de încălzire al centralei termoelectrice Kostolac A. capacitatea de producție a liniilor existente de demineralizare permite producția de aproximativ 65,000 m<sup>3</sup>, cu numărul adecvat de regenerări într-o lună, pe baza căreia se poate trage concluzia că capacitatea actuală a instalației pentru tratarea centralizată a deșeurilor nu va putea să satisfacă nevoile noii unități pe durata unui an.

Calitatea actuală a apei demineralizate produse îndeplinește cerințele unităților existente, dar luând în considerare cerințele mai stricte cu privire la calitatea apei de alimentare pentru boilerele cu parametrii supracritici, precum și posibilitatea degradării calității apei demineralizate în funcționarea viitoare a liniilor din cauza învechirii echipamentului, este pusă sub semnul întrebării calitatea necesară a apei pentru boilerul din noua unitate.

Având în vedere toate cele de mai sus, precum și faptul că în instalația existentă pentru tratarea centralizată a deșeurilor nu există spațiu disponibil pentru instalarea noii linii de demineralizare și a noii linii de regenerare externă și că nu există spațiu pentru extinderea instalației în această locație, se propune construirea noii instalații pentru

tratarea centralizată a deșeurilor, cu toate sistemele și clădirile aferente pe amplasamentul noii unități extinse, cu sistemul pentru pregătirea carbonatului de calciu pentru instalația de desulfurarea a gazelor de ardere.

În cadrul centralei termoelectrice Kostolac B există o instalație pentru tratarea produselor de condensare din turbină, scopul căreia este de a menține calitatea prescrisă a fluidului de lucru din ciclul de apă-abur și prin urmare de a reduce formarea coroziunii și a depozitelor în boilerul și instalația turbinei unităților existente.

Diferite tipuri de deșeuri tehnologice sunt produse în centrala termoelectrică Kostolac B, precum și ape sanitare și pluviale. Apele uzate nu au fost tratate până în prezent, dar unele au fost utilizate pentru pregătirea amestecului de apă cu cenușă și zgură (ape uzate provenite de la instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor, de la răcirea zgurii, ape murdare de la boiler), pe când unele au fost deversate în recipient prin canalul de apă de răcire utilizată.

În scopul armonizării funcționării centralei termoelectrice cu Reglementarea privind valorile limită pentru emisia de poluanți în apă, procesul de proiectare și construire a unității pentru tratarea tuturor tipurilor de apă uzată se află în curs de desfășurare. Până în prezent, documentația necesară pentru elaborarea ofertei pentru constructorul unității a fost realizată și autorizația de amplasament a fost obținută. Implementarea ulterioară a proiectului este preconizată în viitorul apropiat.

În perioada anterioară, centrala termoelectrică a realizat o serie de măsuri cu scopul de revitalizare a unităților sale. În perioada 2008-2014, unitățile B1 și B2 au fost reconstruite (de la pregătirea documentației proiectului la punerea în funcțiune a unităților reconstruite), în scopul de a asigura funcționarea fiabilă și eficientă a ambelor unități ale centralei termoelectrice în următorii 15 ani, adică aproximativ 100,000 de ore de funcționare.

Rezultatul principal al lucrărilor realizate este funcționarea fiabilă a unităților la capacitatea proiectată de 348,5 MW, precum și armonizarea cu limitările necesare pentru emisiile atmosferice. După reconstrucție, consumul specific brut de căldură al unităților se ridică la 10,000 kJ/kWh.

Caracteristicile principale ale echipamentelor electrice instalate în centrala termoelectrică Kostolac B sunt următoarele:

- Generatoare cu capacitate de 348,5 MW, trifazate, tensiune nominală de 22 kV, factor de putere 0,85, număr de rotații de 3,000<sup>o</sup>/min. Primul generator (1988) a fost furnizat de PR Polonia și cel de al doilea (1992) de „Rade Koncar”, ambele conform licenței BBC. Generatoarele sunt răcite cu hidrogen și apă;

- Terminale și conexiuni ale generatorului cu transformatorul blocului generator-transformator, transformatorul auxiliar al unității și transformatorul de excitație realizate din bare colectoare monofazate acoperite de 22 kV în care sunt instalate transformatoarele de măsurare a curentului și tensiunii, precum și întrerupătorul generatorului produs de BBC;
- Sistemul de excitație al generatorului este de tip static cu redresor cu tiristor, produs de „Rade Koncar”;
- Transformatorul blocului generator-transformator 1AT (2AT) cu putere de 410 MVA, trifazat, cu două înfășurări, raport de transformare 410/22 kV, conexiune YNd5, prevăzut cu toate echipamentele necesare pentru răcire, protecție și semnalizare;
- Transformatorul auxiliar al unității 1BT (2BT) cu putere de 50/25/25 MVA, trifazat, cu trei înfășurări, raport de transformare 22/6,6/6,6 kV, conexiune Dd0d0, produs de „Minel”;
- Transformatorul general de grup cu putere de 50/25/25 MVA, trifazat, cu trei înfășurări, raport de transformare 110/6,6/6,6 kV, conexiune YNd5d5, produs de „Minel”. Consumatorii de tensiune scăzută sunt alimentați de transformatoarele uscate de 6,3/0,4 kV cu putere de 1,600 kVA, 1,000 kVA, 630 kVA, 400 kVA, raport de transformare 6,3/0,4/0,231, conexiune Dyn5;
- Aparatajele electrice de conexiuni 6,3 kV sunt concepute pentru alimentarea motorului de 6 kV și a consumatorilor de tensiune scăzută prin transformatorul de 6,3/0,4 kV. Aparatajele electrice de conexiuni de 6,3 kV sunt blindate, produse de „Minel”, cu comutatoare detașabile,  $I_n = 2,500 \text{ A}$ ,  $I_k = 44 \text{ kA}$ ,  $I_{ud} = 100 \text{ kA}$ . Conexiunile dintre aparatajele electrice de conexiuni de 6 kV și transformatoarele corespunzătoare sunt realizate prin bare colectoare acoperite de 6 kV;
- Aparatajele electrice de conexiuni 0,4 kV sunt utilizate pentru alimentarea tuturor consumatorilor de tensiune scăzută. Sistemele de distribuție sunt realizate din cositor, sunt independente, casetate cu casete detașabile. Bateriile reîncărcabile, redresoarele, invertoarii, agregatele diesel și aparatajele electrice de conexiuni adecvate sunt instalate pentru alimentarea tensiunii curentului continuu și a tensiunii de siguranță (220 V jss, 24 V jss, 48 V jss 220 V, 50 Hz).

Managementul și supravegherea funcționării unităților sunt realizate de dispozitivele de control termic ale unităților I și II situate la înălțimea de +12,00 în buncăr. În spațiul dintre dispozitivele de control termic ale unităților I și II se află dispozitivul de control electric integral (pentru cele două unități) astfel încât starea sistemului electric al unității poate fi monitorizată într-un singur loc.

Fiecare dispozitiv de control termic al unității este împărțit într-o parte operațională și neoperațională. Panoul de control și tabloul de bord sunt situate în partea operațională a dispozitivului de control termic, ambele în tehnica mozaic, produse de „BBC”. Panoul și

tablourile sunt prevăzute cu toate elementele necesare de comandă și semnalizare instalate într-o schemă tehnologică simplificată.

Caracteristicile clădirilor arhitecturale din cadrul centralei termoelectrice Kostolac B sunt descrise mai jos.

În cadrul instalației unității principale există o cameră mecanică (dimensiunile bazei de 32x120 m, înălțime de 33,5 m), o conductă pentru buncăr (dimensiunile bazei de 12x125 m, înălțime de 52,3 m), o cameră pentru boiler (dimensiunile bazei de 65x120 m, înălțime de 50,5 m), două turnuri pentru elevator (structură a/b, dimensiunile bazei de 6,75x7,2 m, înălțime de 84 m), coș de fum (structură a/b cu înălțimea de 250 m, diametrul extern al orificiului de evacuare de 9,8 m, diametrul extern al bazei de 23 m) și clădiri situate în fața liniei A (fundațiile transformatorului, suporturile dispozitivelor, puțurile de vizitare, unitatea de protecție împotriva incendiului a transformatorului, zidurile de protecție contra incendiilor, camerele de închidere, fundațiile agregatului diesel, fundațiile pistelor și racordărilor).

Camera mecanică și conducta pentru buncăr au fundament a/b la înălțimea de -4,2 m și placă a/b la înălțimea de  $\pm 0,00$ , pe când camera pentru boiler nu are fundament și placa de la înălțimea de  $\pm 0,00$  se află pe sol. Structura de suport deasupra solului este de tip cadru realizată din secțiuni goale din oțel conectate de structuri de fixare longitudinale și transversale (13,480 t de oțel).

În ceea ce privește fundațiile de dimensiuni mari, fundațiile turbinei și ale pompelor de alimentare sunt situate în camera mecanică. În camera boilerului se află opt fundații a/b ale morilor și două fundații a/b ale ventilatoarelor pentru aer proaspăt din jurul fiecărei fundații a boilerelor, toate de tip bloc.

În sistemul de tratare chimică a apei, principala clădire este unitatea de tratare chimică a apei cu dimensiunile bazei de 40,9x41,4 m, înălțimea de 9 m, 4 m în anexă.

Sistemul de răcire a apei cuprinde următoarele structuri: canalul de alimentare de la Dunăre la stația de pompare (canal din pământ), inclusiv sifonul sub albia râului Mlava (canal a/b ce conține patru cutii de trecere), albia relocată a râului Mlava cu noile diguri de pământ construite ale râului, stația de pompare a apei de răcire, camerele de închidere (structură a/b) și canalele apei utilizate (canal a/b de la una, două și patru cutii de trecere).

În cadrul sistemului de apă brută sunt patru puțuri cu apă tehnică, cu adâncimea de 90 m și diametrul conductei de 200 mm.

Sistemul de alimentare cu cărbune cuprinde terenul de depozitare a cărbunelui (pentru 700,000 t de cărbune), transportoarele cu bandă și unitățile aferente. Clădirile de pe terenul de depozitare a cărbunelui sunt structuri din oțel. Podurile-transportor sunt structuri din oțel (lățimea de aproximativ 5 m și înălțimea de 3 m, înveliș din table trapezoidale pentru două transportoare cu bandă) ce conectează clădirile de transfer prin transportoarele cu bandă ce furnizează cărbunele în instalația unității principale.

Sistemul de gaze tehnice cuprinde instalațiile stației de electroliză (dimensiunile bazei 12x24 m, înălțime de 6 m), depozitarea dioxidului de carbon (dimensiunile bazei 9x13 m, înălțime de 4 m), depozitarea hidrogenului (dimensiunile bazei 13x27 m, înălțime de 6 m) și argonului, acetilenei și depozitarea oxigenului (dimensiunile bazei 8x20 m, înălțime de 4 m).

Sistemul de combustibil lichid cuprinde instalația externă de combustibil greu (dimensiunile bazei 9,3x40 m, înălțime de 6 m) și rezervorul din oțel pentru combustibil greu cu un tub.

### ***3.2.2. Analiza măsurilor pentru protecția mediului privind funcționarea centralei termoelectrice Kostolac B***

În plus față de măsurile luate pentru extinderea funcționării unităților, cu creșterea eficienței energiei și a fiabilității funcționării acestora, programele de revitalizare au inclus de asemenea îmbunătățirea măsurilor de protecție a mediului, în conformitate cu cerințele reglementărilor curente în acest domeniu din Serbia și UE. Măsurile luate inițial au inclus reconstrucția instalațiilor precipitatorului electrostatic din ambele unități, permițând astfel reducerea concentrației de pulberi în suspensie de la orificiul de admisie al instalației pentru desulfurarea gazului evacuat prin coș la valorile de 50 mg/m<sup>3</sup> (sub valorile de referință).

În unitatea B1, lucrările de reconstrucție a boilerului au inclus luarea măsurilor primare pentru reducerea emisiei de oxizi de nitrogen (faze de ardere, adăugarea aerului peste zona de acționare a flăcării – OfA), cu scopul de a menține concentrațiile de oxizi de nitrogen din gazele de ardere la valoarea de  $\leq 200$  mg/m<sup>3</sup>. În unitatea B2, aceste măsuri nu au fost luate în timpul reconstrucției boilerului din 2010. Cu toate acestea, măsurătorile emisiei în unitatea B1 nu au verificat îndeplinirea obiectivului menționat, așadar documentația tehnică elaborată va asigura atingerea valorilor-limită de emisie stabilite pentru ambele unități prin utilizarea măsurilor adiționale. Conform termenelor-limită actuale convenite, (Legea privind Acordul asupra pieței comune de energie electrică pentru țările est-europene) valoarea-limită de emisie stabilită va fi atinsă până la finalul perioadei de validitate NERP (autorizație neexclusivă de recunoaștere), adică până la finalul anului 2027, conform programului planificat pentru alte centrale termoelectrice.



Mai mult, sistemul pentru transportarea și eliminarea cenușii și a zgurii a fost reconstruit, la care s-au înlocuit tehnologia pentru soluția reziduală subțire și eliminarea cenușii și a zgurii cu tehnologia pentru soluție reziduală groasă (proportia de faze solide și lichide  $\approx 1:1$ ).

Transportul cenușii și a zgurii cu o cantitate redusă de apă, precum și eliminarea amestecului dens pe noul amplasament din cadrul minei de suprafață Cirikovac au început în august 2010. Proiectarea și construirea noului depozit de deșeuri s-au realizat în conformitate cu Reglementarea privind eliminarea deșeurilor în cadrul depozitului de deșeuri, ceea ce înseamnă că poluarea apelor subterane a fost eliminată și recircularea apei cu suprafață liberă a fost permisă, precum și reutilizarea sa în sistemul pentru transportul amestecului dens cu apă. Acest mod de eliminare a cenușii și a zgurii a redus de asemenea în mod semnificativ împrăștierea cenușii de pe suprafața depozitului de deșeuri, ceea ce era una din marile probleme în perioada anterioară de funcționare a unității.

Noul sistem de colectare a cenușii permite și posibilitatea încărcării directe a cenușii din buncăr în cisterne, cu scopul de a vinde cenușa către părți terțe.

Construirea instalației pentru desulfurarea gazelor de ardere pentru unitățile B1 și B2 se află în curs de desfășurare, aceasta bazându-se pe aplicarea procesului de calcar – gips umed, cu pregătirea suspensiei de calcar pe amplasamentul unității prin măcinarea umedă a calcarului granulat și procesul de obținere a gipsului uscat în filtrul cu vid.

Un nou coș de fum umed, cu înălțimea de 180 m și două conducte pentru gazele de ardere (câte una pentru fiecare unitate), va fi construit pentru emisia de gazele de ardere prin coș tratate.

Alte măsuri planificate de protecție a mediului includ în principal construirea unei instalații integrale pentru tratarea apelor uzate ce rezultă din funcționarea centralei termoelectrice, inclusiv din instalația pentru desulfurarea gazelor de ardere, precum și a apelor uzate provenite de la noua unitate B3.

Măsurile planificate pentru monitorizarea mediului din cadrul centralei termoelectrice Kostolac B au fost îndeplinite, rezultatele cărora sunt prezentate în Rapoartele anuale elaborate pentru întreaga filială TE-KO Kostolac.

### ***3.2.3. Emisia de poluanți în mediul înconjurător provenite de la unitățile B1 și B2***

Valorile sumare de emisii provenite de la unitățile B1 și B2 TEKO B sunt prezentate mai jos, acestea fiind preconizate pentru perioada după punerea în funcțiune a noii unități B3.

Principalele caracteristici ale unităților B1 și B2 după reconstrucție sunt prezentate în Tabelul 3.2.3-1.

**Tabelul 3.2.3-1: Parametrii de funcționare ai unităților B1 și B2 după reconstrucție**

Parametru	Valoare
Producție maximă continuă de aburi (boiler încărcat 100%)	1,000 t/h
Puterea generatorului	348,5 MW
Rata de eficiență a boilerului	87%
Consumul de cărbune (calitate medie)	445 t/h
Temperatura gazelor de ardere la orificiul de evacuare al boilerului	160°C
Concentrația de oxizi de nitrogen din gazele de ardere	280-500 mg/m <sup>3</sup>
Concentrația de monoxid de carbon din gazele de ardere	<100 mg/m <sup>3</sup>
Concentrația de oxizi de sulf din gazele de ardere	200 mg/m <sup>3</sup>
Concentrația de pulberi în suspensie din gazele de ardere	20 mg/m <sup>3</sup>

Emisiile în aer provenite de la instalațiile și sistemele unităților existente ale centralei termoelectrice Kostolac B sunt prezentate în Tabelul 3.2.3-2. Valorile prezentate implică faptul că toate măsurile pentru reducerea emisiilor în aer au fost implementate, cu excepția oxizilor de nitrogen.

**Tabelul 3.2.3-2: Analiza tuturor emisiilor în aer provenite de la unitățile B1 și B2 ale centralei termoelectrice Kostolac B**

Sursa emisiei	Debit, Nm <sup>3</sup> /h	Emisie kg/h
1. coș de fum umed	2,009,022 (gaz umed) 1,485,418 (gaz uscat)	
- dioxid de sulf	86	259
- oxizi de nitrogen	180-300	360-650
- dioxid de carbon	171,724	337,875
- cloruri	3,9	6,44
- fluoruri	4,3	3,84
- pulberi în suspensie		32
2. filtrul-sac la punctul de transfer al calcarului (2 buc.) - pulberi de calcar în suspensie	20,000	400
3. filtrul-sac la buncărul zilnic al calcarului - pulberi de calcar în suspensie	3,000	150
4. livrarea și depozitarea calcarului - pulberi de calcar în suspensie		Până la 150 g per descărcare*
5. terenul de depozitare al cărbunelui		0,2-0,4 kg/h/ha**

6. depozitul de deșeuri pentru gips din mina de suprafață Drmno		Emisia de pulberi de gips în suspensie provenite de la depozitul de deșeuri este împiedicată prin udarea suprafeței depozitului de deșeuri
7. depozitul de deșeuri pentru cenușă și zgură din mina de suprafață Cirikovac		Emisia de pulberi de cenușă și zgură în suspensie provenite de la depozitul de deșeuri este împiedicată prin udarea suprafeței depozitului de deșeuri

\* Studiul de evaluare a impactului asupra mediului pentru instalația de desulfurare a gazelor de ardere de unitățile B1 și B2 ale centralei termoelectrice Kostolac B, Energoprojekt Entel, Belgrad, 2015

\*\* Studiul de evaluare a impactului asupra mediului pentru extinderea capacității minei de suprafață Drmno, Facultatea de minerit și geologie, Belgrad, 2013 (evaluare conform Agenției de protecție a mediului din U.S. AP-42 Compilația factorilor de emisie)

Bilanțul consumului de apă și al producției de ape uzate pentru centrala termoelectrică Kostolac B din 2014 este prezentată în Tabelul 3.2.3-3.

**Tabelul 3.2.3-3: Bilanțul apelor pentru centrala termoelectrică Kostolac B în 2014 și 2015**

Parametru	Cantitate 1,000 x m <sup>3</sup> /an	
	Anul 2014	Anul 2015
Ape afectate		
- de suprafață	361,644	728,357
- subterane	851,340	919
Ape uzate deversate		
- apă de răcire utilizată	354,090	718,236
- apă disponibilă și de drenaj provenită de la depozitul de deșeuri pentru cenușă	7,177	7,803
- apă uzată sanitară	321,540	332

În timpul anului 2014 s-au produs aproximativ 650,000 t de cenușă și zgură și aproximativ 1,251,500 tone în timpul anului 2015.

### **3.2.4 Managementul și monitorizarea protecției mediului**

Centrala termoelectrică Kostolac B a stabilit și implementat trei standarde de calitate: ISO 9001, ISO 14001 și OHSAS 18001. Pe parcursul implementării activităților/proceselor descrise de procedurile adecvate, conducerea și angajații aplică același sistem de management de mediu (EMS) în conformitate cu standardul ISO 14001 și sistemul de management al protecției muncii (sistemul de management OH&S)

conform standardului OHSAS 18001, în limitele referitoare la procesul descris. Mai mult, TE-KO Kostolac a început introducerea metodologiei privind producția mai curată în unitățile sale.

Deșeurile rezultate din scoaterea din funcțiune a activelor fixe, adică instrumente și obiecte de inventar, sunt gestionate în conformitate cu procedura EHSP 06 – Managementul deșeurilor periculoase și nepericuloase. Deșeurile municipale, precum și ambalajele PET, sunt depozitate în containere speciale. Eliminarea deșeurilor municipale sau a produselor aruncate, adică ambalaje PET, este reglementată prin acordul cu organizațiile autorizate să elimine aceste tipuri de deșeuri și prin alte documente adecvate.

Manipularea substanțelor chimice este prescrisă de procedura EHSP 08 – Utilizarea și depozitarea substanțelor periculoase.

Monitorizarea poluării mediului cuprinde mai multe sisteme. Măsurarea emisiei de poluanți este realizată în conformitate cu Reglementarea privind valorile-limită de emisie ale poluanților din aer. Reglementarea include măsurătorile periodice, de control, pentru verificarea caracteristicilor garantate, continue și speciale ale emisiei. Activitățile de inspecție sistematică sunt realizate în compania centralelor termoelectrice și a minelor Kostolac și acestea se referă la emisiile de substanțe nocive și periculoase din aer și la calitatea aerului din zona companiei TE-KO în conformitate cu procedura EHSP-05. Măsurătorile periodice ale emisiei sunt efectuate de către instituții autorizate pe baza Programului pentru măsurarea gazelor de ardere și a emisiilor de pulberi în suspensie de la compania TE-KO Kostolac. Programul de măsurare periodică include:

- Măsurarea emisiei totale de pulberi în suspensie, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, S, CO, HCl și HF, în special: concentrațiile lunare de substanțe nocive, reduse în condiții normale, gaz uscat și 6% O<sub>2</sub> (mg/m<sup>3</sup>), debite masice ale substanțelor nocive (kg/h) și determinarea factorului de emisie de substanțe nocive (kg/MWh);
- Determinarea parametrilor fizici și chimici ai cărbunelui, zgurii și cenușii de la precipitatorul electrostatic.

După finalizarea măsurătorii, instituția autorizată trimite Raportul privind testarea – măsurarea periodică a emisiilor de substanțe nocive și periculoase din aer, pentru fiecare unitate separată (în forma stabilită de către instituția autorizată). Măsurătorile comparative de control ale emisiei în aer sunt realizate la unitățile centralei termoelectrice Kostolac B, unde se desfășoară măsurarea continuă a concentrațiilor masice de substanțe nocive.

Măsurătorile pentru verificarea caracteristicilor garantate ale concentrațiilor masice de substanțe nocive generate au scopul de a verifica concentrațiile masice garantate de substanțe nocive la orificiul de evacuare de la instalația de tratare a gazelor de ardere.

Măsurătorile sunt realizate de către instituțiile autorizate pe baza Programului de testare pentru verificarea caracteristicilor garantate ale precipitatorilor electrostatici (ESP), cu scopul de a verifica concentrațiile masice garantate menționate de către furnizorul echipamentului ESP. Cerințele companiei TE-KO prevăd faptul că concentrațiile masice de pulberi în suspensie din gazele de ardere din spatele ESP nu trebuie să depășească 50 mg/m<sup>3</sup>. Instituțiile care realizează măsurătorile menționate sunt autorizate de către autoritatea competentă și vor trimite Raportul privind testarea pentru verificarea caracteristicilor garantate (ESP) (în forma stabilită de către furnizor) companiei TE-KO, în termen de 30 de zile de la realizarea măsurătorii. Compania TE-KO are obligația de a trimite aceste rapoarte către Ministerul de Protecție a Mediului.

În concordanță cu legislația, s-au realizat măsurătorile continue ale emisiilor de substanțe nocive în aer la unitățile centralei termoelectrice Kostolac B, în special măsurarea emisiei de concentrații masice (mg/m<sup>3</sup>, reduse în condiții normale, gaz uscat și O<sub>2</sub> 6%) pentru poluanții: pulberi în suspensie totale, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> (reduc la NO<sub>2</sub>), CO și O<sub>2</sub>. Rapoartele privind rezultatele măsurătorii specifică numărul de măsurători ce deviază de la valorile-limită de emisie (VLE), valorile calculate ale emisiilor de substanțe nocive, exprimate sub forma debitelor masice (kg/h, t/an) și factorii de emisie (kg/MWh).

Raportul privind măsurătorile continue ale emisiei din gazele de ardere (înregistrate în formă electronică, pe portal) pentru centrala termoelectrică Kostolac B este elaborat zilnic de către persoanele responsabile din Sectorul de Producție și Sectorul de Mentenanță. Funcționarea unităților EF este monitorizată în conformitate cu instrucțiunile – Instrucțiunile generale ale unității pentru precipitatorii electrostatici.

Pe lângă măsurarea continuă a emisiei, funcționarea echipamentelor de la EF (dispozitive de tensiune înaltă, încălzitoare și motoare cu detonare, etc.) este monitorizată, având în vedere posibilitatea parametrizării timpului de detonare și a ciclului controlerului, fiind ajustată la condițiile de funcționare ale precipitatorilor electrostatici. Configurarea ciclului de funcționare al acestor motoare este legată în mod direct de experiența imediată a personalului unității, care permite creșterea eficienței funcționării EF. Monitorizarea include:

- Valorile tensiunii și ale curentului,
- Detectarea nivelului de cenușă din barele de încărcare: nivelul minim și maxim permis,
- Motoarele cu detonare,
- Electrozii de emisie: detectarea funcționării, detectarea rotațiilor și detectarea defectului la arborele cu ciocane,
- Electrozii de colectare: detectarea funcționării și a defectelor.

Toate valorile analoge electrice și neelectrice, precum și listele alarmelor în caz de defecte sunt stocate pe hard disk. Toate defectele și intervențiile sunt înregistrate de



către asistentul șefului de tură pentru instalațiile electrice, managerul unității sau operatorul unității în registrul defectelor și daunelor echipamentelor unității (definit de procedura QP 22). În fiecare dimineață, inginerilor din Sectorul de Mentenanță le sunt prezentate cerințele de lucru și aceștia iau măsurile adecvate în conformitate cu procedura QP 12, gestionarea procesului de mentenanță din centrala termoelectrică Kostolac B. Măsurătorile continue ale emisiei de pulberi în suspensie permit monitorizarea conformității funcționării EF cu privire la valorile-limită de emisie (50 mg/m<sup>3</sup>) din timpul anului calendaristic. În cazul defectării unui număr ridicat de secțiuni, emisia de pulberi în suspensie în aer crește și conform acordului cu dispeceratul, unitatea (boilerul) este oprită. În cazul în care oprirea unității (a boilerului) pune în pericol funcționarea sistemului electric, unitatea (boilerul) rămâne în stare de funcționare până la depășirea amenințării privind punerea în pericol a funcționării sistemului electric.

Controlul de calitate a aerului este realizat pe baza programului pentru controlarea calității aerului din zona companiei TE-KO Kostolac, conform rozei vânturilor și datelor statistice privind poluarea atmosferică. Punctele de măsurare sunt aranjate pe baza recomandărilor organelor de inspecție corespunzătoare și ale autorităților locale autonome. Programul pentru controlarea calității aerului din zona companiei TE-KO Kostolac include controlul emisiei:

- De dioxid de sulf,
- De funingine,
- De pulberi totale în suspensie – TPM.

Instituțiile autorizate trimit rapoartele lunare și anuale privind testarea calității aerului (măsurarea emisiei) din imediata vecinătate a companiei TE-KO Kostolac (în forma definită de furnizor), iar Departamentul de management al protecției mediului păstrează evidențele probelor colectate de SO<sub>2</sub>, pulberi totale în suspensie, funingine și rezultatele măsurătorii sub forma unui protocol, adică tabele în formă liberă.

Rezultatele monitorizării sunt prezentate în rapoartele anuale elaborate pentru întreaga filială TE-KO Kostolac.

### **3.3. Descrierea proiectului pentru unitatea B3 a centralei termoelectrice Kostolac B**

#### ***3.3.1. Descrierea activităților de implementare a proiectului anterior***

Activitățile privind proiectul de construire a celei de a doua faze a centralei termoelectrice Kostolac B au început în perioada 2009-2010 prin elaborarea documentației anteproiectului intitulată „Lucrările anterioare privind construirea noii centrale termoelectrice pe bază de cărbune de la mina de suprafață Drmno, bazinul carbonifer Kostolac” (Energoprojekt ENTEL, Institutul de minerit). Scopul elaborării

documentației a fost definirea caracteristicilor unității de referință ce va fi construită pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac B.

În cadrul documentației s-au realizat analize extensive ce au inclus următoarele aspecte:

- Analiza amplasamentului;
- Analiza posibilității de alimentare cu apă de răcire;
- Analiza bazei de material brut și furnizarea cantităților necesare de cărbune;
- Posibilitatea eliminării deșeurilor solide;
- Analiza capacității ecologice a amplasamentului;
- Analiza cerințelor și posibilității de alimentare cu energie termică din noua sursă;
- Analiza energiei electrice (posibilitatea racordării noii unități la sistemul de energie electrică și posibilitatea transportului de energie electrică de la noua sursă la consumatori).

Analizele comprehensive ale tuturor aspectelor menționate în lucrările preliminare au dus la concluzia că unitatea cu capacitatea de până la 600 MW poate fi construită în faza II a centralei termoelectrice Kostolac B.

Pe baza acestui lucru, în perioada 2011-2012, s-a elaborat „Studiul preliminar de fezabilitate cu proiectul general pentru construirea noii unități B3 pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac B” (Energoprojekt ENTEL, Institutul de minerit), în care au fost luate în considerare două variante ale capacității noii unități B3, de 350 MW și 600 MW.

Pe de altă parte, pe baza Acordului interstatal privind cooperarea economică și tehnică în domeniul infrastructurii, încheiat între China și Serbia, s-a semnat Contractul-cadru în 2010 cu compania chineză CMEC (China Machinery Engineering Corporation) privind implementarea pachetului de proiecte pentru centrala termoelectrică și minele Kostolac. Prima fază a acestui pachet a inclus revitalizarea unităților B1 și B2, construirea instalațiilor de desulfurare pentru aceste unități, construirea portului, drumului și a căii ferate. Contractul separat s-a încheiat pentru prima fază și implementarea sa se află în curs de desfășurare, iar după finalizare, reprezentanții Cumpărătorului (Întreprinderea publică "Industria energiei electrice din Serbia" și compania centralei termoelectrice Kostolac) au început activitățile de pregătire a contractului pentru faza a doua.

A doua fază a pachetului de proiecte pentru centrala termoelectrică Kostolac include construirea noii unități B3 (s-a decis că capacitatea finală a noii unități B3 va fi de 350 MW) și extinderea capacității minei de suprafață Drmno de la 9 la 12 milioane de tone pe an. În acest mod, construirea unității B3 va completa construirea unităților centralei termoelectrice pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac B.

Finanțarea proiectului Kostolac B3 se va realiza în condițiile preferențiale din pachetul financiar al Guvernului chinez conceput pentru șaisprezece țări central și est-europene.

### **3.3.2. Proiectul tehnic și tehnologic al unității**

Centrala termoelectrică Kostolac B3 pe bază de lignit de la mina de suprafață Drmno va avea generator cu capacitatea electrică de 350 MW, iar puterea de ieșire preconizată a rețelei este de aproximativ 308 MW. Unitatea va fi racordată la sistemul de energie electrică din Serbia (EES) la nivelul tensiunii de 400 kV, prin linia de transmisie și aparatajul electric de conexiuni de lângă unitate.

Unitatea proiectată are un design modern, cu parametrii supracritici ai aburului și eficiență ridicată. Căldura este transmisă de la condensator de curenți, utilizând apa râului. Unitatea va fi pusă în funcțiune pentru necesitățile sistemului de energie electrică în partea de bază a diagramei de sarcină. Perioada preconizată medie anuală de punere în funcțiune a unității, redusă la capacitatea totală, se ridică la 7,500 h/an. Disponibilitatea presupusă a unității este de 90%.

Boilerul a fost proiectat pentru funcționarea în parametrii supracritici ai aburului direct la 254 de bar și 571°C. Acesta este de tip turn, pentru arderea cărbunelui pulverizat, cu presiune variabilă (ajustabilă) de funcționare și reîncălzirea aburului, la 37,46 bar și 569°C la orificiul de evacuare al boilerului.

Turbina cu abur de condensare pentru funcționarea în parametrii supracritici ai aburului direct și încălzirea adițională a aburului are trei cilindri cu turbine cu flux unic cu presiune ridicată și medie (HPT și MPT), situate într-o carcasă comună externă și o turbină cu flux dublu cu presiune scăzută (LPT). Parametrii aburului direct de la orificiul de admisie al turbinei cu presiune ridicată sunt de 242 bar, 566°C și de 36,05 bar, 566°C la orificiul de admisie al turbinei cu presiune medie.

S-a preconizat că reglarea turbinei se va realiza cu presiune ajustabilă și procentul preconizat de funcționare a unității în aceste condiții va fi cuprins între 45% și 100%.

Încălzirea regenerativă a produsului de condensare și a apei de alimentare este realizată în mai multe etape în patru încălzitoare cu presiune scăzută (LPH), prin încălzirea directă în încălzitorul – dezaeratorul (DA) de amestec și trei încălzitoare cu presiune ridicată (HPH) prin transmiterea aburului de la reductiile nereglate adecvate ale turbinei.

Condensarea aburului produs este realizată în condensatorul de suprafață cu două orificii de trecere într-un singur strat.

Unitatea turbinei este de asemenea prevăzută cu toate celelalte sisteme auxiliare: pompe de alimentare cu pre-pompe (pompe auxiliare) adecvate cu electromotor comun cu capacitatea de 3 x 50%, pompe pentru produsul de condensare principal 2 x 100%,

sisteme de izolare a aburului și auxiliare, sistem pentru obținerea și menținerea vidului în condensator, sistemul tehnic de răcire, sistemul de ulei al turbinei, sistemul de curățare a conductelor condensatorului și alte sisteme.

Generatorul sincron trifazat cu următoarele caracteristici va fi utilizat:

- Putere activă 350 MW
- Factor de putere ( $\cos\varphi$ ) 0,85
- Putere aparentă 412 MVA
- Tensiune nominală 22 kV
- Număr de rotații 3,000 min<sup>-1</sup>
- Frecvență 50 Hz

Sistemul de excitație al generatorului va fi static. S-a prevăzut că răcirea generatorului va fi combinată, în special: înfășurarea statorului cu apă, iar înfășurarea circuitului magnetic și a rotorului cu hidrogen. Gradul de izolare al generatorului va fi F, iar creșterea temperaturii va fi de gradul B.

Puterea generată în unitatea B3 va fi transmisă rețelei de energie electrică din Serbia prin aparatajul electric de conexiuni existent SG 400 kV situat în imediata vecinătate a noii unități.

Pentru propriile necesități de consum ale noii unități este prevăzut transformatorul electric de 110/6,6/6,6 kV, care va fi de asemenea racordat la aparatajul electric de conexiuni SG 110 kV.

Mina de suprafață Drmno, ce reprezintă baza de material brut pentru unitatea B3, aparține bazinului carbonifer Kostolac din partea estică. Unitățile 1 și 2 ale centralei termoelectrice Kostolac B și unitățile de pe amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac A sunt alimentate cu cărbune de la această mină și o parte din cărbune este alocată pentru consum. Capacitatea proiectată actuală a minei de suprafață Drmno se ridică la  $9 \times 10^6$  t/an, cu condiția implementării creșterii capacității de producție de cărbune de la mina de suprafață Drmno de la 9 la 12 milioane de tone/an, în cadrul proiectului centralei termoelectrice Kostolac B3.

Calitatea preconizată a cărbunelui, precum și caracteristicile prevăzute ale calității cărbunelui sunt prezentate în Tabelul 3.3.2-1.

Cărbunele este transportat din mină utilizând sistemele de transportoare cu bandă și este livrat către buncărul de distribuție și buncărul de rezervă situate în fața terenului de depozitare a cărbunelui al centralei termoelectrice Kostolac. Următoarele operațiuni sunt realizate aici:

- O parte din cărbune este direcționată către centrala termoelectrică Kostolac A,

- O parte din cărbune este alocată pentru consum,
- Partea rămasă de cărbune este direcționată către instalația de zdrobire unde este zdrobit la dimensiunea de -40+0 mm și de aici este transportat către terenul de depozitare a cărbunelui.

**Tabelul 3.3.2-1: Caracteristicile cărbunelui de la mina de suprafață Drmno pentru unitatea B3**

Caracteristici	Cărbune garantat	Cărbune de calitate redusă	Cărbune de calitate ridicată
Putere calorifică inferioară Hd, kJ/kg	8,000	7,200	8,800
Conținut de cenușă A, %	21,5	22,8	19,9
Conținut de umiditate W, %	43,38	43,5	43,20
Sulf total Su, %	1,22	1,13	0,99
Sulf în cenușă Sp, %	0,52	0,46	0,51
Sulf combustibil Sg, %	0,70	0,67	0,48
Carbon, C, %	23,0	22,49	25,35
Hidrogen, H, %	2,15	2,26	1,90
Oxigen, O, %	8,40	8,6	8,3
Nitrogen, N, %	0,35	0,32	0,36

Stocul de cărbune a fost proiectat inițial să fie utilizat de unitățile B1 și B2 (2 x 348,5 MW), prin urmare încă două unități identice ale fazei a doua de construcție a unității (așa cum s-a planificat în acea perioadă de timp). Prin urmare, în cadrul structurii de transfer IV a existat un orificiu de evacuare liber pentru racordarea transportorului din faza a doua, care reprezintă obiectul acestui proiect. În plus, s-a planificat extinderea depozitului de cărbune în momentul începerii fazei a doua de construcție prin construirea celei de a treia linii, care se află în proiectul centralei termoelectrice Kostolac B3.

A treia linie va fi prevăzută cu un concasor (-30 mm) și stivuitoare/mașină de regenerare pentru depozitarea și regenerarea cărbunelui din stoc. Prezentarea detaliată a soluțiilor și parametrilor tehnici ai liniei a treia va fi redată în următoarele capitole ale Studiului (3.3.4.).

Răcirea unității B3 va fi realizată prin sistemul deschis de curgere cu apă din Dunăre. Având în vedere faptul că în stația existentă de pompare a apei de răcire (pentru unitățile B1/B2) nu a fost prevăzută spațiul pentru depozitarea echipamentelor adiționale pentru noua unitate, construirea unei structuri noi (separate) a stației de pompare pentru unitatea B3 a fost proiectată, în paralel cu structura actuală, prin utilizarea canalului de alimentare cu apă de răcire din Dunăre.



Pentru a acoperi pierderile din mișcarea circulară a apei și a aburului ale unității B3, se va construi o nouă instalație pentru tratarea chimică a apei demineralizate, cu două linii cu capacitate de 2x50 t/h. Instalația va fi alimentată cu apă din Dunăre.

Emisie de gaze de ardere în aer va fi realizată printr-un coș de fum nou, umed. Înainte de emisie, curățarea gazelor de ardere este efectuată în dispozitivele ce implementează măsurile necesare pentru protecția aerului. Aceste măsuri au legătură cu controlul emisiilor de oxizi de sulf și nitrogen și pulberi în suspensie.

Controlul emisiilor de oxizi de sulf este realizat prin instalația pentru desulfurarea gazelor de ardere (FGD) prin aplicarea metodei umede, utilizând calcar ca adsorbant și gipsul ca produs secundar.

Reducerea emisiilor de pulberi în suspensie se realizează în trei etape: prima, în precipitatorul electrostatic uscat și apoi în contact cu suspensia pentru recirculare din adsorbantul pentru desulfurare și în final extragerea particulelor și aerosolilor rămași în precipitatorul electrostatic umed.

Reducerea emisiilor de oxizi de nitrogen se obține prin luarea măsurilor primare din instalația boilerului (instalarea de arzătoare cu NOx scăzut pentru a controla temperatura combustiei din camera de ardere a boilerului și arderea combustibilului în mai multe etape prin introducerea aerului adițional („de deasupra focului”). În cazul în care este necesar, este posibilă îmbunătățirea măsurilor secundare pentru a reduce emisiile de oxizi de nitrogen.

Implementarea măsurilor menționate pentru purificarea gazelor de ardere, a emisiilor produse, a respectat standardele europene și se estimează și în timpul punerii în funcțiune a unității B3 (conform obligațiilor actuale ale Serbiei în legătură cu noile unități).

Calcarul va fi transportat către amplasament pe calea ferată în formă granulară. În cadrul unității se vor construi stația de descărcare pentru vagoane și depozitul cu acoperiș pentru calcar. Pregătirea suspensiei de calcar se va realiza la unitate pentru măcinarea umedă.

Depozitarea reziduurilor solide de pe urma combustiei se va efectua în zona de excavație a minei de suprafață Drmno. Se are în vedere un sistem unificat de transport mecanic și depozitare a cenușii, zgurii și suspensiei de gips de la instalațiile de desulfurare a gazelor de ardere.

Cenușa este colectată în două buncăre de colectare, prin utilizarea sistemului de transport pneumatic, iar zgura este colectată în două buncăre separate prin sistemul de

transport mecanic intern. Din aceste buncăre, cenușa și zgura sunt dozate în transportoare unde suspensia de gips și apa adițională pentru umezirea masei sunt livrate și transportate către casetele de depozitare adecvate din zona minei de suprafață Drmno.

În afară de sistemul descris pentru transportul mecanic către depozitul de deșeuri, mai este prevăzut sistemul pentru producerea gipsului uscat cu depozitare temporară pe amplasamentul TE, unde gipsul poate fi vândut părților terțe sau transportat către stocul de gips prin sistemul de transportoare cu bandă construit în cadrul proiectului instalației pentru desulfurarea gazelor de ardere ale unităților B1 și B2.

Sistemul de transport mecanic al cenușii, zgurii și gipsului de la unitatea B3 este conceput în așa fel încât într-o etapă ulterioară poate accepta suspensia de gips de la unitățile B1 și B2.

Valorile proiectate ale celor mai importanți parametri de ieșire ai unității B3 din cadrul centralei termoelectrice Kostolac B sunt prezentate în Tabelul 3.3.2-2.

**Tabelul 3.3.2-2: Parametrii de ieșire proiectați ai unității B3 din cadrul centralei termoelectrice Kostolac B**

Parametru	Unitate	Valoare
Putere brută a duliilor generatorului	MW	350
Putere netă la valoarea de prag a unității	MW	308
Rata de eficiență a unității – netă	%	37,317 <sup>*)</sup>
Consum brut specific al căldurii unității	kJ/kWh	8,491 <sup>*)</sup>
Emisii atmosferice		
- NO <sub>x</sub> (gaz uscat, 6% O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	200
- SO <sub>2</sub> (gaz uscat, 6% O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	150
- substanță sub formă de pulbere	mg/Nm <sup>3</sup>	10

\* pentru valoarea proiectată de cărbune de 8,000 kJ/kWh

Consumul specific de căldură al turbinei unității pentru modul de funcționare nominală, la presiunea de condensare de 0,042 bar și temperatura apei de răcire de 19,5°C se ridică la 7,465 kJ/kWh, ce corespunde nivelului de eficiență al turbinei unității de 48,226%.

Deoarece rata de eficiență garantată a boilerului este de 0,888 și coeficientul ce ia în considerare pierderile de căldură din conducta de aburi este de 0,99, nivelul brut de

eficiență al unității este de 0,424, adică 42,397%, în timp ce consumul specific al unității este brut de 8,491 kJ/kWh.

În momentul arderii cărbunelui proiectat cu putere calorifică inferioară de 8,000 kJ/kWh, la sarcina nominală și în condițiile proiectate de funcționare ale unității, consumul de cărbune se va ridica la 1,0391 tone/MWh, adică 363,7 tone pe oră.

Rata netă de eficiență a unității, pentru consumul propriu de 11,98% și/sau 41,93 MW, este de 37,3%, ce corespunde consumului net specific de căldură de 9,651 kJ/kWh.

Unitatea va avea un consum optim specific de căldură la puterea electrică brută nominală de 350 MW. Acești parametri vor fi atinși cu pompele electrice de alimentare, cu toate încălzitoarele regenerative în funcționare și la temperatura proiectată a apei de răcire de 19,5°C și presiunea de condensare din condensator de 0,042 bar.

### ***3.3.3. Soluția generală de amenajare a unității B3 a centralei termoelectrice Kostolac B***

Structurile unității B3 vor fi situate în spațiul liber al zonei unității, la sud-est de unitățile existente B1 și B2 și la sud de depozitul de cărbune. Zona prevăzută pentru construirea unității B3 este prezentată în Figura 3.3.3-1.

Amplasamentul structurilor unității B3 este prezentat în planul de amplasament al structurilor, Anexa 3.

Noile structuri necesare pentru unitatea B3 sunt incluse în planul de amplasament al structurilor existente, în conformitate cu spațiul disponibil de pe amplasament, având în vedere infrastructura existentă și structurile construite în prima fază de construcție. Poziția acestora respectă orientarea sistemelor tehnologice principale existente ale unităților B1 și B2.



**Figura 3.3.3-1: Centrala termoelectrică Kostolac B inclusiv amplasamentul pentru construirea unității B3**

În timpul construirii unităților în prima fază au fost proiectate și construite parțial sau în totalitate unele structuri civile, a căror capacitate satisface necesitățile ambelor faze de construcție ale centralei termoelectrice Kostolac B. Acestea sunt în principal instalațiile auxiliare comune și/sau părți ale instalațiilor auxiliare comune și ale elementelor de infrastructură. În ceea ce privește perioada anterioară și schimbările apărute între timp, unele structuri construite atunci pot fi folosite încă în totalitate, unele pot fi folosite cu anumite adaptări, iar altele nu pot fi folosite deloc pentru necesitățile noii unități.

Instalațiile auxiliare comune, adică părțile comune ale instalațiilor auxiliare și ale infrastructurii, construite pentru necesitățile fazei I și II și care pot fi folosite în totalitate sau cu anumite adaptări și/sau îmbunătățiri sunt următoarele:

- Terenul de depozitare a cărbunelui (cu noua linie);
- Unitățile operaționale pentru mentenanță (inclusiv construirea noului atelier pentru mori de-a lungul unității B3);
- Depozitarea hidrogenului și stația pentru CO<sub>2</sub>;
- Punctul de deversare a păcurii și stația de pompare pentru combustibilul lichid și construirea noului rezervor pentru păcură. Pentru necesitățile plasării pompelor de al doilea nivel se va construi o nouă stație de pompare lângă unitatea B3. i;
- Sistemul de apă de răcire în partea punctului de colectare a apei, deversarea apei la mal, cu construirea noii stații de pompare a apei de răcire pentru unitatea B3;
- Clădirile, cu adaptarea/îmbunătățirea prevăzută a clădirii existente operaționale;
- Drumuri, platforme, garduri, locuri de parcare;
- Depozitarea petrolului și a păcurii;
- Depoul de buldozere de pe terenul de depozitare a cărbunelui;
- Instalarea infrastructurii de pe amplasament.

În momentul amplasării structurilor unității B3 în spațiul prevăzut, pe lângă ocuparea spațiului de structurile deja construite s-a acordat atenție îmbunătățirii și reconstrucției planificate a infrastructurii căii ferate din cadrul unității. S-a prevăzut transportarea echipamentelor grele de la unitățile existente pe linia de cale ferată ce traversează GPO din unitatea B3.

Locația noilor buncăre pentru cenușă va fi aproape de buncărele existente, în timp ce buncărul pentru zgură va fi situat lângă clădirea GPO, iar traseul transportorului pentru cenușă, zgură și gips către depozitul de deșeuri a fost planificat de-a lungul traseului pentru transportul gipsului de la unitățile B1 și B2.

Planul prevede demontarea instalațiilor auxiliare și a părților celor două depozite din unitățile existente și amplasarea coșului de fum și a sistemului pentru calcar pe acea locație.

De asemenea, în cadrul zonei pentru construirea unității B3 a centralei termoelectrice Kostolac B s-a lăsat spațiu pentru posibila construcție viitoare pentru separarea CO<sub>2</sub>.

Pentru proiectarea noii unități B3 s-au respectat condițiile speciale impuse de instituțiile competente relevante, prezentate în Anexa 1 (cerințele privind amplasamentul) și Anexele 4-12 ale acestui studiu.

Schema tehnologică a unității este prezentată în figură, Anexa 13 a acestui studiu.

### **3.3.4. Prezentarea soluției tehnice și tehnologice pentru unitatea B3**

#### **A. Secțiunea tehnologică și mecanică**

##### Instalația boilerului

Instalația boilerului a unității B3 include:

- Boilerul;
- Sistemul de pregătire a prafului de cărbune;
- Sistemul de aer de combustie;
- Sistemul de gaze de ardere fierbinți;
- Sistemul de combustibil pentru punerea în funcțiune a boilerului;
- Grilaje pentru arderea întârziată;
- Sistemul de evacuare a zgurii;
- Alte echipamente și dispozitive auxiliare.

Boilerul de aburi este instantaneu, de tip turn, cu ardere de lignit pulverizat și cu aburi reîncălziți. Acesta aparține grupului de boilere cu parametri supracritici. Producția maximă de aburi proaspeți în funcționare continuă (BMCRE) este de 1,032 t/h, o valoare a producției de aburi cu 8,6% mai ridicată necesară pentru capacitatea garantată a



turbinei (350 MW) în continuă funcționare (pentru condițiile de funcționare la TCMR, producția de aburi este de 950 t/h). Temperatura aburului proaspăt ce iese din boiler este de 571°C și a celui reîncălzit de 569°C.

Boilerul este conceput în așa fel încât parametrii garantează cărbunile garantat. Principalii parametri proiectați ai boilerului sunt prezentați în Tabelul 3.3.4-1.

**Tabelul 3.3.4-1: Parametrii generali proiectați ai boilerului**

Parametru	Descriere		
Tip de boiler	Turn, cu parametri supracritici		
Combustibil principal	Lignit (calitate conform tabelului 3.3.2-1)		
Condițiile de funcționare ale boilerului	Unitate	BMCR	TCMR
Eficiența calculată a boilerului	%	89,4	89,2
Eficiența garantată a boilerului	%		88,8
Circulația aburului proaspăt	t/h	1,032	950
Temperatura aburului proaspăt la orificiul de evacuare al boilerului	°C	571	571
Presiunea aburului proaspăt la orificiul de evacuare al boilerului	MPa	25,5	25,3
Temperatura gazelor de ardere în spatele încălzitorului de aer	°C	165,6	168,9
Debitul maxim al gazelor de ardere în spatele încălzitorului de aer	t/h	198,44	190,96
Numărul de mori în funcționare	Setat	6	6
Consumul de cărbune la sarcină 100%	t/h	388,6	363,7
Valoarea minimă tehnică a funcționării boilerului (numai pentru cărbune)	%	40	

Boilerul este prevăzut cu supraîncălzitor a aburului proaspăt în trei faze, încălzitor de apă, ecrane impermeabile ale membranei, reîncălzitor adițional al aburului în două etape și două încălzitoare rotative a aerului. Toate suprafețele de încălzire sunt construite în plan orizontal și sunt amplasate deasupra conductelor de abur rece.

Din partea superioară a boilerului, produsele rezultate din ardere se deplasează prin canalul ascendent din fața celor două încălzitoare rotative a aerului și din acest punct sunt împărțite în două canale separate. După trecerea prin cele două încălzitoare a aerului, produsele rezultate din ardere sunt introduse în dispozitivele de tratare și după tratare în precipitatorul electrostatic uscat, sistemul pentru desulfurarea gazelor de ardere (FGD) și precipitatorul electrostatic umed, acestea trec prin coșul de fum.

Sistemul de pornire a boilerului este conceput în așa fel încât să asigure pornirea rapidă a boilerului, precum și oprirea, asigurând între timp și condițiile optime în evaporator. Sistemul de pornire cuprinde separatoare, vasul de expansiune, rezervorul de pornire, pompele de pornire, conductele de legătură și colectorii cu consolidarea adecvată.

Controlul temperaturii aburului proaspăt și a aburului reîncălzit se realizează prin radiatorul cu injector. Pentru controlul temperaturii aburului proaspăt au fost instalate două injectoare cu abur în spatele supraîncălzitoarelor P1 și P2. Apa pentru injecție provine din linia de apă de alimentare din fața boilerului. Pentru controlul temperaturii aburului reîncălzit este instalat injectorul pe conductele de legătură ale reîncălzitoarelor MP1 și MP2. Apa pentru injecție provine din pompa de alimentare a boilerului.

Boilerul format dintr-o conductă cu membrană sudată este conceput să funcționeze cu presiune ajustabilă. Presiunea de la orificiul de evacuare a boilerului respectă sarcina turbinei.

Boilerul este de tip monotubular. Designul boilerului este adaptat arderii cărbunelui pulverizat cu măsurile primare aplicate pentru reducerea oxidului de nitrogen prin instalarea arzătoarelor de NOx scăzut și introducerea aerului terțiar în zona de deasupra arzătorului de praf de cărbune – procedura OFA. Arderea se realizează cu praf de cărbune prin opt arzătoare de cărbune pulverizat poziționate tangențial. Două arzătoare sunt montate pe fiecare parte a camerei de ardere. Pentru mișcarea și stabilizarea funcționării boilerului sunt construite arzătoare de păcură.

Cărbunele este transportat de la buncărele zilnice deasupra dozatoarelor către instalația pentru pregătirea cărbunelui pulverizat, prin transportoarele cu lanț. Cărbunele este transportat către conductele de recirculare, unde este amestecat cu fluidul de transport (aerul primar și gazele de ardere reci sunt recirculate de la conducta din spatele precipitatorului electrostatic) și introdus în moară.

Instalația este prevăzută cu opt mori cu ventilatoare. Acestea sunt dimensionate în așa fel încât 6 mori să funcționeze la producția maximă a boilerului în funcționare continuă, una ca rezervă și una sub reparație. În moara în care procesele de măcinare și uscare au loc în mod simultan, cărbunele este uscat în mod intensiv până se atinge umiditatea și finețea adecvată a granulației prafului de cărbune. Praful de cărbune și fluidul de transport sunt transportate prin conducta de amestecare cu aer către arzător.

Sub jghebul boilerului mai există două grilaje de ardere întârziată cu posibilitatea de reglare a vitezei de mișcare. Grilajele sunt mobile cu acționare prin lanț, montate longitudinal cu evacuare către centrul camerei de ardere.

Sub grilaje este situat dispozitivul de îndepărtare a zgurii cu raclete și motor electric pentru îndepărtarea continuă a zgurii din furnale.

Cantitatea necesară de aer de ardere este furnizată de două ventilatoare cu refulare de aer proaspăt și conductele și clapele aferente ce permit controlul fluxului.

Aerul de ardere este încălzit în cele două încălzitoare rotative de aer. Încălzitoarele de aer sunt prevăzute cu instalație pentru spălarea suprafețelor încălzite cu apă, suflantă de

funingine cu abur în părțile superioare și inferioare și instalație de protecție împotriva incendiilor.

Pentru a preîncălzi aerul proaspăt înainte de încălzirea în încălzitoarele rotative, la temperaturi scăzute externe, pornirea unității și sarcini reduse ale boilerului, s-au instalat două reîncălzitoare ale aerului pe bază cu abur.

Pentru extragerea gazelor de ardere din boiler și eliminarea acestora către coșul de fum s-au instalat două ventilatoare pentru gazele de ardere cu controlul fluxului.

Pentru a curăța suprafețele încălzite, boilerul este prevăzut cu suflantă de funingine cu apă în furnal și suflante de funingine cu abur în partea convectivă a boilerului.

În plus față de echipamentele și sistemele menționate, boilerul este prevăzut cu toate echipamentele auxiliare necesare pentru funcționarea adecvată a instalației boilerului, precum și pentru funcționarea economică și fiabilă. Echipamentele auxiliare includ toate ajustajele precise ale boilerului, garniturile de regim greu și sistemul de eșantionare. Boilerul este de asemenea echipat cu toate scările și platformele necesare pentru deservirea echipamentelor.

#### Unitatea turbinei

Caracteristicile unității turbinei sunt prezentate pe baza specificațiilor tehnice trimise de către compania CMEC. Turbina cu abur în condensatie a fost proiectată (cu parametri supracritici), cu setul de încălzitoare de regenerare ale produsului de condensare și apei de alimentare și a condensatorului răcit de sistemul de răcire a fluxului. Alimentarea cu apă de răcire este realizată din râul Dunărea.

Unitatea turbinei include următoarele echipamente principale (tehnologice și mecanice):

- Turbină cu presiune ridicată (HPT) și turbină cu presiune medie (MPT) în carcasa externă comună,
- Turbină cu presiune scăzută (LPT),
- Supapă de oprire și de control combinate la orificiul de intrare al turbinei cu presiune ridicată,
- Supapă de oprire și de control combinate la orificiul de intrare al turbinei cu presiune medie,
- Condensator și dispozitive pentru menținerea vidului,
- Dispozitive cu presiune ridicată și scăzută,
- Rezervor de alimentare cu dezaerator,
- Pompe principale ale condensatorului (2x100%),
- Pompe de alimentare cu motor electric (3x50%),
- Canal de scăpare cu presiune ridicată și scăzută,

- Sistem de ulei al turbinei,
- Sistemul electric și hidraulic al controlului turbinei,
- Sistemul de izolare al turbinei,
- Sistemul de drenaj al turbinei,
- Partea tehnologică și mecanică a echipamentului generatorului și a sistemelor auxiliare ale generatoarelor,
- Alte sisteme auxiliare (mașină pentru rotații pe minut reduse ale turbinei, etc.).

În cadrul unității turbinei s-a proiectat unitatea pentru tratarea chimică a condensatorului în timpul funcționării unității.

Unitatea B3 este proiectată ca unitate cu eficiență ridicată pentru funcționare cu sarcină de bază, putere nominală de 350 MW, parametri supracritici. Funcționarea unității în condiții de funcționare cu presiune ajustabilă este cuprinsă între 45% și 100%, prin urmare asigurând flexibilitatea adecvată a funcționării turbinei.

Parametrii tehnici generali ai turbinei, la sarcină nominală, sunt prezentați în Tabelul 3.3.4-2.

**Tabelul 3.3.4-2: Parametrii tehnici ai turbinei**

<b>Tipul de turbină</b>	<b>Turbine de extracție a condensatei - cu o reîncălzire a aburului</b>	
Puterea generatorului, nominală	350	MW
Numărul de rotații al turbinei	3,000	Min <sup>-1</sup>
Numărul de cilindri ai turbinei	3	
Numărul de supraîncălzitoare	1	
Numărul de extracții ale turbinei	8	
Nivelul de eficiență al turbinei	48,273	%
Consumul specific de căldură al turbinei	7457,5	kJ/kWh
Fluxul de abur proaspăt (nominal și maxim permanent)	950,14/1032	t/h
Temperatura aburului la orificiul de evacuare a supraîncălzitorului și reîncălzitorului boilerului	571/569	°C
Presiunea aburului proaspăt / reîncălzit la orificiul de evacuare al boilerului	254/38,67	bar
Fluxul de abur reîncălzit	824,047	t/h
Temperatura aburului reîncălzit rece – orificiul de evacuare al turbinei cu presiune ridicată	316,3	°C
Presiunea aburului reîncălzit rece de la orificiul de evacuare al turbinei cu presiune ridicată	42,96	Bar
Temperatura aburului reîncălzit	566/566	°C

proaspăt/fierbinte		
Presiunea aburului la orificiul de intrare al turbinei cu presiune medie	38,67	Bar
Temperatura apei de alimentare la orificiul de intrare al boilerului	276,5	°C
Presiunea nominală a condensăției	0,042	Bar
Temperatura nominală a apei de răcire	19,5	°C

Schema generală a balanței pentru modul de funcționare nominală este prezentată în figura 3.3.4-2.

Puterea maximă a unității, în legătură cu unitatea cu controlul primar, este de 377 MW (cu supapele de control complet deschise ale turbinei), cu fluxul de abur proaspăt de 1,032 t/h sau aproximativ 7,7% mai mult decât puterea nominală a unității. În ambele cazuri, parametrii aburului proaspăt au fost la fel (242 bar / 566°C) și temperatura aburului reîncălzit (566°C).

Turbina cu abur este o turbină de condensare, cu o interîncălzire a aburului în boiler și opt extrageri neregulate a aburului pentru încălzire regenerativă a produsului de condensare principal și a apei de alimentare. Se anticipează reglarea presiunii ajustabile.

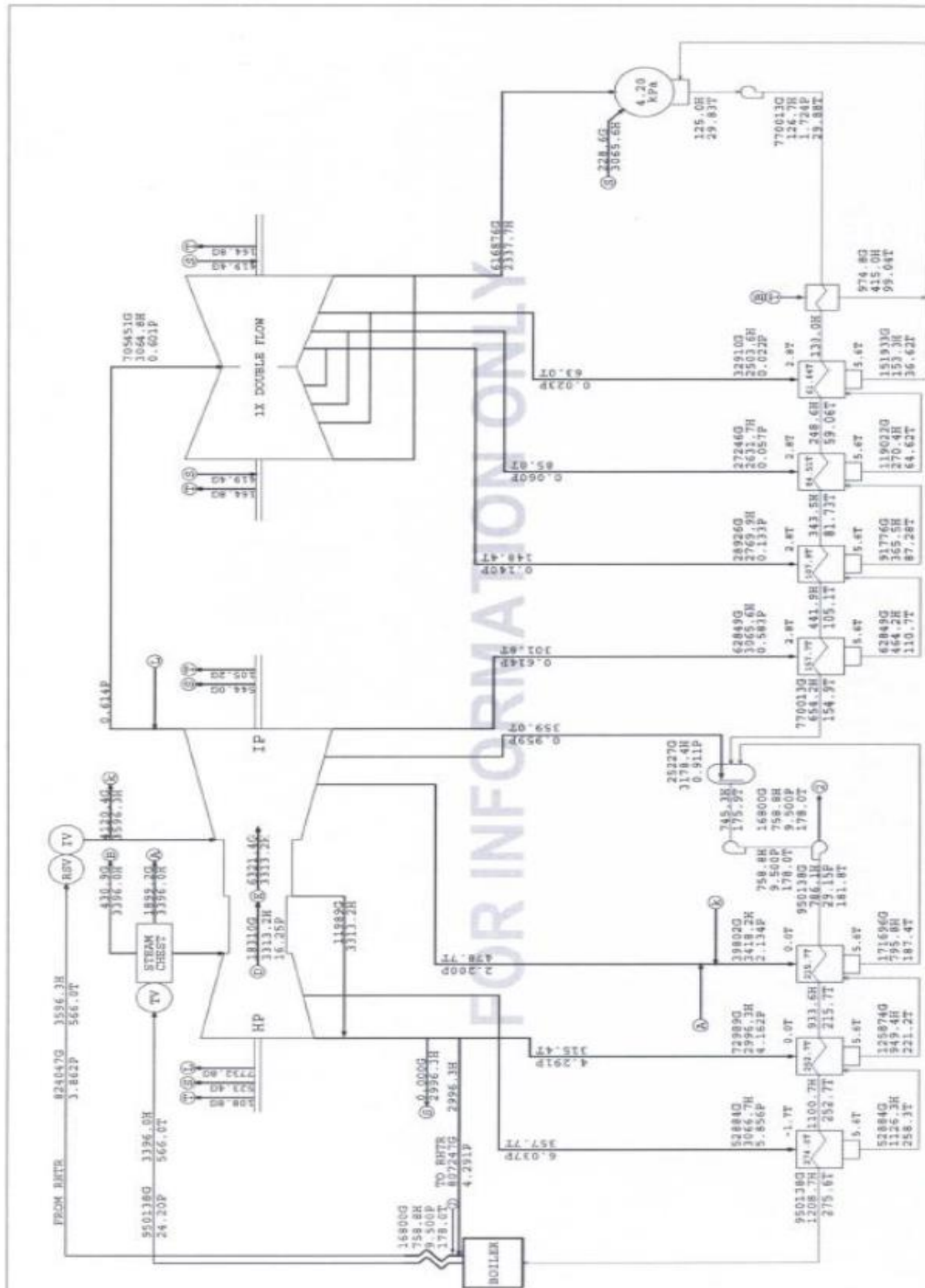
În ceea ce privește construcția, turbina este realizată din multe carcase și cuprinde:

- Turbina cu presiune ridicată și medie, HPT și MPT,
- Două turbine cu presiune scăzută, LPT.

Turbina cu presiune ridicată și turbina cu presiune medie au o carcasă externă comună, carcasă internă separată cu circuite de control, arbore comun – rotor, cu circuit funcțional al turbinelor cu presiune ridicată și presiune medie, materiale de etanșare, supape de oprire cu închidere rapidă și de control cu mecanisme de antrenare.

Carcasa externă comună este realizată din aliaj de oțel pentru turnare, din două părți, superioară și inferioară, conectate prin flanșa orizontală și bolțuri speciale. Carcasa internă a turbinei cu presiune ridicată este împărțită vertical și conexiunea celor două părți este asigurată de inelele încălzite și montate pe partea exterioară. Carcasa internă a turbinei cu presiune medie este împărțită orizontal.





Putere calorică = 7457,5 kJ/kWh (1781,2 kCal/kWh)

1. CALCULELE SE BAZEAZĂ PE LIPSA PIERDERILOR DE RADIĂȚII LA ÎNCĂLZITOARE ȘI CONDUCTELE DE EXTRACȚIE. 2. PUTEREA CALORICĂ SE BAZEAZĂ PE LOCAȚIA PUNTELOR SUPAPELOR COMPLETE.	G	kg/h	SN: stc20155492	24,20	566,0	4,20 kPa(a)
	H	kJ/kg	PROIECT: Serbia	MPa(a)	°C/566,0	0,0% apă
	P	MPa	INGINER: hsn	350002	°C	adăugată la
	T	°C	DATA: 29-10-2015	kW	TMCR	boilere pentru compensarea pierderilor
				Shanghai Electric Power Generation Equipment Co., Ltd. Instalația turbinei din Shanghai		

**Figura 3.3.4-2: Schema balanței unității supracritice de 350 MW**

**pk = 0,042 bar, trv = 19,5°C**

De la orificiul de evacuare al turbinei cu presiune medie, aburul este transportat prin conducte direct către cilindrul turbinei cu presiune scăzută unde se dilată până atinge presiunea de condensare și trece mai departe către condensator.

Părțile turbinei sunt conectate în serie și împreună cu generatorul electric formează o turbină cu un arbore. Conexiunea rotorului turbinei și a generatorului, precum și interconexiunea rotoarelor turbinei sunt cuplate împreună. Lagărele de arbore sunt realizate din lagăre conectate la fundația turbinei.

Sistemul de control planificat (electro-hidraulic cu microprocesoare) va asigura funcționarea fiabilă și eficientă a turbinei cu abur. Sistemul asigură pornirea automată, sincronizarea, ridicarea greutăților, menținerea parametrilor, precum și protecția turbinei și a generatorului.

Sistemul de control al turbinei este asociat cu sistemul de control integrat al unității, prin DCS ca parte din camera de control termic a unității.

Sistemul de control include caracteristica analizei tensiunii termice a componentelor turbinei pentru a limita durata punerii în funcțiune și schimbările sarcinii turbinei-generatorului. Sistemul asigură monitorizarea funcționării turbinei, adică măsurarea rotațiilor pe minut, vibrației, expansiunii termice a carcasei, alungirii relative a carcasei interioare și a rotorului, precum și temperatura rulmenților turbinei-generatorului.

Ca parte din sistemul de control, componentele separate (grupurile funcționale) sunt concepute pentru monitorizarea activității sistemelor auxiliare ale turbinei (sistemul de ulei al turbinei, sistemul de izolare, sistemul pentru menținerea vidului, sistemul de circulare a produsului de condensare și sistemul de drenaj).

#### Conductele de abur și conductele sistemului tehnologic principal

Conducta de abur proaspăt – RA este conectată la camerele de evacuare ale supraîncălzitorului P3. Aburul este transportat prin două linii ce duc la sala mașinii unde

prin racordul Y intră într-o conductă orizontală care este colectorul principal de conducte de abur proaspăt. În ambele linii, pe secțiunile orizontale, în fața racordurilor Y de unde începe colectorul, există brațe pentru racordarea la stația canalului de ocolire cu presiune ridicată ce conectează linia de abur cu linia de abur rece RC. Din colector, aburul trece în supapele de oprire ale turbinei cu presiune ridicată.

Conducta de abur reîncălzit – RB este conectată la 2 colectoare orizontale de ieșire ale reîncălzitorului MP2 la înălțimea de +67,72 m, în spatele boilerului. Sistemul de conducte de abur reîncălzit cuprinde două conducte, care se combină într-o singură conductă direct după boiler și apoi se separă din nou în două conducte prin racordul Y înainte de turbină.

Conducta de abur rece – RC cuprinde două linii ce pornesc de la conexiunile de ieșire ale turbinei cu presiune ridicată către colectoarele boilerului aflate la înălțimea de +82,64 m, în spatele boilerului. Aceste două linii se unesc într-o singură conductă după turbină și apoi se separă în două linii direct în fața boilerului. De la colector, aburul trece în reîncălzitorul primar de abur MP1. În buncăr, utilizând racordurile T, liniile sunt conectate la canalul de ocolire cu presiune ridicată.

Conducta de apă de alimentare – RL reprezintă conducta principală de la pompele de alimentare la colectoarele orificiului de intrare ale încălzitoarelor de apă ECO. Sistemul pompelor de alimentare cuprinde trei pompe de alimentare electrice (două în stare de funcționare și una de rezervă) situate la înălțimea de +0,0 m. De la pompele de alimentare, apa de alimentare este introdusă în încălzitoarele regenerative cu presiune ridicată unde este încălzită în 3 etape și transportată către boiler prin această conductă.

Conducta de apă de alimentare – RL este conectată la 2 colectoare ale încălzitorului de apă, situate în partea frontală a boilerului, la înălțimea de +82,64 m.

#### Sistemele pentru tratarea și emisia de gaze de ardere

După ieșirea din boiler, oxizii de sulf și pulberile în suspensie sunt filtrate din gazele de ardere. Gazele de ardere filtrate sunt emise în aer prin noul coș de fum. Părțile de mai sus privind sistemul de tratare și emisie de gaze de ardere sunt descrise mai jos.

#### *Precipitatorul electrostatic uscat*

Precipitatorul electrostatic uscat va fi plasat în punctul în care gazele de ardere ies din camera boilerului (după încălzitorul regenerativ de aer). Se prevede ca instalația pentru precipitatorul electrostatic uscat să fie realizată din două unități identice, fiecare cu două camere separate de un perete și șase zone în rând.

Instalația pentru precipitatorul electrostatic uscat asigură că concentrația pulberii în suspensie la ieșire este sub 30 mg/Nm<sup>3</sup>. Caracteristicile tehnice ale instalației sunt rezumate mai jos în secțiunea 3.2.6. a acestui studiu.

Carcasa precipitatorului electrostatic este realizată din tablă de oțel și cuprinde fundul interior, peretele și grinzele plafonului, panourile și structurile de fixare pentru ranforsare. Carcasa completă este susținută de o structură suport din oțel. Structura suport din oțel este așezată pe fundații din beton. Carcasa se află în partea superioară închisă de acoperiș unde sunt situate materialele izolante și unitățile transformatorului. Sub fiecare unitate a precipitatorului electrostatic se află jgheburile pentru colectarea cenușii.

#### *Instalația pentru desulfurarea gazelor de ardere (FGD)*

Soluția tehnologică și conceptul instalației pentru desulfurarea gazelor de ardere pentru noua unitate B3 sunt selectate pe baza eficienței necesare de reducere a emisiilor de SO<sub>2</sub>, în concordanță cu criteriul adoptat de conformare a emisiilor produse cu cerințele legislației UE (Directiva 2010/75/CE – Directiva privind emisiile industriale) în ceea ce privește valorile-limită de emisie (LVE) pentru noile instalații puse în funcțiune după data de 1 ianuarie 2018.

Soluția stabilită pentru instalațiile pentru desulfurarea gazelor de ardere ale unității B3 de 350 MW are următoarele caracteristici:

1. Procedura de desulfurare este pe bază de calcar/gips umed;
2. Pentru tratarea gazelor de ardere din unitatea B3 este prevăzut un absorbant;
3. Tipul de absorbant este absorbant turn în contracurent;
4. Emisiile de gaze de ardere tratate vor avea loc prin coșul de fum autonom umed;
5. Alimentarea cu apă curată se va realiza din râul Dunărea, utilizând pompe speciale pentru alimentarea cu apă industrială a sistemului pentru instalația pentru desulfurarea gazelor de ardere și HPV;
6. Livrarea calcarului către centrala termoelectrică se va realiza pe calea ferată. În cadrul centralei termoelectrice se prevede depozitarea acoperită parțial a calcarului pentru necesitățile tuturor unităților. Furnizorul potențial al calcarului este mina Kovilovaca;
7. Pregătirea suspensiei de calcar este efectuată în procedura de măcinare umedă în moara orizontală cu bile (două mori prevăzute, fiecare cu capacitate suficientă pentru funcționarea unității la parametrii proiectați pentru sistemul instalației pentru desulfurarea gazelor de ardere;
8. Depozitarea suspensiei de gips se va realiza în zona minei de suprafață „Drmno”, pe depozitul de deșeuri comun pentru gips, cenușă și zgură.

Partea tehnologică și mecanică a sistemului pentru desulfurarea gazelor de ardere de la unitatea B3 implică următoarele unități tehnologice:

- Sistemul gazelor de ardere din punctul de ieșire al precipitatorului electrostatic până la intrarea în absorbant și de la absorbant până la intrarea în precipitatorul electrostatic umed situat în spatele absorbantului și mai departe până la intrarea în coșul de fum,
- Sistemul pentru absorbție și oxidare (absorbant),
- Sistemul pentru manipularea calcarului, primirea calcarului granular în stația de descărcare pentru vagoanele de cale ferată, transportul și depozitarea calcarului,
- Buncărele zilnice cu sistemele de măcinare și sistemul pentru transportul suspensiei de calcar către absorbant,
- Sistemul pentru tratarea suspensiei de gips și producerea gipsului uscat (pentru vânzare) cu depozitare temporară. Este posibilă încărcarea gipsului din acest depozit pe sistemul de transportoare cu bandă pentru gipsul din unitățile B1 și B2.
- Rezervorul pentru suspensia de gips îngroșat de unde soluția reziduală va fi transportată prin conducte către sistemul pentru pregătirea amestecului cu cenușă și zgură și de acolo întregul transport hidraulic al cenușii, zgurii și gipsului din Unitatea B3 va fi scos și transportat către depozitul de deșeuri comun,
- Sistemul de alimentare cu apă tehnologică.

Partea principală a sistemului de desulfurare a gazelor reziduale este sistemul pentru absorbție și oxidare, ce cuprinde rezervorul de reacție al absorbantului și separatorul de picături. Prin trecerea gazelor de ardere prin absorbant se realizează tratarea acestora în contact cu suspensia de reacție. Apoi, gazele de ardere curate trec prin separatorul de picături, situat în partea superioară a absorbantului, unde este eliminată umiditatea în exces înainte de intrarea în coșul de fum.

Construirea coșurilor de fum din beton permanente este planificată din interiorul acoperit cu material ce asigură protecția necesară împotriva coroziunii, precum și funcționarea în condițiile canalului de ocolire a gazelor de ardere, în momentul în care sistemul de desulfurare a gazelor de ardere nu se află în funcțiune: este planificată căptușeala cu strat din aliaj de titaniu, care este rezistent la temperaturi ridicate, pe lângă rezistența la coroziune. Produsul de condensat, colectat de sistemul special de drenaj din coșul de fum, revine și este supus procesului de desulfurare a gazelor de ardere. Dimensiunile coșului de fum sunt de 1,80 m înălțime și diametrul intern este de 6,6 m la orificiul de evacuare.

Proiectul sistemului de desulfurare a gazelor de ardere în unele părți este similar sau are sisteme comune sistemului de desulfurare a gazelor de ardere din unitățile B1 și B2 (adică prima fază), a căror implementare este în curs. Acestea includ:

- Stația de descărcare pentru vagoanele de cale ferată cu depozitare a calcarului granular și a calcarului: această stație de descărcare și sistemul de transport către depozitare se vor construi în cadrul proiectului unității B3. Depozitul acoperit se va construi în prima fază. Până la construirea stației de descărcare, calcarul



pentru unitățile B1 și B2 va fi transportat cu camioanele și în momentul în care sistemul de transport feroviar va fi construit, depozitul va fi echipat cu distribuitori mobili pe șine, construite de asemenea în cadrul proiectului Unității B3.

- Brățile pentru suspendarea conductelor pentru transportul diferitelor tipuri de lichide, ce conectează structurile pentru măcinarea calcarului și structurile pentru uscarea gipsului, sunt comune tuturor fazelor și vor fi construite în prima fază. În faza a doua se vor instala conductele relevante necesare.
- Sistemul pentru producerea gipsului cu depozitare temporară va respecta prima fază a proiectului și specificația tehnică a CMEC pentru a doua fază, situat în structura specială ce aparține unității B3 și care va fi localizată în punctul unde gipsul din depozitul unității B3 poate fi încărcat de mașinile mobile în sistemul de transportoare cu bandă ce transportă gipsul de la unitățile B1 și B2 către terenul de depozitare mecanică a gipsului. Această posibilitate va fi utilizată ca rezervă, în cazul în care există probleme cu transportul suspensiei de gips de la unitatea B3 prin sistemul de transport mecanic unificat cu cenușă și zgură.

Planul structurilor din cadrul sistemului de desulfurare a gazelor de ardere este prezentat în planul de amplasament al structurilor, Anexa nr. 3.

Sistemul de desulfurare a gazelor de ardere a unității B3 este situat exact după sistemul GPO, în spatele precipitatorului electrostatic uscat (și ventilatorul pentru gazele de ardere, unde se află absorbantul). În spatele absorbantului, gazele de ardere sunt introduse în precipitatorul electrostatic umed și apoi transportate către coșul de fum umed.

De-a lungul absorbantului este situată și clădirea cu pompe de circulație și compresoarele pentru oxidare, precum și stația de pompare pentru eliminarea nămolului din absorbant, în timp ce rezervorul de urgență al absorbantului cu stația de pompare va fi situat lângă coșul de fum al noii unități.

Sistemul de măcinare a calcarului umed cu buncărul zilnic și depozitul cu stația pentru descărcarea calcarului din vagoane vor fi situate în partea sudică a amplasamentului.

Clădirea filtrului cu vid pentru uscarea gipsului va fi construită în clădirea principală (de proces) a sistemului de desulfurare a gazelor de ardere din unitatea B3 și va fi situată în partea lotului unde se află sistemul de desulfurare a gazelor de ardere pentru unitățile B1 și B2, pe partea cealaltă a aceleiași clădiri pentru aceste două unități. În instalația structurii de gips se vor afla rezervorul de suspensie de gips îngroșată, rezervorul de apă filtrată, rezervorul de apă uzată și rezervorul de apă sanitară.

Conductele pentru conectarea absorbantului și a sistemului pentru calcar și gips vor fi situate pe brățara pentru suspendarea conductelor pe același traseu ca pentru unitățile

B1 și B2. Dimensiunile și construirea brățării pentru suspendarea conductelor respectă scopul proiectului sistemului de desulfurare a gazelor de ardere pentru unitățile B1 și B2.

Caracteristicile tehnice adiționale ale sistemului de desulfurare a gazelor de ardere sunt prezentate în Capitolul 3.3.6 al acestui studiu.

#### *Precipitatorul electrostatic umed*

Precipitatorul electrostatic umed va fi inclus în proces după echipamentul pentru desulfurarea gazelor de ardere (adică în spatele absorbantului) și în fața coșului de fum. Se prevede ca precipitatorul electrostatic umed să conțină o unitate, cu două camere și două zone (câmpuri electrice).

Carcasa precipitatorului electrostatic umed reprezintă structura sudată din oțel cu protecția adecvată împotriva coroziunii. Carcasa completă este susținută de structura din oțel. Structura suport din oțel se află pe fundațiile din beton. Carcasa se află în partea superioară închisă cu cârlig, unde se află izolatorii și unitățile transformatorului. Sub fiecare unitate a precipitatorului electrostatic umed există jgheaburi pentru fluxul suspensiei de particule.

Precipitatorul electrostatic umed asigură concentrația de pulberi în suspensie la ieșire sub 10 mg/Nm<sup>3</sup>. Caracteristicile tehnice ale precipitatorului electrostatic umed sunt prezentate în Capitolul 3.3.6 al acestui studiu.

Planul echipamentului general al sistemului tehnologic principal al unității B3 este prezentat în Anexa nr. 17.

#### *Coșul de fum*

Emisia de gaze de ardere filtrate se va realiza prin noul coș de fum umed. Rolul principal al coșului de fum este de a asigura emisia eficientă a gazelor de ardere filtrate în aer în ceea ce privește conformitatea cu cerințele tehnice privind integritatea coșului de fum, precum și de a asigura condițiile satisfăcătoare pentru dispersarea gazelor de ardere în aer în apropierea unității. Prin urmare mediul înconjurător este protejat de potențialele efecte negative ale componentelor gazelor de ardere.

Soluția tehnică pentru coșul de fum este stabilită de specificația tehnică care face parte integrală din contractul cu partenerul chinez, antreprenor pentru construirea unității B3 (CMEC) și include următoarele:

- Coșul de fum pentru unitatea B3 este un coș de fum umed autonom, conceput numai pentru emisia de gaze de ardere de la unitatea B3;
- După ce gazele de ardere din precipitatorul electrostatic umed trec prin canalul de gaz către intrarea coșului de fum, acestea sunt introduse în gazele de ardere, tubul vertical din oțel de gaz ce emite gazele de ardere în aer. Intrarea în coșul în

fum este de aproximativ 37 m înălțime. Pentru protecția împotriva coroziunii, tubul de gaz este acoperit pe interior cu 1,2 mm de aliaj de titanu gros și pentru izolația termică cu straturi de 100 mm de vată minerală groasă ce acoperă tubul pe exterior. Partea superioară a tubului de gaz care se află în afara căptușelii exterioare este acoperită la exterior cu oțel inoxidabil pentru protecția împotriva coroziunii în caz de curent descendent al gazelor de evacuare. Stratul de aer se află între beton și tubul de oțel, în partea verticală cu grosime de 1,250 mm.

- În cazul în care gazele de ardere nu sunt tratate în instalația pentru desulfurarea gazelor de ardere și/sau precipitatorul electrostatic umed (perioada de inactivitate a instalației pentru desulfurarea gazelor de ardere), acestea sunt transportate prin montajul de ocolire direct în coșul de fum.

În scopul asigurării funcționării optime a coșului de fum în ceea ce privește impactul asupra calității aerului, dimensiunile coșului de fum sunt necesare să fie stabilite. Măsurarea coșului de fum din punct de vedere tehnologic include definirea înălțimii și diametrului său la ieșire, care se realizează pe baza următoarelor criterii:

1. Cerințele din reglementare cu privire la calitatea aerului ambiental în apropierea coșului de fum;
2. Limita de viteză a gazelor de ardere prin coșul de fum, definită de tipul și caracteristicile învelișului interior al coșului de fum, pentru a preveni transportul picăturilor reziduale cu gazele de ardere actuale (cunoscute de asemenea ca „ploaia din coșul de fum”).

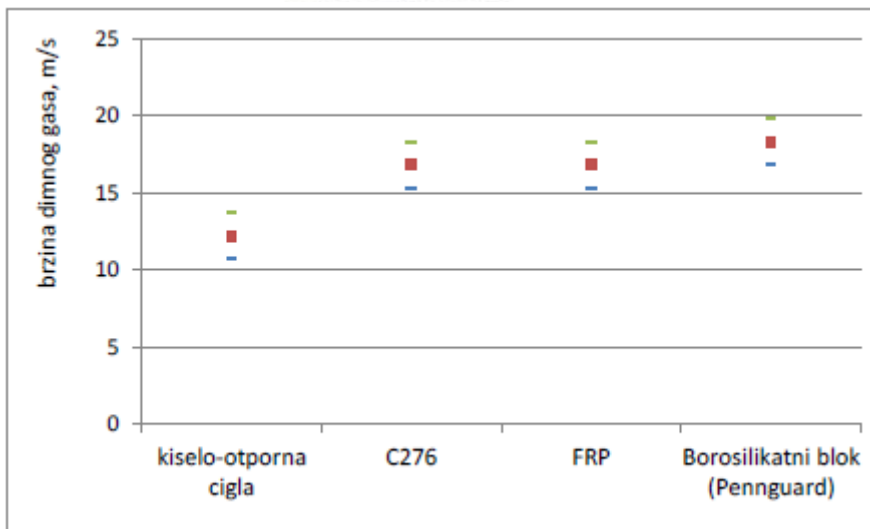
#### Diametrul coșului de fum

Diametrul coșului de fum este stabilit de viteza gazelor de ardere din coșul de fum. Având în vedere că gazele de ardere filtrate sunt saturate cu umiditate, o peliculă de lichid se formează pe pereții coșului de fum ce curge în jos pe pereți și revine în absorbant prin sistemul special de drenaj. Pentru a nu amesteca din nou picăturile de lichide cu gazele de ardere actuale, viteza gazelor de ardere va fi mai mică decât așa-numita viteză critică definită de caracteristicile învelișului interior al coșului de fum.

Impactul tipului de material utilizat pentru învelișul interior asupra vitezei gazelor de ardere la ieșire a fost analizat la coșurile de fum utilizate în perioada anterioară (mai mare de douăzeci de ani), precum și baza testelor experimentale pe modelele de laborator ale sistemului de gaze de ardere din unitățile analizate. Rezumatul rezultatelor este prezentat în instrucțiunile tehnice pentru proiectarea coșurilor de fum umede, emise de către Institutul de cercetare în domeniul energiei electrice (EPRI)<sup>3</sup>. Figura 3.3.4-3 prezintă vitezele optime ale gazelor de ardere pentru materialele utilizate cel mai des pentru fabricarea/acoperirea coșurilor de fum umede.

---

<sup>3</sup> EPRI: Ghidul de proiectare revizuit al coșurilor de fum umede, TR-1026742, 2012.



**Figura 3.3.4.3: Vitezele optime ale gazelor de ardere pentru diferitele materiale ale învelișului intern al coșului de fum umed**

Pe baza valorilor prezentate și a învelișului intern adoptat al coșului de fum umed, viteză maximă recomandată de ieșire a gazelor de ardere este de 16,8 m/s (interval: 15,3 – 18,3 m/s). Având în vedere că în timpul funcționării unității B3 pot apărea diferite moduri de funcționare a boilerului în funcție de valoarea calorică și calitatea cărbunelui, ce rezultă în fluxurile variabile corespunzătoare ale gazelor de ardere, diametrul coșului de fum la ieșire este determinat pe baza valorii adoptate a vitezei de ieșire a gazelor de ardere de 16 m/s pentru valoarea proiectată a fluxului de gaze de ardere la intrarea coșului de fum în cantitate de 1,970,000 m<sup>3</sup>/h, ce corespunde modului de funcționare proiectat al boilerului (funcționarea la puterea nominală cu arderea cărbunelui proiectat).

Având în vedere alte moduri de funcționare ale boilerului, în scopul testării criteriului presupus pentru calcularea diametrului coșului de fum au fost analizate următoarele moduri de funcționare:

- Funcționarea boilerului la putere nominală cu arderea cărbunelui de calitate mai slabă
- Funcționarea boilerului la putere maximă continuă cu arderea cărbunelui de calitate medie
- Funcționarea boilerului la putere maximă continuă cu arderea cărbunelui de calitate mai slabă.

Pentru modurile de funcționare analizate ale boilerului, valorile vitezei de ieșire se află în intervalul de până la 18 m/s, ceea ce înseamnă că se află în limitele permise.

Valoarea finală pentru diametrul coșului de fum este de 6,6 m.

### Înălțimea coșului de fum

Metodologia singulară pentru stabilirea înălțimii coșurilor de fum umede nu este definită. În liniile directoare existente de proiectare a instalațiilor pentru desulfurarea gazelor de ardere, inclusiv coșurile de fum umede<sup>4</sup>, se recomandă în general ca înălțimea coșului de fum umed să fie determinată pe baza cerințelor pentru conservarea calității aerului.

În acest scop, contribuția noului coș de fum umed, precum și nivelul total de poluare în perioada funcționării sale, vor fi estimate pe baza rezultatelor modelării dispersiei gazelor de ardere emise din acest coș de fum în aer în apropierea coșului de fum. Datele de intrare necesare pentru modelarea dispersiei includ parametrii zonei analizate cu privire la poluare și condițiile pentru dispersia gazelor de ardere (conform celor descrise în capitolul 6.3.1 al acestui studiu), în afară de caracteristicile emisiei din coșul de fum analizat.

Pe baza celor de mai sus, parametrii pentru determinarea înălțimii coșului de fum sunt următorii:

- Valorile-limită ale poluării atmosferice (LV) pentru anumite substanțe nocive, conform Reglementării ce stipulează condițiile pentru cerințele de monitorizare și ale calității aerului (Monitorul Oficial al Serbiei, Nr. 11/10 și 75/10),
- Poluanții de referință,
- Parametrii de referință ai emisiei din coșul de fum umed, Tabel,
- Nivelul acustic al poluării de referință,
- Parametrii meteorologici de referință, secțiunea 6.3.1 a acestui studiu.

În cazul unității analizate B3, este importantă sublinierea că în momentul funcționării unității B3, condițiile ce definesc nivelul acustic al poluării ce rezultă din funcționarea unităților existente vor fi diferite în mod semnificativ față de starea actuală, care va fi luată în considerare în momentul determinării înălțimii coșului de fum pentru unitatea B3.

Valorile-limită ale poluării atmosferice (LV): Tabelul 5.1-1 prezintă fragmentul din Reglementare ce stipulează calitatea aerului în legătură cu valorile-limită ale poluanților relevanți.

Poluanții de referință: Valorile-limită ale poluării atmosferice se referă la contribuțiile tuturor surselor de poluare ce pot avea un impact în punctul receptorului observat. Prin urmare, în momentul selectării poluantului de referință pentru definirea înălțimii coșului de fum vor fi luate în considerare următoarele: valoarea-limită a imisiei stabilite

---

<sup>4</sup> EPRI: Manualul privind desulfurarea gazelor de ardere, Volumul I – procesul de proiectare a instalației pentru desulfurarea gazelor de ardere, 1996



și a emisiilor acesteia, precum și nivelul acustic relevant al poluării din apropierea coșului de fum.

În mod corespunzător, poluanții de bază ce vor fi luați în considerare în momentul definirii înălțimii coșului de fum sunt oxizii de nitrogen și oxizii de sulf. Emisia de poluanți din gazele de ardere provenite de la unitatea observată B3 este determinată de fluxul de gaze de ardere și valoarea-limită de emisie (pentru SO<sub>2</sub> 150 mg/m<sup>3</sup>, în timp ce pentru NO<sub>x</sub> 200 mg/m<sup>3</sup>), în așa fel încât se poate spune că contribuția coșului de fum umed analizat la poluarea atmosferică va fi mai ridicată în ceea ce privește oxizii de nitrogen față de oxizii de sulf. În plus, având în vedere faptul că valoarea-limită de emisie pentru oxizii de nitrogen este mai scăzută în mod considerabil față de dioxidul de sulf, este necesară analizarea separată a impactului ambilor poluanți. De asemenea, se va reține că se presupune în analizele efectelor oxizilor de nitrogen că toate cantitățile de oxid de nitrogen sunt emise sub formă de NO<sub>2</sub>, ceea ce este relevant pentru evaluarea impactului asupra sănătății umane. Cu alte cuvinte, oxizii de nitrogen ce rezultă din arderea cărbunelui conțin în mod predominant NO, care se oxidează în NO<sub>2</sub> după emisia în aer. Se presupune că întregul NO emis se transformă în NO<sub>2</sub>, ceea ce se consideră a fi o abordare conservativă. În cazul în care cerințele privind calitatea aerului sunt îndeplinite cu privire la aceste ipoteze, nu se vor realiza aproximații ulterioare.

În general, contribuția imisiei de pulberi în suspensie din coșul de fum umed este mică față de imisia permisă, prin urmare acest aspect nu este utilizat ca referință pentru măsurarea coșului de fum umed.

Parametrii de referință ai emisiei din coșul de fum: Parametrii emisiei de gaze de ardere sunt definiți de parametrii unității și parametrii de referință ai cărbunelui. Condițiile de referință pentru calcularea concentrațiilor sunt funcționarea boilerului la puterea maximă cu arderea cărbunelui cu calitate medie.

Nivelul acustic de referință al poluării atmosferice: Conform celor descrise în Capitolul 5.2 al acestui studiu, contribuția cea mai ridicată la poluarea atmosferică în această zonă provine de la unitățile existente ale centralei termoelectrice Kostolac A și B, precum și de la depozitul de deșeuri pe bază de cenușă și zgură. Acest lucru înseamnă că se va determina contribuția surselor de poluare actuale în cadrul calculelor planificate. Baza acestor calcule sunt datele privind caracteristicile emisiei din sursa de poluare, adică coșurile de fum ale centralei termoelectrice Kostolac A și unitatea B, Tabelul 6.3.1-2 al acestui studiu.

Parametrii meteorologici de referință utilizați în calcule sunt descriși în Capitolul 6.3.1 al acestui studiu.

Metodologia privind înălțimea coșului de fum

Conform celor menționate anterior, rolul fundamental al coșului de fum este de a asigura condițiile optime pentru dispersia norului de gaze de ardere în aer în toate condițiile de funcționare ale emițătorului de poluanți și în cel mai mare număr de situații meteorologice în locația menționată și în vecinătatea acesteia. În condiții meteorologice nefavorabile în special pot apărea concentrațiile ridicate ale anumitor poluanți în aer (de obicei oxizi de sulf și nitrogen, funingine și pulberi în suspensie), în momentul în care așa-numitele avertismente de imisie sunt active. Cu toate acestea, aceste situații nu sunt de obicei rezultatul emisiilor din coșurile de fum înalte ale centralelor termoelectrice, ci al surselor terestre locale, în special a traficului sau anumitor uzine specifice industriale. Acest lucru a devenit extrem de important după introducerea măsurilor de reducere a emisiilor de poluanți emiși în aer de centralele termoelectrice prin gazele de ardere, în special oxizi de sulf și pulberi în suspensie, pentru care centralele asigură eficiența reducerii emisiei de peste 95% pentru SO<sub>2</sub> și peste 99,5% pentru pulberi în suspensie.

Pentru a reduce costul de construcție și funcționare, amplasarea instalației de desulfurarea este de obicei stabilită în așa fel încât absorbanții și noul coș de fum sunt situați cât mai aproape posibil de boiler sau clădirea energetică principală. În aceste condiții, este necesară luarea în considerare a dimensiunilor clădirilor înconjurătoare ce pot avea un impact asupra deplasării gazelor de evacuare în momentul proiectării coșului de fum umed. Având în vedere criteriile menționate anterior, precum și caracteristicile gazelor de ardere filtrate, înălțimea inițială a coșului de fum este determinată în așa fel încât să se evite impactele negative ale clădirilor situate în apropierea coșului de fum în ceea ce privește impactul asupra deplasării gazelor de evacuare în anumite condiții meteorologice. Cu alte cuvinte, după emisia în aer, gazele de ardere se deplasează vertical în sus sub impactul vitezei de ieșire și a gradientului de temperatură în comparație cu aerul ambiental, în așa fel încât înălțimea gazelor de evacuare este situată la așa-numita înălțime efectivă, care este egală cu înălțimea coșului de fum + înălțimea atinsă de gazele de evacuare față de coordonata vârfului coșului de fum ( $h_{ef} = h_0 + \Delta h$ ). Înălțimea atinsă de gazele de ardere depinde în mare măsură de alte condiții atmosferice, în special de viteza și direcția vântului. Vântul mai puternic poate avea un impact mai mare asupra efectului de curent descendent al gazelor de evacuare, prin urmare în aceste cazuri avem o înălțime verticală foarte mică a gazelor de evacuare. În aceste condiții, impactul potențial al clădirilor situate lângă coșul de fum este cel mai mare deoarece în spatele clădirii, în direcția vântului în aval, se formează o zonă în care curenții în vârtej întorc gazele de evacuare către stratul de bază, cauzând concentrațiile ridicate ale acestora. Pentru a evita aceste situații, înălțimea minimă a coșului de fum a fost stabilită. Pe baza analizelor experimentale ale fluxului de gaze de ardere în diferite condiții de mediu, se estimează că zona de impact a clădirii se extinde vertical până la înălțimea de aproximativ  $1,5xH$ , unde  $H$  este înălțimea clădirii<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> EPA-450/4-80-023R, "Linii directoare pentru determinarea înălțimii coșului de fum conform bunelor practice de inginerie (Document de asistență tehnică pentru reglementările privind înălțimea coșului de fum)

Pe baza principiilor prezentate, având în vedere situația clădirilor pe amplasamentul unității B3, s-a concluzionat că camera boilerului unității are cel mai mare impact al înălțimii coșului de fum, care este de 117 m. Înălțimea proiectată a coșului de fum este de aproximativ 175 m.

În cadrul următoarei etape pentru definirea înălțimii finale a coșului de fum, concentrațiile de oxizi de sulf și nitrogen din vecinătatea noului coș de fum umed au fost calculate pentru înălțimea coșului de fum de 170 și 180 m. Calculele s-au realizat pentru diferite condiții ale parametrilor meteorologici acoperiți de valorile orare în perioada analizată de cinci ani, 2011-2015.

Zona analizată supusă calculului include amplasamentul pe o rază de 50 km de sursele de poluare. Calculele au fost realizate pentru rețeaua de măsurare cu pasul de 400 m.

Datele privind topografia terenului înconjurător au fost luate din hărțile digitale ale zonei de interes (SRTM1 – Shuttle Radar Topography Mission, cu rezoluție de ~ 30 m), Figura 6.3.1-5, în timp ce topografia amplasamentului este calculată pe baza dimensiunilor și amplasării obiectelor pe locațiile centralelor termoelectrice, Figura 6.3.1-6 a și b.

Pe baza rezultatelor obținute s-a concluzionat că valorile obținute pentru înălțimile coșului de fum (170 m și 180 m) sunt puțin diferite și că se află în limitele valorilor permise. Valorile maxime sunt previzionate în zona situată la aproximativ 10 km de centrala termoelectrică Kostolac B, spre nord-est. Oxizii de nitrogen au fost analizați ca poluant relevant cu valoarea-limită de emisie de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

99,79% din valoarea orară a concentrațiilor oxidului de nitrogen este aproximativ  $112 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , adică o valoare-limită de emisie de aproximativ 75%, ceea ce semnifică că mai este loc pentru surse de poluare viitoare, precum și nivelul acustic de poluare ce nu provine de la centralele termoelectrice analizate (trafic, alte activități industriale). Având în vedere faptul că amplasamentul centralei termoelectrice Kostolac B se află într-o zonă vântoasă, ceea ce poate afecta deplasarea gazelor de evacuare și curentul descendent al acestora în zona din jurul coșului de fum, pentru a reduce aceste impacturi negative asupra instalațiilor ce vor fi situate în josul vântului, s-a decis că valoarea înălțimii coșului de fum va fi ridicată, adică 180 m.

Pe baza rezultatelor calculelor prezentate, au fost adoptate următoarele dimensiuni:

- Înălțimea coșului de fum – 180 m;
- Diametrul golului de lumină al coșului de fum – 6,6 m.

#### Sistemul de alimentare cu apă

Sistemul de alimentare cu apă a unității B3 asigură apa de răcire necesară pentru răcirea condensatorului turbinei și răcirea tehnică a unității, precum și apa tehnică pentru alți consumatori din cadrul unității (sistem pentru tratarea apei chimice, sistemul de desulfurarea a gazelor de ardere, precipitatorul electrostatic umed, sistemul de prevenire a incendiilor, etc.).

În cadrul stației de pompare existente a apei de răcire (pentru unitățile B1 și B2) nu s-a planificat zona pentru depozitarea echipamentului adițional pentru noua unitate. Având în vedere că până la funcționarea noii unități (în 2020) structura/sistemul existent vor fi deja în funcțiune de peste 30 de ani, s-a planificat construirea noii structuri (separate) a stației de pompare pentru unitatea B3, în paralel cu structura existentă, cu utilizarea canalului de alimentare existent cu apă de răcire din râu. Locația stației de pompare a apei de răcire este prezentată în planul de amplasament al structurilor unității.

Centrala termoelectrică Kostolac B (unitățile B1 și B2) este alimentată cu apă de răcire din Dunăre. Din punct de vedere tehnologic, sistemul de apă de răcire cuprinde următoarele părți:

- Canal deschis de alimentare din Dunăre la stația de pompare;
- Stația de pompare a apei de răcire;
- Conductă de evacuare din oțel de la pompele de apă de răcire la condensator;
- Conductă din oțel de la condensator la camera de oprire;
- Camera de oprire;
- Rigolă de scurgere închisă de la camera de oprire la noua albie a râului Mlava (și apa de retur spre Dunăre).

**Alimentarea cu apă de răcire** este realizată din albia adâncă a râului Mlava, prin sifon și canal spre stația de pompare. Canalul de apă de răcire (albia râului Mlava) are următoarele caracteristici:

- Canalul este dimensionat conform nivelului minim al Dunării de 68,10 m (cu condiția ca nivelul minim al apei înainte de stația de pompare să fie de 67,25 m)
- Nivelul bazei canalului este de 64,55 m
- Lungimea canalului este de 3600 m
- Lățimea canalului este de 30 m (înclinație de 1:3)
- Capacitatea proiectată a canalului este de 56 m<sup>3</sup>/s (201600 m<sup>3</sup>/h), adică este anticipată pentru alimentarea celor patru unități a centralei termoelectrice (4x350MW).

Intersectarea canalului de alimentare cu noul canal proiectat al râului Mlava se realizează prin sifon. Sifonul este instalat de asemenea pentru construirea planificată din a doua fază, adică cu patru tunele a/b de 2,6x2,6 m. Lungimea totală a sifonului este de 190 m. Pentru întreținerea sifonului sunt prevăzute flanșe plate la orificiul de intrare/ieșire. Canalul de alimentare ce pornește de la sifon către stația de pompare este

deschis. În fața stației de pompare s-a construit un bazin cu dimensiuni de 60x40 m, cu înălțimea bazei de 63,50 m.

Sistemul de apă de răcire a unității B3 (350 MW, parametri supracritici) este conceput în conformitate cu soluția tehnică luată în timpul construirii primelor două unități ale centralei, adică construirea a două canale noi de priză de apă cu echipament hidromecanic pentru purificarea apei. Echipamentul hidromecanic include (conform celor văzute în direcția debitului de apă) un grătar grosier și unul fin cu un mecanism pentru curățare și sită în formă de bandă (dimensiunile diametrului găurii 2,5 x 2,5 mm) cu un dispozitiv pentru spălare. Echipamentul hidromecanic este situat în canale.

În structura stației de pompare este planificată construirea a două pompe de apă de răcire (2x50%), care prin conducta din oțel (DN2500) montată în pământ la intrarea în camera turbinei, asigură cantitatea necesară de apă de răcire consumatorilor noii unității. Apa de răcire retur este transportată apoi către camera de oprire, unde se întoarce în râu prin canalul de retur de apă fierbinte, prin curgerea gravitațională.

Cantitățile necesare de apă de răcire pentru unitate sunt prezentate în Tabelul 3.3.4-3.

**Tabelul 3.3.4-3: Cantitatea necesară de apă de răcire a unității**

<b>Consumator</b>	<b>Cantitate (m<sup>3</sup>/h)</b>
Condensatorul turbinei	48,610
Sistemul de răcire tehnică a unității	2,400
Total pentru răcire	51,010 (14,2 m <sup>3</sup> /s)
Spălarea grătarului și a sitei în formă de bandă și a garniturii de etanșare a pompei	350
<b>Total:</b>	<b>51,360 m<sup>3</sup>/h (14,26 m<sup>3</sup>/s)</b>

Capacitatea proiectată a prizei de apă este de aproximativ 51,700 m<sup>3</sup>/h și include cantitatea necesară de apă de răcire pentru funcționarea unității B3, precum și alimentarea altor unități cu apă brută: unitatea pentru tratarea chimică a apei (CWT), desulfurarea gazelor de ardere (FGD) și alți consumatori mai mici. Cantitatea totală necesară de apă brută este de aproximativ 330 m<sup>3</sup>/h. În plus, această priză de apă alimentează de asemenea apa de stins incendii prin pompele speciale cu capacitate de 530 m<sup>3</sup>/h.

Pompele de apă de răcire (2x50%) sunt verticale, cu rotor elicoidal, palete de control de precircuit și electromotor conectat direct. Pompele cu posibilitatea de extragere a arborelui cu rotorul sunt prevăzute fără demontarea întregii pompe. În portul de evacuare al pompei, plăcile electro-hidraulice sunt concepute (cu contragreutate) cu posibilitatea de ajustarea a deschiderii și a timpului de închidere.

Caracteristicile tehnice ale pompei de apă de răcire sunt următoarele:

- Debit nominal – 7,20 m<sup>3</sup>/s;



- Presiune hidrostatică – 0,176 MPa;
- Puterea motorului electric – 1,700 kW.

Ajustarea presiunii hidrostatice a pompelor de apă de răcire. Din cauza schimbării nivelului de apă a râului, se va efectua prin pre-circuitul de reglare a pompei.

În interiorul stației de pompare a apei de răcire mai există pompe de apă brută (2x100%), cu capacitate de 350 m<sup>3</sup>/s fiecare, precum și pompe pentru sistemul de alimentare FP (2x100%, unul electric și unul diesel).

Ca parte din stația de pompare a apei de răcire, instalarea agregatului diesel este prevăzută într-o cameră separată, cu scopul de a fi rezerva pentru alimentarea cu electricitate a pompelor consumatorilor prioritari.

**Apa de răcire este evacuată** prin noua albie a râului Mlava, cu capacitate totală proiectată de 674 m<sup>3</sup>/s. Din camera de întrerupere spre punctul de întrerupere a apei calde, aceasta este direcționată prin colectorul a/b închis cu lungimea de 850 m. Este prevăzut câte un colector per unitate. Punctul de întrerupere este derivat pentru faza a doua de construcție, adică patru colectori în total. Lungimea de la colector la punctul de întrerupere către afluxul de apă al râului Mlava este de 120 m.

#### Sistemele pentru pregătirea chimică a apei și tratarea condensatorului turbinei

Sistemul pentru tratarea chimică a apei (CWT) pentru unitatea B3 va asigura apa demineralizată adițională pentru acoperirea pierderilor din fluxul circuitului de apă-abur în sistemul închis de răcire și sistemul de încălzire a ventilației și aerului condiționat. Având în vedere limitele sistemului existent pentru tratarea chimică a apei ce alimentează unitățile B1 și B2 cu apă demineralizată, pentru unitatea B3 este prevăzut un nou sistem pentru tratarea chimică a apei, situat în noile clădiri separate.

Cele două linii sunt prevăzute pentru tratarea apei, fiecare cu capacitatea netă de 50 m<sup>3</sup>/h, alimentate cu apă brută din Dunăre. O linie este operativă, cealaltă este de rezervă sau în regenerare. Unitatea este configurată în așa fel încât în unele situații în care consumul de apă demineralizată este crescut, funcționarea paralelă a ambelor linii este posibilă în perioade de timp mai scurte (între două regenerări). Apa demineralizată produsă va fi utilizată în instalația de transmisie principală pentru a acoperi pierderile din ciclul de apă-abur (40 m<sup>3</sup>/h) și cele din sistemul închis de răcire și sistemul de încălzire a ventilației și aerului condiționat (10 m<sup>3</sup>/h).

La începutul proiectării sistemului, analiza apei brute a Dunării a fost utilizată și prezentată în Tabelul 3.3.5-7 al acestui studiu.

Apa demineralizată a fost produsă conform cerințelor furnizorului boilerului cu privire la parametrii critici de mai sus și va respecta următorii parametrii de calitate:

- Duritate totală – 0 °dH;

- Conductivitate – 0,1  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ;
- $\text{SiO}_2$  – 0,005 mg/l;
- Fier total – 0,010 mg/l;
- Cupru total – 0,001 mg/l;
- Sodiu – 0,002 mg/l.

Soluțiile tehnice moderne pentru pregătirea apei de alimentare pentru boilere includ osmoza inversă (RO) pentru a evita sau minimiza utilizarea de chimicale pentru regenerarea rășinilor schimbătoare de ioni, precum și formarea apelor uzate cu chimicale. Având în vedere că demineralizarea completă a apei prin osmoză inversă nu poate fi atinsă (conținutul minim de sulf din infiltrațiile pentru osmoza inversă este de ~ 10 – 20 mg/l), această tehnologie poate fi utilizată în mod independent în caz de boilere cu presiune scăzută, unde este necesară numai apa dedurizată. În cazul boilerelor cu presiune ridicată și în special a celor cu parametrii supracritici, după osmoza inversă este necesară demineralizarea adițională prin schimbarea ionilor sau electrodeionizare. Se va menționa că tehnologia schimbării ionilor este încă predominantă în centralele termoelectrice.

Având în vedere sensibilitatea membranelor pentru osmoză inversă în prezența bacteriilor, impurităților mecanice, materiei organice, durtății ridicate a fierului din apa brută, ce duce la formarea depunerilor pe membrane, precum și în prezența clorului, ce poate duce la deteriorarea membranelor, utilizarea osmozei inverse necesită tratarea prealabilă complexă a apei de alimentare pentru osmoza inversă, în special în utilizarea apei de suprafață cu turbiditate ridicată și conținutul de substanțe în suspensie.

Schema tehnologică a procesului propus pentru tratarea apei este prezentată în schema tehnologică a unității.

- Faza I include tratarea apei brute în unitatea de filtrare, ce include sedimentarea apei și filtrarea în trei etape: mecanică, în filtre cu strat dublu, în filtre cu cărbune activ și filtre cu nisip fin,
- Faza II include prima etapă de desalinizare în sistemul pentru osmoză inversă, inclusiv sistemul pentru dozarea chimică pentru protecția membranelor osmozei inverse și sistemul pentru curățarea membranelor,
- Faza III include desalinizarea finală a apei în sistemul pentru schimbarea ionilor, ce include cationiții și anioniții, sistemele acid-alkaline pentru regenerarea ionilor din rășini, sistemul de aer comprimat și sistemul de neutralizare.

Cele două linii pentru pregătirea apei au fost prevăzute, fiecare cu capacitatea netă de 50  $\text{m}^3/\text{h}$ . O linie este operativă, iar cealaltă este de rezervă sau în regenerare. Unitatea este configurată în așa fel încât în anumite situații, în momentul în care consumul de apă demineralizată este puțin crescut, este posibilă funcționarea în paralel a ambelor în perioade scurte de timp (între două regenerări). Apa demineralizată produsă va fi utilizată în instalația de transmisie principală pentru a acoperi pierderile din ciclul de

apă-abur (40 m<sup>3</sup>/h) și cele din sistemul închis de răcire și sistemul de încălzire a ventilației și aerului condiționat (10 m<sup>3</sup>/h).

Apa brută provine din râul Dunărea prin utilizarea pompelor instalate în stația de pompare (PS) a apei de răcire prin conducta îngropată. Primul pas în tratarea apei brute este procesul de purificare, realizat în bazinul de purificare. Inițial, apa brută este încălzită până la temperatura de aproximativ 25 °C în schimbătorul de căldură cu abur (aburul este disponibil pentru încălzire, 250 °C, 0,4 MPa, din sistemul unității de abur auxiliar), apoi trece prin dispozitivul de separare a gazelor (separatorul de gaze). Cantitatea de apă alimentată pentru purificare, în afară de nevoile dispozitivului de tratare chimică a apei, va fi utilizată pentru sistemul de desulfurare a gazelor de ardere. Înainte de a intra în separatorul de gaze, este prevăzută dozarea hipocloritului pentru dezinfectarea apei brute, a coagulantului și agentului de floculare auxiliar, utilizând amestecătorii statici instalați în conducta de admisie, asigurând amestecarea adecvată a chimicalelor cu apa. 10-15% de NaOCl este livrat în butoaie și prin utilizarea pompei de transfer, este transferat în cele două rezervoare pentru pregătirea soluției de 1%, iar fiecare butoi este prevăzut cu amestecător și pompă de dozare. Coagulantul (clorură ferică) este livrat, transportat prin două pompe, depozitat și dozat ca soluție de 40%. Cele două rezervoare și pompe de dozare au fost prevăzute. Agentul de floculare auxiliar (polielectrolit) este livrat în pungi. Este posibilă dozarea adițională a FeCl<sub>3</sub> și PE la intrarea în instalația de filtrare. Dozarea automată a chimicalelor a fost prevăzută pe baza fluxului de apă brută măsurat, cu ajustare adițională pe baza valorii pH-ului măsurat și a turbidității apei brute. În afară de turbiditate, este necesară de asemenea monitorizarea indicelui de volum al nămolului (SDI – indicele de volum al nămolului), care este unul din parametrii cheie ai calității apei pentru osmoza inversă. Indicele de volum al nămolului din apa de alimentare pentru osmoza inversă va fi < 3.

Apa purificată este depozitată în două rezervoare de 100 m<sup>3</sup> fiecare în care este monitorizat sistemul de filtrare pe baza nivelului de apă, ca indicatori.

O parte din apa prevăzută pentru tratarea ulterioară la instalația pentru tratarea chimică a apei este direcționată către liniile de filtrate menționate anterior. Cele două linii pentru filtrarea apei purificate sunt planificate, cu capacitate de ~80 m<sup>3</sup> (fiecare linie), cu un filtru funcțional și unul cu dublu strat de rezervă, 2 x 100% pe baza antracitului și nisipului, două în stare de funcționare și un filtru de rezervă cu cărbune activ (3x50%) și două în stare de funcționare și un filtru cu nisip de rezervă (3x50%), plin cu nisip fin. Apa filtrată evacuată din filtrul cu nisip fin este deversată în două bazine de apă filtrată, fiecare cu volumul de 200 m<sup>3</sup>. Instalația de filtrare va elimina impuritățile mecanice > 10-20 μm.

Pentru spălarea inversă a filtrelor sunt prevăzute două pompe comune de apă filtrată 2 x 100% și două suflante, capacitate de 2 x 100% și slăbirea filtrului cu nisip. Suflantele menționate anterior sunt concepute pentru amestecarea rășinii schimbătoare de ioni în

filtrele amestecate în timpul regenerării și pentru amestecarea rășinilor în instalația pentru regenerarea externă a rășinii pentru COD (cerere de oxigen chimic). Apa uzată din spălarea filtrelor este retrimisă la intrarea bazinului de purificare, prin bazinul de apă uzată (300 m<sup>3</sup>), care în plus față de rezolvarea evacuării apei uzate, ajută la atingerea reducerii de costuri în consumul de apă brută și chimicale. Instalația este proiectată să funcționeze în mod automat, cu excluderea filtrului de rezervă pe baza presiunii diferențiale, prin implicarea și activarea spălării inverse a filtrului de rezervă.

Apa filtrată din bazin este direcționată ulterior către admisia pompelor de alimentare pentru osmoza inversă, prin două pompe cu capacitate de 2 x 100%. Înainte de a intra în instalația pentru osmoză inversă, apa este filtrată în mod adițional prin filtrul de siguranță cu cartuș înlocuibil, cu deschiderea porilor de până la 5 μm și este tratată cu chimicale pentru prevenirea formării depunerilor de calcar și eliminarea clorului rezidual. Pentru a preveni depunerile, valoarea pH-ului este ajustată prin dozarea a 30% de acid hidroclic din depozitarea comună, utilizând două pompe de dozare, precum și soluție de detartrare de 10% (anti-încrustare). Produsul antiîncrustant este livrat în butoaie ca soluție de 10% și turnat prin pompele de transfer în rezervoarele de dozare (2 x 100%), prevăzute cu pompe de dozare. Pentru a îndepărta clorul se utilizează bisulfatul de sodiu, care este livrat în pungi și dizolvat la o concentrație de ~ 3 % în două rezervoare de dozare, prevăzute cu amestecătoare și pompe de dozare. Echipamentul pentru dozarea chimică este comun pentru ambele linii de osmoză inversă.

Pentru alimentarea instalației pentru osmoză inversă sunt prevăzute două pompe cu presiune ridicată (2 x 100%).

Cele două linii pentru osmoza inversă, fiecare cu capacitate de 52 m<sup>3</sup>/h (fluxul de apă la intrare este de 70 m<sup>3</sup>/h), conținând o unitate pachet pentru osmoza inversă, ce include unsprezece vase de presiune cu elemente de membrană, montate pe construcția din oțel), cu colectori pentru apa de alimentare, apă purificată (infiltrații pentru osmoza inversă) și produsul concentrat de deșeuri. Debitul prin membrană este ajustat prin supapele de control la intrarea în sistem, în timp ce presiunea membranelor este ajustată de convertorul de frecvență de pe pompele cu presiune ridicată. Liniile sunt prevăzute cu aparate de măsură a conductivității la orificiul de ieșire și aparate de măsură a pH-ului și calibre pentru aparatele de măsură ale clorului rezidual la intrarea în sistem. Infiltrațiile pentru osmoza inversă sunt deversate în rezervorul tampon al infiltrațiilor, cu volumul de 2x15 m<sup>3</sup>, în timp ce produsul concentrat, încărcat cu săruri și chimicale nereacționate este deversat în rezervorul de neutralizare (cu două camere, 2 x 250 m<sup>3</sup>). În cazul depășirii limitelor, apa de la intrare și ieșire este evacuată prin sistemul de drenaj din rezervorul de neutralizare, de unde, după ajustarea valorii pH-ului, este direcționată către instalația comună pentru tratarea apei uzate din sistemul pentru tratarea chimică a apei și desulfurarea gazelor de ardere pentru toate cele trei unități.

Deoarece membranele pentru osmoza inversă nu îndepărtează CO<sub>2</sub>, prezența sa reduce valoarea pH-ului. Pentru a reduce sarcina masa alcalină-anionică din instalația pentru schimbarea ionilor, este necesară îndepărtarea anterioară a CO<sub>2</sub> prezent în infiltrațiile pentru osmoza inversă, precum și cantitatea sa adițională ce va fi recuperată în filtrul cationic utilizând separatorul CO<sub>2</sub> (degazatoare). Înainte de intrarea în rezervoare, infiltrațiile trec prin aparatul pentru eliminarea dioxidului de carbon.

În cazul opririi liniei, este necesară spălarea membranei de apă cu apă demineralizată (apa demineralizată din rezervor), pentru a preveni formarea plăcii pe partea produsului concentrat. În acest scop, pompele specifice de apă demineralizată, 2 x 100%, au fost prevăzute.

Deoarece în timpul funcționării instalației nu se poate evita în totalitate formarea de depuneri pe membrane (anorganic, organic, biofilm), în ciuda măsurilor preventive, ceea ce duce la reducerea performanței acestora, instalația pentru osmoză inversă va include echipamentul pentru spălarea chimică a membranelor. Spălarea chimică este realizată prin circulația soluției de chimicale adecvate prin sistem. Alegerea chimicalelor variază în funcție de tipul de depuneri formate. Pentru eliminarea depunerilor anorganice, soluția de acid hidrocloric este utilizată, iar pentru depunerile de origine organică, soluția alcalină cu substanță activă de produs cu activitate de suprafață (hidroxid de sodiu cu dodecil sulfat de sodiu). În cazul tratării anterioare de calitate și a proceselor direcționate în mod adecvat, spălarea chimică va fi realizată o dată la fiecare 4 – 6 luni. Pentru spălarea chimică, rezervorul este conceput pentru spălarea uscată, cu volumul de 5 m<sup>3</sup>, pompe de recirculare pentru soluție (2 x 100%), dimensiunea porilor filtrului de 5 mm, la livrarea pompelor, schimbător de căldură cu abur pentru încălzirea soluției, precum și rezervoare și pompe pentru dozarea chimică. Apa uzată din spălarea chimică este deversată în rezervorul de neutralizare.

Având în vedere că pentru osmoza inversă a membranei este necesar ca membranele să fie scufundate în permanență și că cele scoase din folosință, expuse la formarea de biofilm, este necesară conservarea membranei în cazul perioadelor de inactivitate mai lungi de 48 de ore, prin imersia lor în soluție de bisulfid, ce va fi schimbată o dată pe lună. În conformitate cu capacitatea necesară pentru liniile de apă, o linie de osmoză inversă va fi scoasă din funcțiune în mod constant. Această problemă poate fi rezolvată prin instalarea unei membrane într-o singură linie, în timp ce membranele din a doua linie pot fi păstrate până la prima utilizare și apoi imersate în soluție pentru conservare. În cazul defecțiunii la linia operativă de osmoză inversă, apa de alimentare pentru osmoză inversă poate fi direcționată prin canalul de ocolire către instalația pentru schimbarea ionilor, ce poate fi utilizată singură pentru o anumită perioadă de timp, cu regenerare mult mai frecventă decât cea proiectată (perioada de funcționare prevăzută a liniilor este de 10 zile).



Se prevede că instalația de osmoză inversă funcționează în mod automat cu dozarea chimicalelor pe baza fluxului de apă de alimentare, cu ajustare ulterioară pe baza parametrilor relevanți ai calității apei de alimentare (pH și conținut de clor).

Infiltrațiile obținute prin osmoza inversă sunt transferate din rezervor prin două pompe, 2 x 100%, prin instalația pentru demineralizarea completă a apei prin schimbul de ioni, cu capacitate netă de 2 x 50 m<sup>3</sup>/h.

Fiecare linie pentru schimbarea ionilor cuprinde filtrul cationic foarte acid, cu captator de rășină, pompă centrală pentru transportul apei în filtrul anionic alcalin și filtrul mixt, pline cu rășini schimbătoare de ioni foarte acide și foarte alcaline, cu captator de rășină. Apa demineralizată produsă este depozitată în două rezervoare pentru apă demineralizată cu volumul de 1,500 m<sup>3</sup>, comune pentru ambele linii. Apa demineralizată este transportată din rezervor către MOF prin pompele de apă demineralizată adițională, cu capacitate de 2 x 100%, fiind prevăzută și o pompă adițională cu capacitate ridicată în scopul încărcării sistemului în MOF. În plus față de nevoile MOF, apa demineralizată este utilizată pentru curățarea uscată a unității pentru osmoza inversă, în sistemele pentru distribuirea chimicalelor, pentru spălarea rezervorului de rășini cationice și anionice, laboratorul și sistemul pentru regenerarea rășinii, precum și spălarea membranelor pentru osmoza inversă.

Pentru regenerarea rășinilor schimbătoare de ioni din instalațiile de tratare chimică a apei și COD, sunt prevăzute două pompe (2x100%). Două pompe de apă demineralizată adiționale sunt prevăzute pentru transportul rășinilor schimbătoare de ioni din instalațiile COD și stațiile pentru instalația de regenerare externă pentru tratarea chimică a apei.

Regenerarea rășinilor saturate schimbătoare de ioni este realizată cu soluții diluate de acid hidrocloric (~3 la 5%) și hidroxid de sodiu (~2 și 4%). Pentru a pregăti ejectoarelor soluției de regenerare sunt utilizați acizi sau alcali. Acizii și alcalii din rezervoarele de depozitare sunt transferați în vasele de măsurare și din acestea sunt diluate și introduse în vasul pentru schimbătorul de ioni prin ejector.

Depozitarea pentru regenerarea chimicalelor cuprinde două rezervoare orizontale de 30% HCl și două rezervoare orizontale de 40% NaOH, cu volumul de 20 m<sup>3</sup> fiecare. Rezervoarele și vasele de dozare pentru HCl sunt prevăzute cu dispozitiv pentru captarea și absorbția vaporilor de acid. Rezervoarele de NaOH sunt prevăzute cu încălzitor electric pentru încălzirea alcaliilor pentru a preveni cristalizarea (ce apare la temperaturi sub 16°C). Rezervoarele sunt umplute prin pompele de transfer din rezervor. Încălzirea apei demineralizate pentru regenerarea rășinilor anionice este realizată în schimbătorul de căldură cu abur.

Se prevede că instalația pentru demineralizarea apei funcționează automat, pe baza nivelului de apă demineralizată din rezervoare. Introducerea în regenerare este realizată la atingerea valorii-limită de conductivitate. Este prevăzută de asemenea monitorizarea următorilor parametri: debit, presiune, temperatura apei și conținutul de SiO<sub>2</sub> și Na.

Apele uzate din regenerarea rășinilor schimbătoare de ioni sunt deversate în rezervorul de neutralizare cu două camere cu volumul de 250 m<sup>3</sup> fiecare. Proiectul prevede transportul apei uzate prin conductele de cauciuc în locul tuburilor, așa cum a fost cazul în unitățile existente. Acest mod de transport are scopul de a preveni aburii în unitatea de producție pentru tratarea chimică a apei, precum și daunele aduse canalelor din beton.

Rezervorul de neutralizare este prevăzut cu pompe pentru evacuare, (2x100%) și suflante (2x100%), pentru amestecarea apei pentru a asigura consistența conținutului. Proiectul prevede dozarea automată a acizilor sau alcaliilor pe baza măsurătorilor pH-ului prin pompele de dozare. Apa uzată după neutralizare este transportată către instalația comună de tratare a apei din instalația de tratare chimică a apei și de desulfurare a gazelor de ardere din toate cele trei unități.

Cantitatea necesară de apă brută pentru producerea apei demineralizate depinde de gradul de utilizare a componentelor sistemului (coeficientul de apă produsă și apă brută) și de propriul consum de apă în proces. Eficiența cea mai scăzută a sistemului este prezentă în linia de osmoză inversă, care se datorează limitărilor membranelor pentru osmoza inversă privind permeabilitatea față de apă și retenția de sare. În cazul apei proaspete, se poate obține prin utilizarea apei de alimentare cu mai mult de 90%, dar cu tratarea produsului concentrat prin etapele multiple de elemente ale membranei. În scopul acestui proiect s-a adoptat utilizarea apei la 75%, cu tratare în două etape a produsului concentrat din osmoza inversă. Consumul de putere al liniilor de osmoză inversă nu depășește 1% - 2 din infiltrațiile produse pentru pregătirea soluției chimice și pentru spălarea periodică a membranelor.

Gradul de utilizare al instalației de purificare este de circa 96,7% (până la 3,3% de nămol din canalizare), în timp ce eficiența sistemului pentru filtrare este de circa 86%. Consumul de apă demineralizată a liniei de schimbare de ioni va fi redus în mod semnificativ în comparație cu instalația existentă, din cauza sarcinilor reduse de mase de ioni după osmoza inversă. Cu consumul adițional de apă demineralizată pentru regenerarea externă a rășinilor din COD, consumul de apă demineralizată nu va depăși 2%.

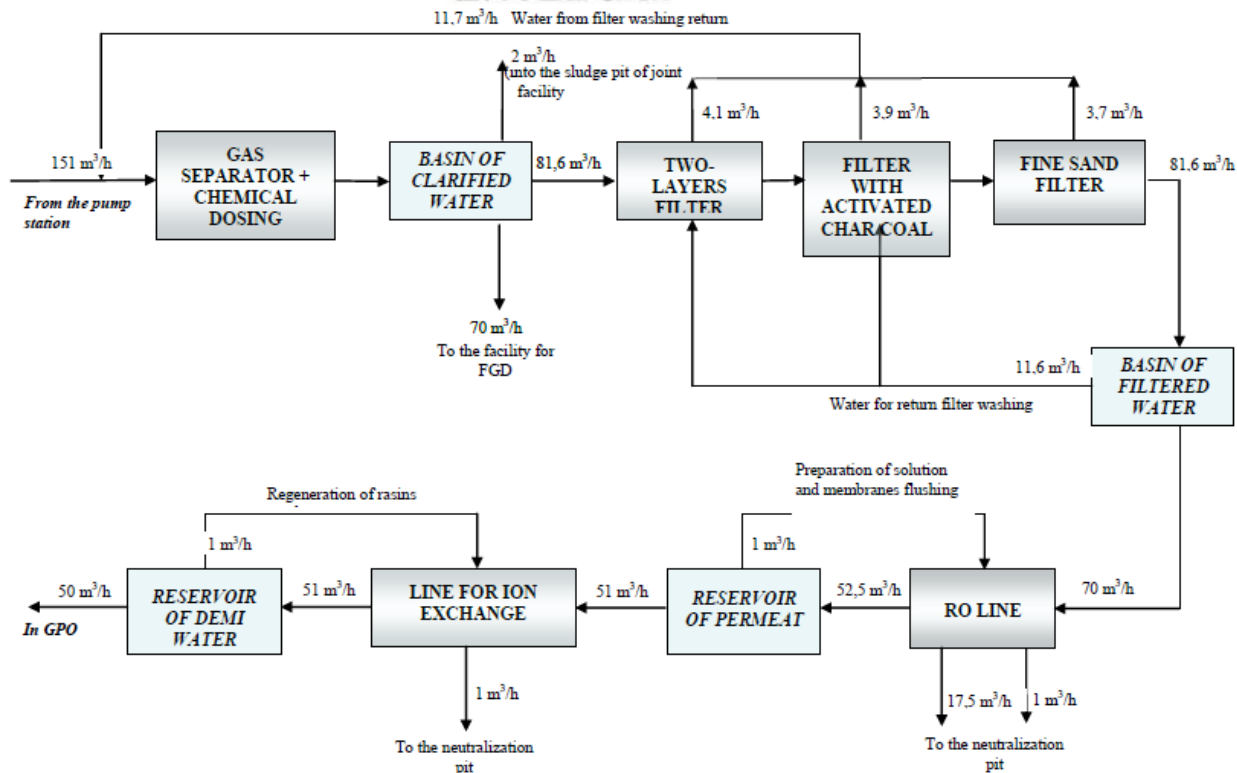
În conformitate cu cele menționate mai sus, cantitatea de apă brută la intrarea în instalație va fi de 82 m<sup>3</sup>/h. În cazul funcționării simultane a ambelor linii, ceea ce poate avea loc foarte rar, cantitatea maximă necesară de apă brută va fi de 163 m<sup>3</sup>.

Figura 3.3.4-4 prezintă fluxul și balanța instalațiilor de tratare chimică a apei în stare de funcționare normală.

Planul echipamentului din instalația de tratare chimică a apei este prezentat în situația instalațiilor, Anexa 3.

Locația instalației de tratare chimică a apei este prezentată în situația instalațiilor unității, Apendicele 3. În principala clădire de producție, este prevăzută acomodarea filtrului, cu echipament pentru spălare și pompe pentru apa filtrată, instalația de osmoză inversă, cu sistemul pentru spălare chimică a membranelor, sistemul pentru separarea CO<sub>2</sub> cu rezervorul intermediar, instalația completă pentru demineralizarea apei prin schimbul de ioni, cu echipament pentru regenerarea și spălarea rășinilor, liniile pentru regenerarea externă a rășinilor din instalațiile COD ale unității B3, bazinul de spălare a filtrului de apă retur, precum și alte echipamente. Într-o clădire separată vor fi situate chimicalele de rezervă (acizii, alcalii, hipocloritul și coagulantul) și rezervorul de neutralizare cu pompele asociate și suflantele. Clădirea specială este concepută pentru corpuri și echipamentul de control a electricității, laboratorul pentru apă și gaze de ardere, birourile și spațiile pentru utilități. Clădirea de comandă este o clădire cu trei etaje, în timp ce clădirea de producție principală și depozitul de chimicale sunt clădiri cu un singur etaj.

Rezervorul de sedimentare, rezervoarele pentru apa purificată, rezervoarele de apă filtrată, rezervoarele de apă demineralizată și rezervoarele de depozitare pentru aer comprimat sunt concepute în afara clădirilor.



**Figura 3.3.4-4: Schema balanței instalației pentru tratarea chimică a apei (o linie în funcțiune)**

**LEGENDĂ:**

- Water from filter washing return – apa din spălarea filtrului de retur
- From the pump station – din stația de pompare
- Gas separator + chemical dosing – separator de gaze + dozare chimică
- Basin of clarified water – bazin de apă purificată
- Two-layers filter – filtru cu dublu strat
- Filter with activated carbon – filtru cu cărbune activ
- Fine sand filter – filtru cu nisip fin
- To the facility for FGD – către instalația de desulfurare a gazelor de ardere
- Water for return filter washing – apa pentru spălarea filtrului de retur
- Basin of filtered water – bazin de apă filtrată
- Regeneration of resins – regenerarea rășinilor
- In GPO – în GPO
- Reservoir of demi water – rezervor de apă demineralizată
- Line for ion exchange – linie pentru schimbul ionilor
- Reservoir of permeate – rezervor de infiltrații
- RO line – linie de osmoză inversă
- Preparation of solution and membranes flushing – pregătirea soluției și spălarea membranelor
- To the neutralization pit – către rezervorul de neutralizare

Sistemul pentru tratarea chimică a apei și condiționarea produsului de condensat și a apei de alimentare

Având în vedere impactul calității mediului de lucru asupra condiției boilerului și turbinei și prin urmare fiabilitatea funcționării acestora, este necesară menținerea parametrilor chimici în ciclul de apă-abur în limitele prescrise.

În această privință, este necesară asigurarea controlului calitativ adecvat al apei și aburului din ciclu. Acesta include introducerea măsurătorilor chimice continue în părțile cheie ale ciclului de apă-abur, produsul de condensat și dozarea automată a chimicalelor prin curățare uscată pentru condiționarea produsului de condensat și a apei de alimentare.

Tratamentul chimic al produsului de condensat are scopul de a menține calitatea necesară a lichidului de lucru în ciclul de apă-abur și prin urmare de a reduce coroziunea și depunerile din boiler și turbină.

Având în vedere soluția tehnică a unității B3, se pot aștepta următoarele impurități în produsul de condensat:

- Ioni și oxizi de fier și cupru ce rezultă din coroziunea conductelor în ciclul de apă-abur,
- Urme de materiale solide în suspensie, săruri dizolvate și gaze (oxigen și dioxid de carbon) în cazul penetrării apei de răcire în produsul de condensat.

Apa de alimentare pentru boilere cu parametrii supracritici va respecta standardele ridicate în ceea ce privește calitatea. Conform standardelor și recomandărilor în acest domeniu, calitatea apei de alimentare se va afla în limitele prezentate în Tabelul 3.3.4-4.

**Tabelul 3.3.4-4: Calitatea necesară pentru produsul de condensat purificat al turbinei**

Parametru	Valoare	
	Regimul cu alcali	Regimul combinat
Conductivitate	< 0,1 $\mu$ S/cm la 25°C	
Valoarea pH-ului	> 9	8,5 - 9
Conținutul de oxigen	< 7 ppb	30 - 150 ppb
Conținutul de sodiu și potasiu	< 3 ppb	
Conținutul de fier	< 5 ppb	
Conținutul de cupru	< 2 ppb	
Conținutul de siliciu (ca SiO <sub>2</sub> )	< 10 ppb	

Pentru a asigura calitatea necesară a apei, în plus față de calitatea necesară a apei demineralizate adiționale, este necesară clarificarea cantității totale de produs de condensat.



Produsul de condensat purificat din instalația pentru COD a fost curățat de impurități insolubile și săruri dizolvate, gaze neutre și dizolvate (oxigen și dioxid de carbon). Pentru a atinge parametrii de calitate adecvați ai apei de alimentare la intrarea în boiler, este necesară realizarea condiționării adiționale a produsului de condensat și apei de alimentare.

Pentru a elimina gazele dizolvate, produsul de condensat este supus dezaerării termice în dezaeratorul instalat pe rezervorul de alimentare prin introducerea aburului. Oxigenul nu poate fi eliminat în totalitate în dezaerator din apa de alimentare (conținutul rezidual de O<sub>2</sub> poate atinge 20 ppb).

Prezența oxigenului în apa de alimentare într-o astfel de concentrație cauzează coroziunea conductelor boilerului, așadar este necesar tratamentul adițional.

Soluțiile tehnice moderne pentru condiționarea apei de alimentare pentru boilerelor supercritice, în locul eliminării oxigenului suplimentar prin hidrazină sau prin dozarea unor substanțe chimice similare cu proprietăți de reducere, cum este cazul modurilor de funcționare alcalină, se aplică tratamentul combinat al regimului apei de alimentare, care include alcalinizarea condensatului și a apei de alimentare dozând hidroxid de amoniu și oxigen în concentrații de 20 - 200 la mg/litru. Această gamă de concentrații de oxigen permite formarea unui strat protector de hematit (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) pe suprafața tuburilor boilerului cu o particulă mai fină, netedă a stratului și un grad scăzut de solubilitate în raport cu magnetitul (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) format într-un mod operativ alcalin.

Valoarea pH-ului condensatului și a apei de alimentare în regimul combinat ar trebui să se afle în intervalul moderat alcalin (8,5 - 9).

Pe baza contaminării preconizate a condensatului, au fost adoptate următoarele caracteristici ale condensatului brut la intrarea în instalația COD în scopul dimensionării echipamentelor, Tabelul 3.3.4-5.

**Tabelul 3.3.4**

Parametru	Valoarea	
	mg/l	mval/l
Na	0,10	0,004
NH <sub>3</sub>	0,25	0,015
Fe	0,10	0,000
Cu	0,05	0,002
SiO <sub>2</sub>	0,10	0,003

Instalație de tratare chimică a condensatului

Condensatul pentru tratare este preluat din descărcarea primei etape a pompelor de condensat, iar condensatul rafinat, folosind o pompă de condensat de gradul doi, este transportat la încălzitoarele de joasă presiune.

Cantitatea de condensat care trebuie tratată este ~620 t/h.

Purificarea condensatului trebuie să includă filtrarea mecanică, pentru a elimina oxidul de fier și alte substanțe insolubile și schimbul de ioni pentru îndepărtarea sărurilor dizolvate.

Instalația pentru COD este situată în camera mecanică a Unității B3 și include trei linii de purificare a condensatului cu o capacitate de 400 m<sup>3</sup>/h (3x50%) fiecare.

Pentru filtrarea mecanică și eliminarea fierului dizolvat sunt prevăzute trei cartușe de filtrare mecanice cu o capacitate de 400 m<sup>3</sup>/h (două funcționale și una de rezervă), cu posibilitatea spălării inverse. După atingerea valorilor limită ale diferenței de presiune, filtrul este saturat de impurități mecanice și anulat automat și spălând invers cu condensat la fața locului, incluzând un filtru de rezervă.

Eliminarea sărurilor dizolvate se efectuează într-un filtru mixt de schimb ionic, umplut cu cation puternic acid și masă anionică puternică de bază. Capacitatea proiectată a schimbătorului de amestec este de 3 x 400 m<sup>3</sup>/h, astfel încât cei doi schimbători de ioni să fie operativi, în timp ce al treilea este în rezervă sau este regenerat.

Se preconizează că regenerarea rășinilor schimbătoare de ioni este saturată în exterior, în construcția unui tratament chimic al apei și spălarea condensatului (condensatul purificat din conductă) iar aerul, în cazul murdăririi mecanice a rășinilor, se efectuează pe amplasament. În acest scop sunt prevăzute două suflante. Transportul rășinilor saturate către instalațiile de regenerare externă se realizează prin conductele specificate, prin intermediul sistemelor hidraulice și prin utilizarea unor pompe de apă demineralizate speciale situate în instalația CWT.

Este conceput ca instalația să funcționeze automat, cu posibilitatea de funcționare manuală. Pe baza valorilor măsurate ale diferenței de presiune se efectuează spălarea filtrelor murdare mixte cu apă și aer, în timp ce procesul de regenerare se efectuează în cazul depășirii valorii conductivității sau a silicatlui de sodiu.

Pentru protecția plantelor pentru COD și a pompelor de condensat de diferențe de presiune ridicată, este prevăzută o conductă de ocolire cu supapă de acționare. În cazul depășirii valorii maxime a diferenței de presiune, ca în cazul depășirii temperaturii maxime admise, condensatul este direcționat automat prin conducta de ocolire.

Pentru regenerarea rășinilor schimbătoare de ioni de la instalația de purificare a condensatului din Unitatea B3, este prevăzută o instalație de regenerare externă a stației de tratare a apei chimice.

Linia pentru regenerarea externă constă în: containerul pentru separarea masei cationice și anionice și pentru regenerarea masei cationice, cu capcana de rășină, vasul pentru regenerarea masei anionice, coloanele pentru reziduurile rășinilor cationice, recipientele pentru depozitarea rășinilor regenerate, un ejector pentru diluarea soluției de acid și hidroxid de sodiu și pompa pentru recircularea soluției de hidroxid de sodiu.

Regenerarea rășinilor se efectuează cu soluții de HCl și NaOH diluate și apoi rășina este spălată cu apă demineralizată. Prepararea soluției de HCl diluat se efectuează prin ejector sau NaOH cu o pompă, utilizată și pentru recircularea soluției de NaOH pentru a obține o regenerare mai eficientă a rășinii anionice. Rășinile regenerate sunt transferate într-un vas de depozitare, din care, dacă este necesar, sunt transportate cu ajutorul unui sistem hidraulic amestecat în filtrul adecvat pentru instalația HVAC.

Apa reziduală acidă/alcalină din rășinile de regenerare este evacuată prin conducte în canalul de neutralizare a instalației CWT.

#### Sistem pentru condensare și apa de alimentare

Condiționarea condensatului și a apei de alimentare este condusă prin dozarea de soluție diluată de hidroxid de amoniu ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ), pentru alcalinizare și oxigen pentru pasivizarea suprafeței de oțel.

Prepararea și depozitarea soluției de  $\text{NH}_4\text{OH}$  se efectuează în noul obiect CWT, într-o încăpere separată. Depozitul include: un rezervor de depozitare pentru soluția concentrată (25%), din volumul de  $1 \text{ m}^3$ , două pompe pentru încărcarea substanțelor chimice în butoaie într-un rezervor de depozitare, rezervorul pentru pregătirea diluției, din volumul de  $1 \text{ m}^3$ , două pompe pentru transferul substanțelor chimice în rezervorul pentru prepararea de solvenți diluați și două pompe pentru transportul soluției diluate în rezervorul de dozare într-un MOF. Camera este prevăzută pentru plasarea mai multor butoaie cu soluție concentrată.

Sistemul de distribuire a hidroxidului de amoniu în condensat și în apa de alimentare (rezervoare și pompe de dozare) sunt depozitate în MOF, în încăperile mecanice la nivelul  $\pm 0,00 \text{ m}$ . Este prevăzută instalarea a două rezervoare de dozare, fiecare cu o pompă de dozare corespunzătoare. Se preconizează că hidroxidul de amoniu este alimentat în fluxul principal al condensatului (al doilea grad de suprimare a pompelor de condensat) pentru alcalinizarea condensatului și că, dacă este necesar, se dozează în admisia pompelor de alimentare, dacă se corectează ulterior valoarea pH-ului apei de alimentare.

Pompele de dozare trebuie să fie echipate cu regulatorul lungimii cursei pistonului sau cu regulatorul frecvent. Ajustarea cantității de dozare a substanțelor chimice se efectuează prin ajustarea lungimii cursei pistonului pe baza debitului măsurat al apei de alimentare cu o corecție bazată pe măsurarea valorilor pH-ului.

Oxigenul este dozat la pompa condensatului de evacuare și apa de alimentare după deaerator, îmbuteliată sub presiune. Dozarea este automată, include fluxul condensatului și apa de alimentare și conținutul de oxigen măsurat. Sistemul de dozare include o baterie cu o supapă de reducere a presiunii, care este situată într-o zonă împrejmuită, dispozitive pentru măsurarea oxigenului în conductele de condensat și conductele de apă de alimentare și conductele de distribuție cu supape de comandă. Sticlele de oxigen sub presiune vor fi depozitate în stocul existent de gaze tehnice.

Gestionarea sistemelor de dozare a hidroxidului de amoniu și a oxigenului se efectuează prin termocontrolarea unității.

#### Livrare de cărbune

Sistemul existent de furnizare a cărbunelui este prezentat în Secțiunea 3.2, în partea din Studiul referitor la descrierea unităților B1 și B2 deja construite.

Unitatea B3 TPP Kostolac B va utiliza cărbunele pre-zdrobit la clasa de dimensiuni  $-30 + 0$  mm. La fel ca și în cazul stocului de cărbune existent, cărbunele mărunțit cu dimensiunea particulelor de  $-40 + 0$  mm este eliminat și adesea mai mare, pentru noua unitate, se va forma o linie specială de stocare. În acest sens, ca o extensie a sistemului existent pentru cărbune, pentru necesitățile de construcție a unității TEK0 sunt planificate următoarele:

- construcția unei a treia linie de depozitare, de la buncărul de distribuție la clădirea IV de transfer;
- construcția unui sistem de transport intern de cărbune către unitatea B3, care este realizată din sistemul de transport cu bandă de la ieșirea din clădirea IV de transfer la buncărele boilerelor, cu jgheaburi de transfer și echipamente de siguranță și măsurare.

Schema tehnologică a procesului de transport, zdrobirea și depozitarea cărbunelui la stocul de cărbune fin, precum și recuperarea cărbunelui din stoc și transportul către unitatea B3 este prezentată în schema tehnologică a unității, Anexa 13.

Sistemul de livrare a cărbunelui constă din următoarele părți:

- echipamente pentru concasarea cărbunelui primar și secundar,

- depozite de cărbune cu echipamente pentru eliminarea și recuperarea cărbunelui,
- sistem de transport al cărbunelui de la clădirea de transfer la buncărele boilerelor,
- echipamente pentru furnizarea cărbunelui la buncăre, echipamente auxiliare (separatoare magnetice ale pieselor metalice, mecanisme de desprăfuire, etc.).

Caracteristicile de bază ale transportorului și ale remorcherului și capacitatea acestora sunt următoarele:

- Mărimea particulei cărbunelui depozitat în stoc este de  $-30 + 0$  mm,
- Volumul în vrac al cărbunelui fin este de  $0,8 \text{ t/m}^3$ ,
- Unghiul de frecare intern al cărbunelui este de  $36^\circ$ ,
- Aplicarea echipamentului pentru eliminarea și recuperarea cărbunelui, adică a remorcherului, a capacității de stivuire de  $2.400 \text{ t/h}$ , a capacității de regenerare de  $1.900 \text{ t/h}$  și de acces la regenerare de  $35 \text{ m}$ ,
- Eliminarea și regenerarea cărbunelui se efectuează pe ambele maluri ale terenului de depozitare,
- Spre unitatea B3 numai cărbunele care a fost zdrobit în două etape la dimensiunea particulei de  $-30+0$  mm poate fi regenerat.

#### *A treia linie a terenului de depozitare*

În conformitate cu cele menționate mai sus, se preconizează extinderea terenului de depozitare a cărbunelui prin luarea zonei situate la est de depozitul existent, situat între terenul de depozitare și „Topoljar” format de-a lungul derivației. Cea de-a treia linie completă a terenului de depozitare este amplasată în cadrul complexului TPP (parcela cadastrală nr.303, KO satul Kostolac) și este prezentată în desenul clădirii, Atașamentul nr. 3.

Partea modernizată ar trebui să creeze spațiu pentru stocarea suplimentară a  $300.000$  tone de cărbune (aproximativ o lună pentru funcționarea unității B3). Durata depozitării va fi identică cu cea existentă, în timp ce înălțimea maximă a grămezii de cărbune va fi de până la  $15 \text{ m}$ .

A treia linie a terenului de depozitare cu cărbune se va realiza din aceste buncăre de rezervă prin alimentatorul cu raclete deja instalat, cu o capacitate de  $1200 \text{ t/h}$ . Cărbunele sosit cu dimensiunea de intrare  $-400 + 0$  mm trebuie să treacă mai întâi prin sistemul de concasare în două etape (primar și secundar) pentru a obține un produs zdrobit cu dimensiunea particulelor de  $-30 + 0$  mm, care este apoi transportat în depozit.

Pentru eliminarea și regenerarea cărbunelui, un dispozitiv cu funcții combinate de eliminare, regenerare și trecere a cărbunelui va fi folosit cu următoarele caracteristici:

- Capacitate de eliminare orară  $2.400 \text{ t/h}$ ;
- Capacitate de regenerare orară  $1.900 \text{ t/h}$ ;

- Rată orară de trecere a cărbunelui 1.900 t/h;
- Lungimea brațului 35 m.

Carbunele zdrobit din depozit este apoi transportat la clădirea IV a clădirii de transfer de comandă existentă, de unde cărbunele este orientat spre noua unitate B3.

Schema noului sistem de concasare și depozitare a cărbunelui este prezentată în schema tehnologică principală a unității, Anexa 13.

Buncărul de rezervă este alcătuit din trei celule de buncăre, fiecare dintre ele fiind golită cu două alimentatoare cu raclete. Cărbunele din aceste alimentatoare este direcționat spre instalația de concasare sau TPP KO B1 / B2 sau către TPP-KO A.

Se preconizează că, cu ultimul alimentator, GD-6, cărbunele poate fi direcționat către banda transportoare nou proiectată C-1, care îl livrează la clădirea concasării primare, care va fi echipată cu două linii de concasare, fiecare linie de concasare cu un ecran primar și cu un concasor primar.

Cărbunele primar zdrobit este sub sarcina de strivire pe banda transportoare C-2, care îl duce la clădirea concasării secundare. În clădirea concasorului secundar se va instala o linie de concasare cu un ecran secundar și un concasor secundar.

În clădirea concasării secundare, cărbunele zdrobit este încărcat pe transportorul longitudinal de stocare C-3. Transportatorul va fi echipat cu o mașină combinată pentru strivire și regenerare. Eliminarea și regenerarea cărbunelui va fi efectuată pe a treia linie a terenului de depozitare a cărbunelui. Centrala electrică și punctele de transfer ale transportoarelor vor fi amplasate în noua clădire de transfer T-1.

A treia linie a terenului de depozitare trebuie să permită următoarele funcții:

- Funcționarea fluxului (permeabilitatea cărbunelui concasat direct la buncărele boilerului Unității B3),
- Eliminarea cărbunelui concasat pe terenul de depozitare,
- Regenerarea și transportul cărbunelui concasat de pe terenul de depozitare.

Capacitățile selectate ale sistemului de concasare, precum și capacitățile mașinilor combinate la eliminarea cărbunelui de 2.400 t / h, lăsând posibilitatea ca în viitor să se dubleze capacitatea celei de-a treia linie de depozitare pentru eliminarea cărbunelui pe terenul de depozitare, așa cum este solicitat de către Investitor.

Sistemul de transport al celei de-a treia linii de depozitare (clădirea de transfer T-1) către penitenciarul IV existent constă din următoarele benzi transportoare:

- Noul transportor C-4 din noua clădire de transfer T-1 către clădirea de transfer PZ3 existentă,



- Transportorul existent T5-1 i T5-2 din clădirea de transfer existentă - PZ3 până la KPZ IV.

#### *Sistem pentru transportul intern al cărbunelui*

Sistemul de livrare a cărbunelui de la KPZ-IV la buncărele boilerului TPP KO B3 este proiectat astfel încât să fie realizat din sistemul de transportoare cu bandă dublă (una operativă, una de rezervă), care asigură o rezervă de 100%.

Se adoptă capacitatea sistemului de transport de 1600 t/h, așa cum este definită în proiectarea primei faze a centralei electrice, care corespunde capacității maxime a benzilor transportoare provenite din depozit. Timpul efectiv de funcționare a sistemului în arderea cărbunelui de calitate inferioară este de 6,7 ore.

Sistemul este alcătuit dintr-un transportor stabil cu bandă cu echipament auxiliar și de siguranță asociat. Cărbunele este acceptat de pe transportoarele reversibile mobile T-6.1 și T-6.2 ale clădirii de transfer KPZ IV existente pe noile transportoare C5 și C5-AB, care pornesc de la punctul de înălțime  $\pm 0,00$  în aceeași clădire, fiind plasat perpendicular pe transportoarele T-6.1 și T-6.2.

Alegerea liniei de transport stângă sau dreaptă către unitatea B3 va fi efectuată prin depășirea transportorului T-6.1 și T-6.2 deasupra liniei alese C5-A sau C5-B.

Noile benzi transportoare C5 și C5-AB care sunt utilizate pentru a accepta cărbunele în clădirea KPZ IV conectează această clădire de transfer cu o nouă clădire de transfer T-2, care începe cu cele mai multe piese ale transportoarelor 6-A și 6-B, unde cărbunele este transportat în turnul de transfer MOF-T-3. Această clădire este redirecționată către transportoarele de cărbune C7-A și C7-B, care este responsabilă pentru umplerea buncărelor boilerului.

Transportoarele C7-A și C7-B vor fi echipate cu un dispozitiv de îndepărtare a plugului pentru descărcarea laterală pe două fețe, care ar ajuta cărbunele să fie descărcat în buncărele boilerului. Aceste dispozitive de îndepărtare vor fi echipate cu un mecanism de ridicare și coborâre a benzii cu acționare pneumatică. În mod normal, racletele sunt ridicate din centură, iar buncării care se vor umple vor fi aleși lăsând în jos racleta corespunzătoare deasupra buncărilor selectați. Cărbunele este descărcat de pe bandă și va fi încărcat în buncăr printr-o tijă montată lateral pe fiecare parte a transportorului.

Protecția benzilor împotriva deteriorărilor cauzate de bucățile de metal care pot ajunge pe transportoare va fi condusă de separatorul electromagnetic al pieselor metalice. Separatorul magnetic va fi amplasat la începutul unui pod înclinat în clădirea separatorului de piese metalice, deasupra transportorului cu bandă C6-A și C6-B.

Magnetul separatorului va fi activat pentru a semnaliza elementele magnetice ale detectorului care vor fi plasate deasupra benzilor la o distanță adecvată în fața separatorului magnetic.

În afară de separatorul clădirii al taluzelor metalice va fi amplasată clădirea pentru eșantionare în care va fi instalat eșantionul, ceea ce va permite monitorizarea tendinței calității combustibilului de intrare.

#### *Buncării boilerului*

Se preconizează că opt (8) buncări din structură metalică care vor fi alimentați cu manometre de nivel de reprovizionare continuă. În acest fel, controlul și gestionarea umplerii buncărilor va fi activat.

Volumul fiecărui buncăr este de 670 m<sup>3</sup>, ceea ce asigură o rezervă de consum de cărbune de peste șase ore.

Forma geometrică a buncărului este astfel încât să aibă pante abrupte ale pereților din părțile de tranziție. Partea conică a buncărului va fi acoperită cu oțel inoxidabil. Golirea fiecărui buncăr în sistemul de alimentare a concasorului va fi efectuată utilizând un alimentator central de depozitare a buncărului cu un braț rotativ. Soluția tehnică globală trebuie să permită o evidențiere uniformă a cărbunelui din buncăre, fără lipirea cărbunelui de pereții buncărului.

În cadrul sistemului de furnizare a cărbunelui sunt planificate instalații de desprăfuire. Acestea includ:

- sisteme centralizate de desprăfuire uscată a buncărilor boilerului și a instalațiilor de concasare și;
- mecanisme de desprăfuire locale la punctele de transfer ale transportoarelor.

Cu scopul îndepărtării prafului din cărbune pentru transportul cărbunelui (benzile transportoare și turnurile de transfer) se asigură spălarea cu apă (cantitatea de apă prevăzută este de 0,01 m<sup>3</sup> / m<sup>2</sup>, de trei ori pe zi). Această cantitate de apă reziduală în acest mod este de ≈11 m<sup>3</sup> / h.

Ca parte a sistemelor de protecție împotriva incendiilor, va fi prevăzută instalarea stabilă a podului automat de stingere a incendiilor la podul înclinat al cărbunelui.

Sistemul de colectare, transport și eliminare a cenușii, zgurii și gipsului

Înainte de arderea cărbunelui în incinta boilerului termocentralei Kostolac B3, reziduurile solide de ardere vor fi separate, după cum urmează:

- zgura sub boiler;
- cenușa din boiler sub canalul de gaze arse în camera boilerului;
- cenușa zburătoare sub instalația de precipitații electrostatice.

Aceste reziduuri solide de ardere a cărbunelui vor fi colectate prin sisteme de transport intern în silozuri separate de colectare a cenușii și zgurii, de unde trebuie eliminate la depozitul de gunoi (transport extern și eliminare).

Având în vedere faptul că unitatea B3 va fi echipată cu un sistem de desulfurare a procedului de calcar umed gaz rezidual, prin care produsele secundare obținute precum gipsul sintetic, dacă nu se utilizează ca produs secundar, trebuie depozitat în condiții de siguranță ca deșeu.

Localizarea depozitului de deșuri solide menționate este o zonă a exploatării miniere Drmno, evitându-se astfel preluarea zonelor noi de eliminare și pentru care va fi utilizat spațiul deja rezervat dedicat activităților industriale. Coridorul de transport al TPP Kostolac B3 către depozitul de deșuri din cadrul OPM Drmno și rezervarea zonelor destinate eliminării deșeurilor solide de la TPP Kostolac B3 sunt definite în Planul Spațial drept zonă cu destinație specială a bazinului de cărbuni Kostolac (Monitorul Oficial al RS, nr.1/13), partea a II-a Regulile de construcție și regulile de organizare a zonelor spațiale și a scopurilor specifice ale coridoarelor, secțiunea 1 - complexul minier Drmno și Capitolul 7 Coridorul pentru transportul emulsiei de ghips de la TPP Kostolac B la terenul de depozitare în OPM Drmno, coridor de transport în partea complexului TPP Kostolac B, în spațiul dintre complexul TPP Kostolac B și OPM Drmno și parțial în complexul OPM Drmno, care este prezentat pe hartă în Anexa 19.

În conformitate cu recomandările privind utilizarea celor mai bune tehnici disponibile (BAT) aplicabile în instalațiile de ardere de dimensiuni mari (LCP BREF - Document de referință privind Cele mai Bune Tehnici Disponibile pentru Instalațiile de Ardere de Dimensiuni Mari, Comisia Europeană, 2006), se acordă prioritate eliminării unice a cenușii, zgurii și suspensiei de gips, datorită proprietăților pe care acest amestec le are față de caracteristicile fiecăreia dintre componentele eliminate separat. Prin adăugarea unei componente de legare într-o cantitate de până la 3%, acest amestec este adesea denumit „stabilizator”, deoarece poate fi transportat și depozitat în siguranță, fără praf de mediu.

Proiectarea conceptuală pentru unitatea B3 TPP Kostolac B a aplicat această soluție tehnică, conform căreia cenușa și zgura distribuite din siloz cu adaos de material de legare (dacă este necesar) sunt amestecate cu participarea suspensiei de gips. Astfel,

amestecul omogenizat obținut cu un conținut de umiditate de 25-30% este dozat la sistemul de transportoare cu bandă și astfel este livrat pe terenul de depozitare.

În conformitate cu cele menționate mai sus, întregul sistem pentru cenușă, zgură și gips din unitatea B3 TPP Kostolac B va include următoarea unitate tehnologică.

- Colectarea cenușii uscate și transportul pneumatic către siloz și instalația pentru prepararea și umezirea amestecului,
- Colectarea și transportul mecanic către un siloz pentru zgură și apoi transportul cu ajutorul sistemului de transport cu bandă la transportul extern al amestecului umed către terenul de depozitare;
- Colectarea și transportul gipsului în instalația de preparare a amestecului umed de cenușă. Zgură și gips;
- Depozitarea și dozarea aditivilor în amestecul umed de zgură, cenușă și gips, instalația de preparare,
- Pregătirea amestecului umed de zgură, cenușă și gips și transportul mecanic extern către terenul de depozitare,
- Micro desprăfuirea mixerului,
- Furnizarea și distribuția apei tehnologice,
- Drenarea echipamentului și a conductei,
- Eliminarea amestecului de cenușă, zgură și gips,
- Încărcarea cenușii și zgurii în camioane.

Schema procesului tehnologic de preparare a unui amestec de cenușă umedă, zgură și gips și transportul mecanic până la marginea minei este prezentată în Figura 3.3.4-5 și vom oferi o descriere a următoarelor părți ale procesului.

*Sistemul intern pentru cenușă include:*

- Sistemul de colectare pneumatică a boilerului și a cenușii zburătoare de la evacuarea punctelor de evacuare în silozul de colectare,
- Echipamentele silozurilor de colectare pentru cenușă, inclusiv sisteme de desprăfuire, fluidizare a fundului silozului, introducerea cenușii în sistem pentru amestecarea și încărcarea cenușii uscate în rezervoare.

Aerul comprimat (transport și instrumental) va fi furnizat de la instalația de compresoare centrală a unității B3.

*Sistemul intern pentru zgură include:*

- acceptarea zgurii sub boiler și răcirea zgurii,
- transportul mecanic al zgurii în silozuri,
- silozul pentru zgură, care este situat lângă camera boilerului și echipat cu un concasor pentru șlefuirea bucăților mari de zgură,

- sistemul de răcire a apei și drenajul dispozitivului de eliminare a zgurii.

#### *Transportul suspensiei de gips în instalația de preparare a suspensiei*

Suspensia gipsului din instalația FGD furnizează suspensiile în rezervor, amplasat în instalația de producere a gipsului în cadrul sistemului FGD al unității B3. Rezervorul are o capacitate care permite acceptarea producției zilnice de suspensie de gips.

#### *Prepararea unui amestec umed și transportul mecanic extern la depozitul de deșeuri*

Zgura care se extrage sub boiler și cade în dispozitivul de eliminare a zgurii, unde este răcit și transportat mecanic către silozurile de colectare a zgurii care vor fi amplasate direct în apropierea camerei boilerului. Silozul de zgură va fi din oțel și va fi echipat cu două ieșiri: o ieșire va fi folosită pentru încărcarea zgurii pe transportorul cu bandă, pentru a o transporta la locul de descărcare, iar cealaltă ieșire va fi utilizată pentru încărcarea în camioane.

Pregătirea amestecului umed de cenușă și gips se face în mixerul de lucru care primește cenușă uscată din siloz, suspensie de gips (50%  $\hat{C}$ ), peste conducta din rezervorul de suspensie și apă tehnologică din sistemul de apă brută.

După amestecarea tuturor componentelor dozate în mixerul de lucru, mixerul este golit gravitațional pe transportorul cu bandă de cauciuc (TR-1). Transportorul cu bandă introduce amestecul umed (cantitatea de umiditate este de 25-30%) din siloz la prima structură de încărcare PK-1, unde are loc fuziunea cu zgura, care este livrată de transportorul cu bandă, din silozul de zgură. Prin descărcarea și amestecarea finală a cenușii, zgurii și gipsului pe transportorul cu bandă (TR-2), plasat alături de stocul de cărbune din unitățile B1 și B2, produsele secundare sunt livrate către a doua clădire de încărcare PK-2 unde sarcina materialului umed are loc pe transportorul cu bandă închisă (TR-3). Acest transportor duce materialul umed pe structura de încărcare PK-3 de pe marginea minei.

#### *Desprăfuirea*

În procesul de preparare a amestecului umed de cenușă, zgură și gips, este prevăzut un scrubber de aerisire al mixerului de despărțire umedă cu un ventilator pentru admisia de aer. Praful așezat de aburul de apă se referă gravitațional ca o suspensie într-un mixer adecvat.

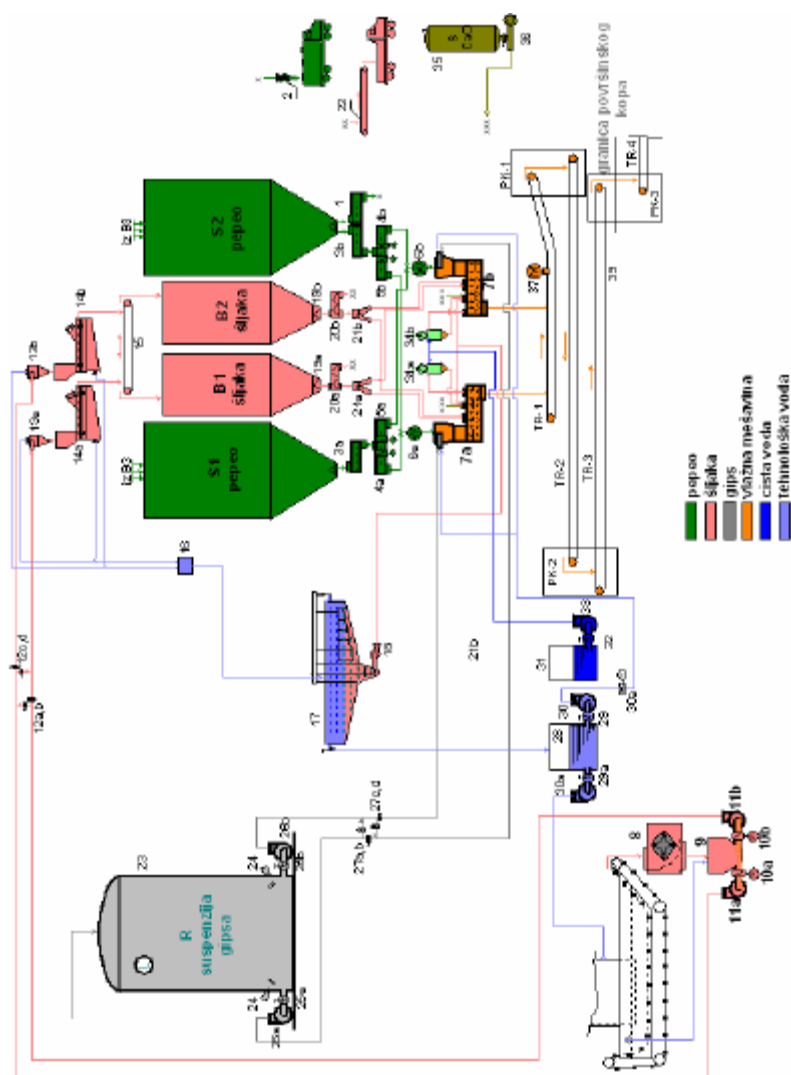
La punctele de transfer ale transportorului cu bandă (TR-1, TR-2 și TR-3), desprăfuirea va fi efectuată local cu direcționând praful coborât spre următorul transportor într-un rând.

*Furnizarea și distribuția de apă tehnică și curată*

Aprovizionarea instalației cu apă se realizează în principal prin utilizarea apei tehnice și mai puțin prin utilizarea apei curate, adică numai acolo unde echipamentul preconizat necesită acest lucru sau ca o adăugare la apa lipsă în proces.

Apa tehnică este utilizată pentru umectarea amestecului de cenușă, zgură și gips, precum și pentru etanșarea dispozitivului de eliminare a zgurii. Apa tehnică este apa purificată din răcirea zgurii, care este colectată într-un rezervor de apă purificată.

Apa curată este folosită pentru alimentarea scruberului pentru procesul de desprăfuire. Apa este condusă de la centrala termică cu o conductă care se separă de instalațiile în care consumatorilor le este furnizată apă curată. O ramură intră în rezervor în instalația de siloz, care este conectată la sistemul de desprăfuire a pompei de alimentare, precum și pentru etanșarea pompelor sub agentul de îngroșare.





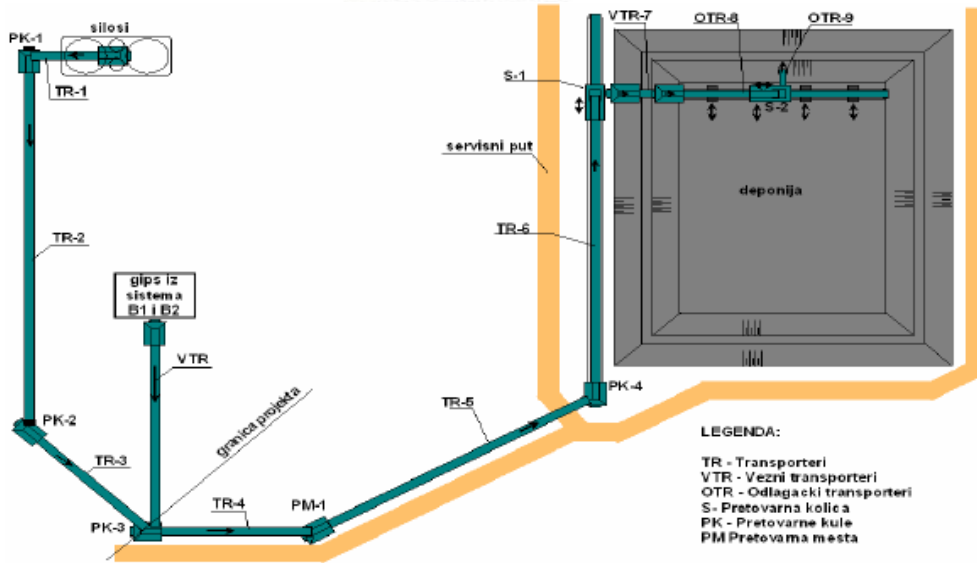
**Figura 3.3.4-5: Schema procesului de tehnic de preparare a amestecului umed de cenușă, zgură și gips și transportul mecanic către depozitul de deșeuri**

*Sistemul pentru transportul extern* al amestecului umed include sistemul de transportoare cu bandă din silozul de colectare către depozitul de deșeuri.

Întregul sistem de transport pentru silozurile de cenușă, zgură și gips, de la instalație până la depozitul de deșeuri, include 5 (cinci) transportoare cu bandă cu o lungime totală de aproximativ 4,27 km, așa cum este prezentat schematic în Figura 3.3.4-6.

Așa cum a fost deja descris, transportul mecanic din interiorul instalației de la OPM este realizat de transportoare cu benzi închise TR-1, TR-2 și TR-3, cu o lățime de 1.000 mm, pe structura de grilaj pe suporturi mari. La turnul de transfer de pe OPM-3 PK-3 se efectuează transferul materialului umed care este transportat de la transportorul TR-3 pe structura înaltă la transportorul TR-4 poziționat pe solul pregătit. Pe acest turn de transfer, punctul de transfer este planificat pentru conectarea transportorului TRV, prin care gipsul unităților B1 și B2 poate fi inclus în sistemul de transport prezent. În interiorul minei, până la capătul depozitului de deșeuri pregătit din punct de vedere hidrotehnic, materialul rezidual este transportat pe transportoare cu bandă acoperite pos. TR-4 și TR-5, cu o lățime de 1.400 mm, montate pe pontoanele de pe amplasament.

În plus față de casetele 1 și 2 ale depozitului de deșeuri de cenușă, zgură și gips, dimensionate conform unei perioade de eliminare de cinci ani, transportorul principal TR-6 este plasat în zona de est. Transportorul TR-6 cu o bandă de cauciuc de 1.400 mm lățime este stabilit prin conectarea secțiunilor structurii de susținere montate pe pontoane, pe care sunt reglate șinele pentru deplasarea cărucioarelor de transfer S1. Carucioarele de transfer S1, care se deplasează de-a lungul transportorului TR-6, în conformitate cu poziția transportorului de eliminare OTR-8 și locul de eliminare, au o tijă pe partea laterală a transportorului spre depozitul de deșeuri și direcționează materialul transportat pe banda scurtă de legătură VTR-7. Transportorul de legătură conectează cărucioarele de transfer S1 pe transportorul principal cu transportorul de eliminare OTR-8 situat la depozitul de deșeuri de pe transportorul principal TR-6. Transportorul de eliminare este montat pe șenile cu motorul electric care se poate deplasa în ambele direcții în timpul eliminării. Șenilele pot manipula o pantă de până la 10° în timpul eliminării sau 20° în cazul în care nu se efectuează eliminarea materialelor. La construirea transportorului de eliminare, șinele sunt prevăzute pentru deplasarea cărucioarelor de descărcare S-2 de-a lungul transportorului în ambele direcții. O parte integrantă a cărucioarelor de transfer S2 este banda de eliminare OTR-9.



**Figura 3.3.4-6: Schema de transport și eliminare a amestecului de cenușă, zgură și gips**

Pentru a proteja atât materialul transportat de agenții atmosferici, cât și mediul înconjurător de posibila prăfuire sau scurgere a materialelor, transportoarele cu bandă vor fi acoperite cu capace de tablă ondulată, ușor deschise și care asigură accesul la bandă, care sunt ilustrate în Figurile 3.3.4-7 și 3.3.4-8.



**Figura 3.3.4-7: Sistem FEECO pentru acoperirea transportorului**



**Figura 3.3.4-8: Un exemplu de sistem dezvoltat pentru acoperirea transportorului (transportor pentru cărbune concasat în TPP Stanari)**

Programul de lucru prevăzut pentru transportul mecanic al amestecului umed va avea loc în două schimburi, cu un timp de lucru efectiv la transport și eliminarea amestecului de 12 ore. Timpul rămas este preconizat pentru întreținerea acționării, a părților rotative și benzilor transportoarelor, precum și pentru lucrările necesare de pregătire a depozitului de deșeuri.

Sistemul de transport va avea doar o singură linie, iar o rezervă a sistemului se realizează prin programul de lucru al sistemului, deoarece credem că în 12 ore se poate face orice reparație necesară.

Situația rutei transportului extern de cenușă, zgură și gips de la TPP Kostolac B la depozitul de deșuri din OPM Drmno este prezentată pe hartă, Anexa nr. 18.

#### *Încărcarea cenușii și zgurii în camioane*

Excluderea cenușii și a zgurii pentru consumul de masă este furnizată din silozul de cenușă, din care cenușa este exclusă prin chiuveta pneumatică printr-un dispozitiv de încărcare a cisternei.

Zgura din siloz este transportată și încărcată pe camioane prin transportoare cu șurub și transportoare cu bandă.

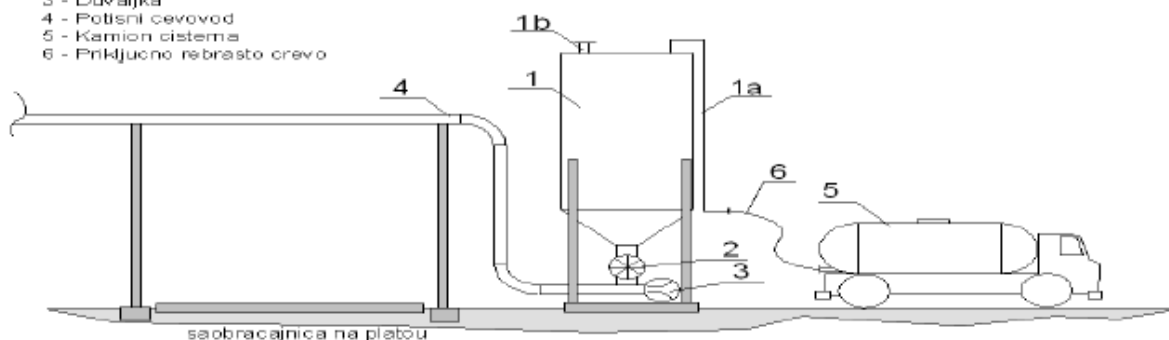
#### *Dozarea aditivilor*

Necesitatea posibilei dozări a aditivilor va fi determinată mai târziu, după tipul și cantitatea lor, după testările care trebuie efectuate după obținerea primei cantități de gips din procesul FGD al unităților B1 și B2.

Practica în lume este diferită, dar, în general, aditivii nu sunt utilizați. În cazul în care sunt utilizați, CaO este în general dozat, undeva sub formă de pulbere uscată pneumatică, și undeva sub formă de lapte de var, hidraulic. Din acest motiv, în cadrul acestui proiect este prevăzută schema tehnologică tipică pentru sistemul preconizat de depozitare și dozare a aditivilor (Figura 3.3.4-9), precum și spațiul pentru posibila instalare. În ceea ce privește faptul că alegerea modului de dozare și a echipamentului în acest scop poate apărea numai după definirea tipurilor și cantităților de aditivi, dacă se dovedește că este necesar, acest proiect nu specifică echipamentul și documentele necesare pentru acest subsistem.

LEGENDA

- 1 - Silos 15 m<sup>3</sup>
- 1a - Cev za utovar aditiva
- 1b - Filter
- 2 - Rotacioni dodavac - air lock
- 3 - Duvajka
- 4 - Potisni cevovod
- 5 - Kamion sistema
- 6 - Priključno rebrasto crevo



**Figura 3.3.4-9: Schema silozului pentru aditiv**

*Spațiul pentru eliminarea deșeurilor solide și descrierea depozitului de deșuri*

Pentru eliminarea cenușii, zgurii și gipsului, spațiul pentru eliminarea deșeurilor solide va fi stabilit prin operațiuni miniere, astfel încât, în timpul eliminării supraîncărcării prin sistemul de vârf, spațiul inițial va fi lăsat pentru faza I a eliminării sau caseta pentru primii 10 ani de funcționare. Apoi se continuă cu mișcarea succesivă a fațadei excavării, lăsând spațiul adecvat pentru următoarele faze ale formării depozitului de deșuri. Casetele vor fi pregătite cu lucrări de construcție în concordanță cu dinamica progresului activităților miniere în exploatarea minei, care sunt definite în documentația tehnică relevantă a depozitării supraîncărcării în interiorul depozitului de deșuri al OPM Drmno.

Coridorul din supraîncărcarea depozitată pentru depozitul de deșuri va fi format din sistemul de împrăștiere III ECS și V ECS în timpul procesului tehnologic de eliminare selectivă a supraîncărcării excavate. La operațiunile miniere finalizate, coridorul va fi format cu următoarele dimensiuni:

- lățimea fundului la altitudinea de 85.0 mmm 450.0 m
- lățimea la altitudinea eliminării finale de 105.0 m 580.0 m
- înclinația generală a pantelor 1:3.2
- adâncime 20.0 m.

În zona delimitată anterior, la supraîncărcarea eliminată, pe pantele interioare ale casetei se vor forma două bănci cu înălțimea de 10.0 m, înclinația pantei de 1:3 cu lățimea bermei de 3.0 m la altitudinea de 95.0 m deasupra nivelului mării. După planificarea și dezvoltarea pantelor, vor fi executate lucrările de compactare la sol a ambelor casete, precum și nivelarea terenului la altitudinea de 85.0 m deasupra nivelului mării, cu un strat de nisip de ~ 10 cm. În zona astfel pregătită sunt prevăzute două casete cu baza de 450 x 480 m și o adâncime de 20.0 m pentru a primi producția de

decadă lungă de cenușă, zgură și gips. Între cele două casete digul este proiectat cu înălțimea de 3.0 m, cu o înălțime a coroanei de 88.0 m deasupra nivelului mării. Lățimea coroanei este de 3.0 m, iar înclinația pantelor este de 1:3. Rolul digului de partiție este de a împiedica scurgerile necontrolate ale apei atmosferice din materialele eliminate în zona înconjurătoare. Diful va fi făcut din suprastructură minieră prin mecanizarea construcției. După lucrările de terasament, fundul și pantele casetei sunt acoperite cu o barieră impermeabilă în două straturi, în conformitate cu prevederile Regulamentului privind eliminarea deșeurilor la depozitul de deșuri (Monitorul Oficial al RS nr. 92/10). Pentru colectarea apei scurse din partea inferioară a depozitului de deșuri, este planificat colectorul de apă. Pentru colectarea apei scurse din precipitațiile atmosferice în zona de depozitare, stratul de drenaj a fost proiectat cu o grosime de 0.5 m în partea inferioară a casetei cu sistemul de drenare a conductei pentru a evacua apa colectată la WC-ul colector de apă cu suprafața 25 X 25 și evaluarea nivelului inferior de 84.0 m deasupra nivelului mării, volumul disponibil de 625 m<sup>3</sup> din care, dacă este necesar, rezervorul va fi furnizat pentru umectarea suprafeței uscate a amplasamentului de depozitare, precum și pentru umectarea materialului în timpul compactării prin mecanizarea construcției.

Spațiul de acumulare al Casetei 1 și al Casetei 2 este dimensionat pentru a găzdui cenușa, zgura și gipsul pe o perioadă de 10 ani și totalizează circa 9.200.000 m<sup>3</sup>, în timp ce suprafața totală a ambelor casete este de aproximativ 65.0 ha. Spațiul necesar este determinat în funcție de producția anuală proiectată de cenușă și zgură și suspensie de gips de la unitatea TEKO B3, calculată pe un timp de lucru echivalent de 7.500 de ore/ an cu o încărcare maximă și consum de cărbune de calitate garantată.

Poziția amplasamentului de deșuri nou proiectat din stația de depozitare internă OPM Drmno cu poziția sistemului de diguri și drenaj este prezentată în Anexa nr. 20.

Secțiunea transversală a casetelor de depozitare este prezentată în Anexa 19.

#### *Descrierea tehnologiei de depozitare a unui amestec de cenușă, zgură și gips*

Materialul este adus la locul de depozitare a cenușii, zgurii și gipsului conform transportului mecanic descris anterior. Dispozitivul de împrăștiere este în poziția inițială la capătul și partea inferioară a amplasamentului hidroizolant pregătit din punct de vedere hidrotehnic pe stratul de pietriș cu grosimea de 0,5 m. Un strat de pietriș are două roluri. Din punct de vedere tehnologic, stratul de pietriș funcționează ca un corp de drenaj. Este, de asemenea, un strat de protecție din folie de hidroizolație din HDPE pentru deplasarea unui transportor de evacuare prin locul de depozitare.

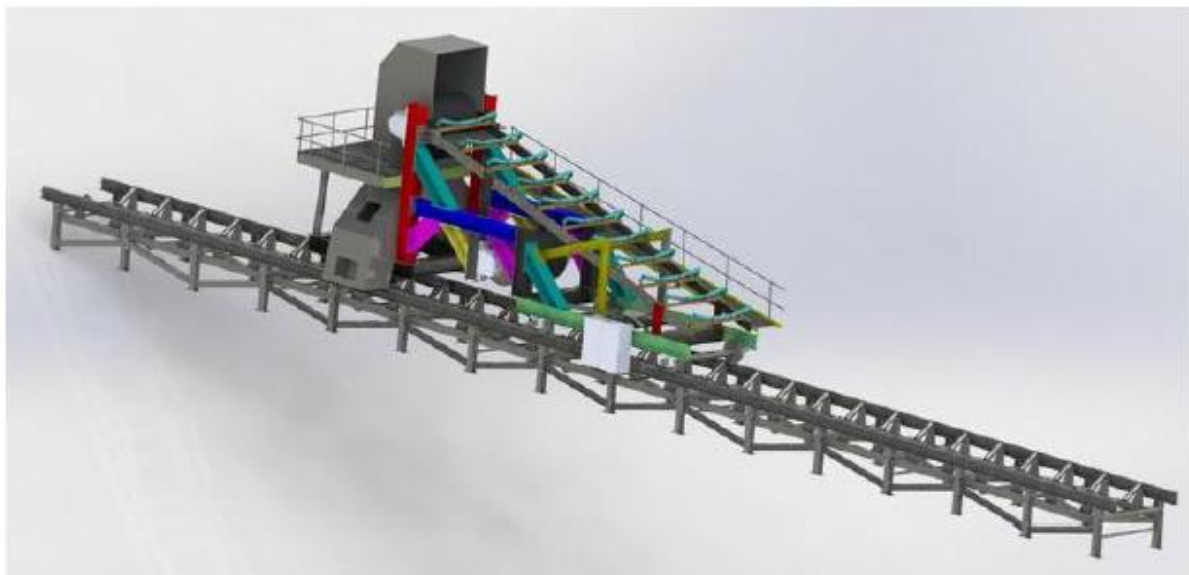
Depozitarea unui amestec de cenușă, zgură și gips este efectuată de la banda de împrăștiere OTR-9 care se va deplasa de-a lungul acestui transportor cu o viteză

constantă, formând un strat de material cu o secțiune transversală triunghiulară. Atunci când eliminarea este finalizată de-a lungul lungimii totale a eliminării (lățimea totală a casetei), transportorul de evacuare se mișcă (variază) pentru formarea următorului strat transversal.

Materialul aruncat este planificat de mașinile de construcții (buldozer) și de compactor (cu role de vibrație) până la parametrii geotehnici necesari care permit următoarea deplasare a transportorului pe acesta. Dispoziția se face în straturi de 2-3 m grosime după planificare și compactare. Atunci când distribuitorul depășește lungimea totală a locului de depozitare, transportorul de împrăștiere OTR-8 se rotește pe cealaltă parte, iar al doilea strat se formează în cealaltă direcție.

Tehnologia de eliminare se bazează pe scurgerea materialului de pe transportorul detașabil cu căruciorul „S”. Transportorul de distribuție preia materialul de la sistemul principal de transport și se deplasează progresiv către umplerea locului de depozitare. Materialele suplimentare de împrăștiere și compactare vor fi executate de utilaje de construcții. Deșeurile eliminate într-un astfel de mod (cu agent de legare), material planificat și compactat corespunzător trebuie să fie rezistente la împrăștiere.

Căruciorul de descărcare este format din două tobe și o pâlnie de descărcare atașată la cărucior. Banda ambalează ambele tobe sub forma literei S. Când atingeți tamburul de descărcare, materialul este direcționat în pâlnia de primire, de unde este descărcat prin tijă, pe partea laterală a transportorului. Cărucioarele de descărcare sunt prezentate ilustrativ în Figura 3.3.4-10.



**Figura 3.3.4-10: Ilustrarea căruciorului de descărcare S1**



Dispozitivul de distribuire este livrat împreună cu structura de susținere, căruciorul de descărcare prin banda de evacuare, precum și cu șenile pentru deplasarea transversală a transportorului prin locul de depozitare. Greutatea totală a transportorului de împrăștiere este de aproximativ 320 tone. Lungimea totală a transportorului este de 450 m. Pentru rularea transportorului sunt prevăzute 10 șenile la o distanță de 45 m. Dispozitivul de distribuire este ilustrat în Figura 3.3.4-11.

Transportorul cu bandă mobil (MSC) primește materialul de pe transportorul de legătură și îl transferă pe cărucioarele de descărcare care se deplasează de-a lungul podului mobil. MSC descarcă în avans, ceea ce înseamnă că se deplasează pe materialul eliminat anterior. Grosimea stratului materialului eliminat pe care se deplasează MSC trebuie să aibă proprietăți geotehnice adecvate.



**Figura 3.3.4-11: Banda transportorului de distribuție cu cărucior de descărcare**

MSC constă dintr-o serie de secțiuni de sprijin care se bazează pe șine. Înclinarea rolor laterale pe partea de susținere este de  $35^\circ$ , iar pe partea de întoarcere  $10^\circ$ . Rolele de tranziție și rolele pentru alinierea benzii sunt amplasate acolo unde este necesar, în funcție de sarcină și vibrații.

Secțiunile de susținere sunt conectate printr-o articulație cu bilă care asigură o detornare între suport și are o traiectorie a transportorului pe cablurile pe care se deplasează cărucioarele de descărcare. Podurile telescopice dintre secțiuni suportă șinele, astfel încât căruciorul de descărcare să poată circula peste articulații.

Pe fiecare secțiune de susținere, senzorul măsoară deformarea îmbinării și menține automat alinierea mașinii. Senzorul de nivelare controlează nivelul încrucișat al fiecărei secțiuni. Sistemul GPS controlează orientarea MSC în raport cu transportorul conectat care îl alimentează.

Podul are un total de zece secțiuni: una la începutul și la sfârșitul benzii de descărcare și opt secțiuni centrale. Fiecare secțiune are propria sa acționare electrică de 15 kW, cuplaj și cutie de viteze. Șenilele sunt proiectate și construite pentru sarcina grea a secțiunilor de susținere și a cărucioarelor de descărcare. MSC se mișcă numai atunci când cărucioarele de descărcare se găsesc la începutul sau la sfârșitul benzii de descărcare, unde șenilele sunt ajustate la sarcina mărită. Viteza MSC variază între 0 și 0,025 m/s.

Cutia electrică și transformatorul sunt amplasate la secțiunea de capăt a MSC, iar cabina operatorului este la căruciorul de descărcare de la care este monitorizată eliminarea materialului. Culoarul circular și platformele oferă acces și posibilitatea întreținerii pentru toate componentele MSC.

MSC utilizează sistemul RAHCO pentru centrarea benzii, asigură o aliniere permanentă a benzii și previne alunecarea laterală a benzii, chiar și sub sarcina greoaie și neuniformă. Transportorul de împrăștiere are capacitatea de a menține automat nivelul în raport cu suprafața, ceea ce asigură mișcarea corectă a benzii. Elementele pentru aliniere sunt senzorii de nivel ai structurii de susținere, agregatelor hidraulice și a cilindrilor și construcției mobile.

Căruciorul de descărcare cu banda de evacuare se deplasează pe șine de-a lungul transportorului de împrăștiere. Căruciorul de descărcare direcționează materialul de la transportorul de distribuție pe banda de evacuare cu lungimea de 10 m, de unde materialul este eliminat pe locul de depozitare.

În figura 3.3.4-12 prezintă căruciorul de descărcare cu banda de evacuare.



**Figura 3.3.4-12: Cărucior de descărcare cu bandă de evacuare**

După eliminarea amestecului umed de cenușă, zgură și gips în casetă până la înălțimea de 2,5 m, distribuția și planificarea materialelor vor fi efectuate de către buldozer, după cum se arată în Figura 3.3.4-13.



**Figura 3.3.4-13: Buldozere care lucrează la distribuție și planificare**

Amestecul planificat va fi compactat de cilindrul vibrator pentru a obține parametrii geotehnici necesari care să permită următorul pasaj al dispersorului pe el și să elimine noul strat al materialului, așa cum se arată în Figura 3.3.4-14



**Figura 3.3.4-14: Cilindru vibrator care lucrează la compactare**

#### *Drumuri de serviciu*

Drumurile de serviciu urmează traseul transportorului cu bandă închisă, montat pe construcția pontonului, de la marginea OPM Drmno până la depozitul de cenușă, zgură și gips în partea de vest a depozitului intern de suprastructură minieră. În plus, drumurile de serviciu sunt proiectate în jurul marginii depozitului pentru a satisface nevoile mașinilor de construcții în timpul construirii casetei și întreținerea acesteia.

Elementele de traseu orizontal și vertical sunt adaptate nevoilor de întreținere și exploatare a transportorului cu bandă. Drumul este realizat din material nelegat - piatră zdrobită.

#### *Protejarea solului și a apelor subterane împotriva impactului depozitului de deșuri*

Întrucât locul de depozitare a cenușii, zgurii și gipsului este posibil să intre în contact cu apele subterane, iar suprafața cu caracteristicile sale geomecanice nu respectă recomandările Directivei Consiliului privind deșeurile, după construirea terasamentului din supraîncărcarea compactată, partea inferioară și cea interioară a zonei de depozitare sunt acoperite cu folia impermeabilă peste geomembrana bentonită. Instalarea geomembranelor impermeabile cu două straturi trebuie realizată în conformitate cu recomandările Regulamentului privind eliminarea deșeurilor în zona de depozitare (Monitorul Oficial al RS nr. 92/10) și Directiva 75/442/CEE și UE 1999/31/CE.

#### *1) Condiții privind partea inferioară a depozitului de deșuri din Regulamentul privind depozitarea deșeurilor pe depozitele de deșuri*

Partea inferioară și părțile laterale ale corpului depozitului trebuie să constituie o barieră geologică naturală care să îndeplinească cerințele privind permeabilitatea și grosimea, cu un efect combinat în ceea ce privește protecția solului, a apelor subterane și a apei de suprafață, cel puțin echivalent cu efectul care este rezultatul următoarelor cerințe:



- depozit de deșeuri pentru deșeuri periculoase:  $K \leq 1,0 \times 10^{-9}$  m/s; grosime  $\geq 5$  m;
- depozit de deșeuri pentru deșeuri nepericuloase:  $K \leq 1,0 \times 10^{-9}$  m/s; grosime  $\geq 1$  m;
- depozit de deșeuri pentru deșeuri inerte:  $K \leq 1,0 \times 10^{-7}$  m/s; grosime  $\geq 1$  m.

2) Condiții în ceea ce privește apele de purjare

Atunci când bariera geologică naturală nu corespunde valorii prescrise, acestea sunt asigurate printr-o acoperire a părții inferioare a depozitului cu materiale sintetice sau cu tampon mineral natural care trebuie consolidate pentru a obține o valoare echivalentă a părții inferioare în ceea ce privește proprietățile permeabile ale apei. Tamponul mineral natural nu trebuie să fie mai mic de 0,5 metri.

Este necesar să se asigure protecția suplimentară a părții inferioare a depozitului de deșeuri pentru a preveni migrarea apei de purjare în subsolul depozitului, după cum se arată în Tabelul 3.3.4-6.

**Tabelul 3.3.4-6: Măsuri aplicate de protecție a părții inferioare a depozitului din apele de purjare**

Măsuri aplicate în ceea ce privește formarea unui strat pentru a proteja partea inferioară a depozitului	Clasa depozitului	
	Pentru deșeurile nepericuloase	Pentru deșeurile periculoase
Acoperire artificială de etanșare-folie	necesar	necesar
Strat mineral impermeabil $\geq 0,5$ m	necesar	necesar

Pentru etanșarea părții inferioare a depozitului de deșeuri și a părților laterale ale depozitului se pot folosi celelalte metode și tehnici, care asigură condițiile din tabel.

*Primul strat de protecție* este proiectat din compozitul geotextil cu pulberea de bentonită conectată prin coasere. Grosimea bentonitului variază în funcție de scopul și clasificarea deșeurilor de la 4,5 la 7,0 mm, iar condiția este că coeficientul de rezistență la apă este mai mic de  $3 \times 10^{-11}$  m/s, pentru a înlocui stratul de argilă naturală de grosime minimă de 5 m, coeficient de rezistență la apă  $10^{-9}$  m/s.

Caracteristicile necesare ale argilei geosintetice (strat de bentonită) sunt:

- Coeficient de rezistență la apă:  $k < 3 \times 10^{-11}$  m/s (ASTM D 5887-04)
- Rata unitară a debitului:  $4,5 \times 10^{-9}$  m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/s (ASTM D 5887-04)
- Grosimea stratului: 7-10 mm (ISO 964-1: 2001)
- Greutatea suprafeței: 5 - 5,5 kg/m<sup>2</sup> (ISO965: 2001)
- Rezistența la rupere (longitudinală/transversală): 25 - 28/16 - 18 kN/m
- Elongație la pauză: 17 - 18/15 - 17%
- Forța de tracțiune: 4 kN (ISO 12236-2001).

Al doilea strat de protecție este proiectat dintr-o peliculă de polietilenă de înaltă densitate (HDPE). Grosimea adoptată a peliculei este de 2 mm.

Stratul de etanșare constă din elementele descrise și specificate mai jos. Producătorul geosintezei specificate trebuie să aibă certificatul ISO 9001. Contractantul trebuie să obțină toate detaliile referitoare la aceste materiale propuse, inclusiv specificația produsului de către producător, datele tehnice și derivate, metodele de control al calității pe amplasament de către producător, în calitate de certificare ISO a producătorului, eșantioanele materialelor propuse.

Caracteristicile de baza ale peliculei HDPE sunt:

- Grosime: 2,0 mm (EN 964-1),
- Materii prime: HDPE,
- Rezistență: practic indestructibilă,
- Stabilitatea chimică: cea mai mare dintre geomembrane ( $\pm$  PP),
- Stabilitate termică (condiții de mediu): cea mai mare dintre geomembrane ( $\pm$  OC),
- Densitate / greutate specifică: 94 g/m<sup>2</sup> (ISO 1183, ASTM D 1505);
- Rezistență la întindere (longitudinal/vertical): 30 N/mm<sup>2</sup> ISO 527-3,
- Alungire la rupere: 800% (EN ISO 527-3);
- Putere disruptivă: > 5,7 kn (EN ISO 12 236),
- Punctul critic în testul de sudură la rupere: spargerea în afara sudurii,
- Comportament la blocare la 20 °C: fără întrerupere sau rupere,
- Absorbția apei: <0,04% (ISO 1269);
- Permeabilitate la apă:  $\leq n \times 10^{-14}$  l/sec.

Producătorul peliculei HDPE prezintă tehnologia și instalarea peliculei de rezistență la apă, detaliile de instalare, ancora, detalii privind protecția penetrării țevilor prin peliculă și metoda de legare a peliculei la construcție.

Instalarea membranei HDPE se va realiza în faze, în funcție de dinamica progresiei depozitului de deșeuri.

Pentru colectarea deversărilor de ape atmosferice în depozitul de cenușă, zgură și gips, stratul de drenaj este proiectat pe partea inferioară a ambelor casete cu grosimea de 0,5 m, după instalarea peliculei HDPE, peste care este așezat geotextilul pentru separarea straturilor, precum și protecția împotriva congestiei stratului de drenaj.

Pentru corpul de drenare a pietrișului, linia orizontală de drenare a fost proiectată cu 4 linii cu lungimea  $L = 370$  m și un diametru DN 150 mm care scade la  $\sim 2$  ‰ pentru



ambele casete. Țevile de scurgere se introduc în colectori cu lungimea  $L = 405,0$  m, care conduc la colectorul de apă situat la baza fiecărei casete.

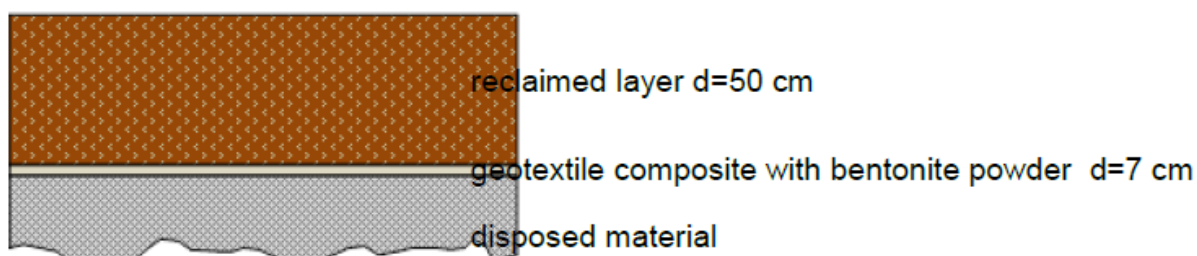
Volumul colectorului de apă  $V = 625$  m<sup>3</sup> are o secțiune transversală trapezoidală la baza cu dimensiunile de  $25,0 \times 25,0$  m, adâncimea disponibilă de  $1,0$  m cu o înclinație a pantelor de  $1:3$  excavată pe amplasament și acoperită cu geomembrane rezistente la apă în strat dublu. Apa din colectorul de apă este utilizată pentru pulverizarea depozitului, pentru a împiedica împrăștierea particulelor fine ale materialului eliminat.

Poziția colectorului de apă și secțiunile transversale ale casetei depozitului sunt prezentate în Anexa nr. 20.

### *Închiderea și regenerarea depozitului de deșuri*

După umplerea casetelor 1 și 2 până la nivelul depunerii finale, casetele sunt închise și recuperate prin formarea stratului de acoperire superior care izolează sursa de contaminare, pentru a preveni contactul direct cu deșeurile, generarea de praf și pătrunderea apei atmosferice în depozit. Suprafața finală a casetei este egalizată în zona de reflexie bilaterală cu materialul eliminat de transportor pentru a asigura scurgerea apei atmosferice din stratul regenerat.

Construcția acoperită a fost proiectată cu compozit geotextil cu pulbere de benitonită peste care stratul pentru regenerare a fost aplicat (Figura 3.3.4-15).



**Figura 3.3.4-15 Construcție acoperită pentru închiderea și regenerarea depozitului de cenușă, zgură și gips în OPM Drmno**

#### *Legendă*

Reclaimed layer d=50 cm	=	strat de regenerare d=50 cm
Geotextile composite with bentonite powder d=7cm	=	Compozit geotextil cu pulbere de benitonită d=7 cm
Disposed material	=	Material eliminat

### **Sisteme auxiliare**

#### *A. Sistemul de aer comprimat*

Sistemul de aer comprimat furnizează cantitatea necesară de aer de serviciu și aer de instrument pentru presiunea și calitatea necesare pentru funcționarea unității B3 și a sistemului de transport pneumatic de cenușă. Acest sistem include compresoare, rezervoare, echipamente pentru obținerea calității necesare a aerului, precum și conducte de distribuție pentru consumatorii de aer.

Stația de compresoare este compusă din șase compresoare cu șurub rotativ cu injecție de ulei cu o capacitate de  $Q = 40 \text{ m}^3 / \text{min}$ , două uscătoare de aer cu absorbție, trei uscătoare de aer frigorifice, cinci separatoare fine de ulei, trei separatoare fine de apă, două separatoare fine de praf și un colector de aer comprimat. În plus față de stațiile de compresoare, au fost instalate trei rezervoare de aer comprimat:

- Rezervor de aer comprimat de serviciu cu un volum de  $30 \text{ m}^3$ ,
- Rezervor de aer comprimat de instrument cu un volum de  $50 \text{ m}^3$ ,
- Rezervor de aer comprimat pentru transport pneumatic de cenușă cu un volum de  $30 \text{ m}^3$ .

În scopul întreținerii echipamentului în stația de compresoare, monorailul este planificat cu o capacitate de 5 t.

Patru compresoare vor satisface nevoia de aer comprimat pentru unitate și transportul pneumatic, în timp ce cele două compresoare vor fi în rezervă. Compresoarele cu șurub sunt conectate astfel încât fiecare dintre ele să poată furniza orice grup de consumatori. Compresoarele și răcitoarele cu aer comprimat sunt răcite cu aer.

În interiorul compresorului există un sistem de purificare a aerului în două etape cu regulator de aspirație, sistemul de lubrifiere cu răcitoare de ulei, sistem cu mai multe etape pentru separarea uleiului, răcitor de aer comprimat și separator de apă.

#### *B. Sistemul gazelor tehnice*

În scopul utilizării unității B3 a fost prevăzut depozitul existent al gazelor tehnice din unitățile B1 și B2. Pentru a răci bobina generatorului, hidrogenul va fi utilizat și deplasarea hidrogenului din instalație va fi efectuată cu dioxid de carbon. Sistemul tehnologic al gazelor tehnice constă în:

- Depozitarea hidrogenului cu instalația de descărcare și reducere a presiunii gazului,
- Stațiile de dioxid de carbon,
- Gazoductul de distribuție a hidrogenului și a dioxidului de carbon din depozitul hidrogenului și celulele de dioxid de carbon în unitatea de alimentare a panoului de gaze,

- Instalații interne de gaz - unitate de alimentare a panoului de gaz pentru controlul parametrilor de funcționare.

### Stație de hidrogen

Stocarea hidrogenului instalat pentru nevoile unităților B1 și B2 va fi utilizată pentru unitate. Depozitarea existentă a hidrogenului în sticle a fost construită în spațiul deschis și acoperită cu un portal care protejează sticlele de lumina soarelui și precipitațiile atmosferice. În depozit, sticlele sunt aranjate de-a lungul paleților (baterii de sticle) în interiorul cărora sticlele sunt strâns legate, dar în așa fel încât să împiedice contactul reciproc al sticlelor prin plasarea benzilor de cauciuc sau similare.

Capacitatea de stocare a hidrogenului pentru nevoile noii unități a fost proiectată astfel încât să permită încărcarea generatorului și rambursarea pierderilor generatoarelor de șapte zile. S-a calculat că sunt necesare 36 de sticle cu hidrogen și un palet. Fiecare sticlă are o capacitate de 40 litri și o presiune de 150 de bari. Se anticipează că trebuie instalate cele 2 palete de hidrogen. În timpul rambursării pierderilor de hidrogen se va folosi un palet, în timp ce celălalt palet ar fi inclus în timpul încărcării cu hidrogen a generatorului.

Fiecare sticlă din palet este livrat cu o supapă. De pe palet, hidrogenul este condus la instalația pentru evacuarea hidrogenului și reducerea presiunii situată în interiorul depozitului. După reducerea presiunii, hidrogenul trece în rezervor cu o capacitate de  $V = 13,9 \text{ m}^3$  fiecare. Rezervoarele sunt conectate astfel încât hidrogenul din rezervor să se întoarcă la colector, de unde merge mai departe către unitatea panoului de gaze. Există rezervoare de hidrogen în centrala din apropierea depozitului de hidrogen care nu sunt utilizate și este necesar să se verifice dacă acestea pot fi utilizate pentru noua unitate.

În instalație, presiunea hidrogenului este redusă de la 150 bari, care predomină în sticle, la presiunea de 5 bari, care predomină în conducta de distribuție la panoul de gaz. Instalația se sprijină pe peretele de protecție, astfel încât este protejat de precipitațiile atmosferice și constă în:

- Reductor de hidrogen cu supapă de siguranță,
- Supapă de blocare în fața și în spatele supapei de reducere;

Instalat pe conducta principală și de ocolire, precum și

- Manometru pentru hidrogen,
- Supapă de siguranță,
- Prințător de flacără.

Separarea hidrogenului de la depozit la generator se realizează prin conducta DN 32. Pentru a asigura o rezervă de 100% în conducta de admisie, este necesar să se conecteze panoul de gaz al generatorului B3 cu conducta de hidrogen de intrare a unității B2. Procedând astfel, o linie trebuie utilizată pentru încărcare și una pentru reîncărcarea generatorului.

Traseul noii conducte de distribuție a hidrogenului trebuie să urmeze traseul conductei existente pentru alimentarea unităților B1 și B2. Din depozitul de hidrogen, presiunea hidrogenului de 5 bari este condusă în coloanele T la podul pentru conducta de cenușă și apoi la canalul subteran cu care aceste conducte conduc spre MPF-ul unității B1. Din canalul de la stâlpul I din rândul 1, conducta este ridicată la nivelul de +7,00 m și conduce prin camera boilerului la coloana C, unde trece prin orificii la altitudinea de +6,50 m. Mai mult, conducta merge de-a lungul rândurilor coloanelor 1 până la coloanele Ag, unde conductele de hidrogen existente ale unității B1 sunt separate spre panoul de gaz al unității B1. Conductele de hidrogen ale unităților B2 și B3 sunt conduse mai departe pe traseul de-a lungul peretelui halei generatorului din rândul coloanelor 2 până la rândul coloanelor 7 în care conductele de hidrogen ale unității B2 sunt separate față de panoul de gaz A al unității B2. Conductele de hidrogen ale noilor unități sunt conduse mai departe pe pereții camerei mecanice, la o altitudine de +7,00 m după coloana rândului A, până la ieșirea din camera mecanică. Mai mult, traseul hidrogenului trece de-a lungul canalului de sub drum până la intersecția cu canalul cablului, unde conductele de hidrogen se ridică la suprafață și sunt conduse la noua unitate prin podul de conductă.

#### Stația de dioxid de carbon

Stația de dioxid de carbon instalată în scopul unităților B1 și B2, care nu este utilizată, va fi utilizată în scopul unității B3. Cu conceptul de bază al sistemului tehnologic de dioxid de carbon, acceptarea recipientelor complete de dioxid de carbon lichid, transportul containerelor goale, degazarea dioxidului de carbon lichid, stocarea dioxidului de carbon gazos în rezervoare și utilizarea dioxidului de carbon gazos din rezervoare este avut în vedere, prin care reducerea presiunii de CO<sub>2</sub> se realizează până la valoarea dorită în timpul spălării generatorului.

Aprovizionarea cu dioxid de carbon se efectuează în stare lichidă sub presiune în recipientele din oțel. Presiunea de umplere depinde de temperatura exterioară și variază de la 70 la 100 bari. Containerelor din oțel sunt umplute cu dioxid de carbon, astfel încât fiecare kilogram de gaz să ajungă la 1,34 l din volumul containerului. În aceste condiții, există un echilibru între faza lichidă și cea de vapori din container. Deoarece în recipient există o fază de vapori, în afară de cea lichidă, conținutul de CO<sub>2</sub> din recipient este determinat nu numai de presiune, ci și de greutate.

Containerele de descărcare sunt plasate în spațiul furnizat la stația CO<sub>2</sub>. Pentru a preveni deplasarea containerelor, se planifică rampa, care va fi închisă cu lanțul în față. Pe cealaltă parte a ușii principale, este prevăzut același spațiu pentru containerele goale. Lângă containere este amplasat cântarul pentru a cântări masa până la 150 kg.

Containerele sunt plasate pe rampă pentru a fi descărcate. Containerele de pe rampă sunt conectate la un colector comun pe care există un manometru și un dispozitiv de alarmă atunci când liniile cu containere sunt descărcate. Supapele de blocare ale containerelor și ale țevelor colectoare permit descărcarea simultană a unui număr dorit de containere. Țevile colectoare sunt conectate la linia de degazare a dioxidului de carbon lichid. Linia constă din admisia dioxidului de carbon lichid, o supapă electromagnetice, un expansor-vaporizator cu supapă de reducere, termometru, manometru, supapă de siguranță și scurgere a dioxidului de carbon gazos.

Supapa electromagnetice întrerupe alimentarea cu dioxid de carbon lichid când se atinge o presiune de 10 bari în rezervorul de dioxid de carbon gazos. Vaporizatorul de dioxid de carbon cu supapă de degazare folosește energia electrică. Temperatura gazului la ieșirea evaporatorului este de 20°C, iar presiunea corespunde presiunii din rezervorul de dioxid de carbon gazos. Când se atinge presiunea de 10 bari în rezervor, închiderea supapei electromagnetice trebuie efectuată în fața evaporatorului.

Încălzitorul electric a fost instalat în evaporator, care se pornește și se oprește prin intermediul termostatului încorporat pentru a menține temperatura de evacuare a dioxidului de carbon. Înainte de deschiderea supapei de admisie a dioxidului de carbon lichid, este necesar să se încălzească vaporizatorul la 150°C pentru a evita înghețarea gazului în vaporizator. Pe conducta dioxidului de carbon din spatele evaporatorului există un termometru și un manometru de contact. Pe manometru a fost prevăzut contactul pentru închiderea supapei electromagnetice de la intrarea dioxidului de carbon lichid și oprirea evaporatorului atunci când presiunea gazului din instalație crește la 10 bari.

Dioxidul de carbon gazos este condus din linia de degazare în colectorul de la care se efectuează alimentarea instalației principale. Similar, cele două rezervoare cu volumul  $V = 4 \text{ m}^3$  sunt conectate la colector fiecare. Rezervoarele sunt echipate cu manometre, supapă de siguranță și supapă de aerisire. În partea inferioară a rezervorului, conducta cu supapa de drenare a rezervorului a fost scoasă.

Consumul de dioxid de carbon din rezervor duce la o reducere a presiunii atât în rezervor, cât și în instalație, prin urmare este necesară pornirea evaporatorului și reumplerea rezervorului.

A fost anticipată ventilația naturală și forțată a clădirii stației CO<sub>2</sub>, precum și încălzirea cu 2 încălzitoare de spațiu. Depozitarea și zona din jurul depozitului sunt iluminate de iluminare artificială. Depozitul este împrejmuit.

Alimentarea panoului de gaz cu dioxid de carbon a noii unități a fost planificată prin conducta DN 50. Conducta de dioxid de carbon va urma aceeași rută ca conducta de hidrogen. În unitățile existente, conducta a fost instalată pentru scurgerea dioxidului de carbon de la stația de dioxid de carbon în unitățile de panouri gazoase B1 și B2, care nu mai sunt folosite.

### *C. Sistem combustibil lichid*

Conceptul de bază al procesului tehnologic prevede folosirea combustibilului greu pentru aprinderea focului și întreținerea focului la sarcini reduse ale boilerului nou.

Sistemul extern de combustibil greu pentru unitatea B3 constă din următoarele unități tehnologice:

- Livrarea de combustibil greu: rampe de încărcare comune cu racorduri de camioane cisternă - stații de pompare, unități de pompare și conectare la rezervorul de stocare
- Rezervor de combustibil greu cu capacitate de 3.000 m<sup>3</sup> cu protecție de beton
- Distribuția combustibilului greu la centrala termică, care cuprinde:
- Conducta de la rezervorul de combustibil greu până la stația de combustibil greu de gradul I
- Stații de combustibil greu de gradul I
- Conducta de la stația de combustibil greu gradul I până la stația de combustibil greu de gradul II
- Stații de combustibil greu de gradul II.

Disponerea instalației de combustibil greu este prezentată în Figura 3.3.4-16.

### *Livrarea de combustibil greu*

Combustibilul greu este livrat la centrala electrică cu camioane cisternă. Colectorul de descărcare este planificat pentru descărcarea de combustibil greu. În cazul în care combustibilul greu nu a atins temperatura necesară descărcării, se încălzește cu aburul furnizat la punctul de descărcare. Combustibilul greu încălzit (50-70°C) este transferat de la punctul de descărcare cu pompele de transfer (capacitatea Q = 100t/h, sarcina H = 2 bari) la rezervorul de depozitare al combustibilului greu.

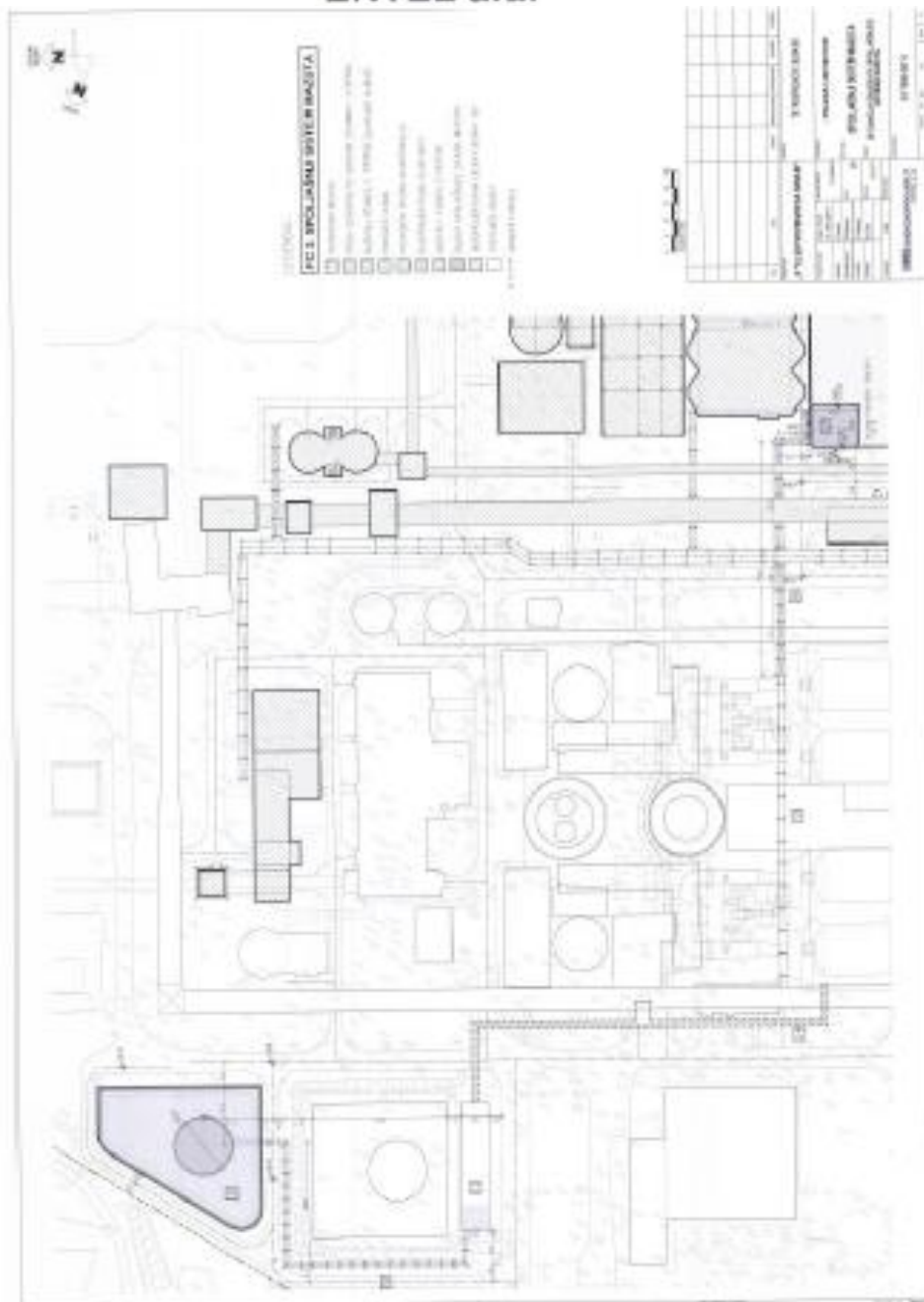
Eliminarea apelor atmosferice, precum și a apelor reziduale care conțin combustibil greu cauzată de scurgeri la punctul de încărcare, este transformată într-o mină de drenaj



și de acolo este transferată printr-o canalizare tehnologică într-o stație comună de epurare a apelor uzate pentru TPP Kostolac B, la care urmează să fie conectată unitatea B3 (eliminarea și tratarea apelor care conțin combustibil greu, se află în cadrul Proiectului separat pentru Instalații Comune).

*Rezervor de combustibil greu cu perete de protecție*

Rezervorul de combustibil greu, cu o capacitate de 3000 m<sup>3</sup>, este un rezervor din oțel cu diametrul de 18,1 m. Cota maximă a rezervorului este de 15,1 m, în timp ce înălțimea cilindrului este de 12,95 m. Rezervorul este suspendat, din oțel, vertical și conține toate echipamentele necesare.



**Figura 3.3.4-16 dispoziția instalației de combustibil greu la TPP Kostolac – unitatea B3**

Noul rezervor de combustibil greu va fi conectat la rezervorul existent. Această soluție permite alimentarea independentă a unităților existente și a noii unități cu combustibil greu. În plus, este posibilă și transferarea combustibilului greu dintr-un rezervor în altul, ceea ce face mai ușoară menținerea rezervorului de combustibil greu existent și viitor. Capacitatea rezervorului existent este suficientă pentru a satisface nevoile unităților vechi și noi. Pentru a încălzi combustibilul greu în noul rezervor, se intenționează instalarea încălzitoarelor de scurgere și prin podea. Încălzirea prin podea va menține constant temperatura combustibilului greu până la maximum 50°C. În cazul pornirii

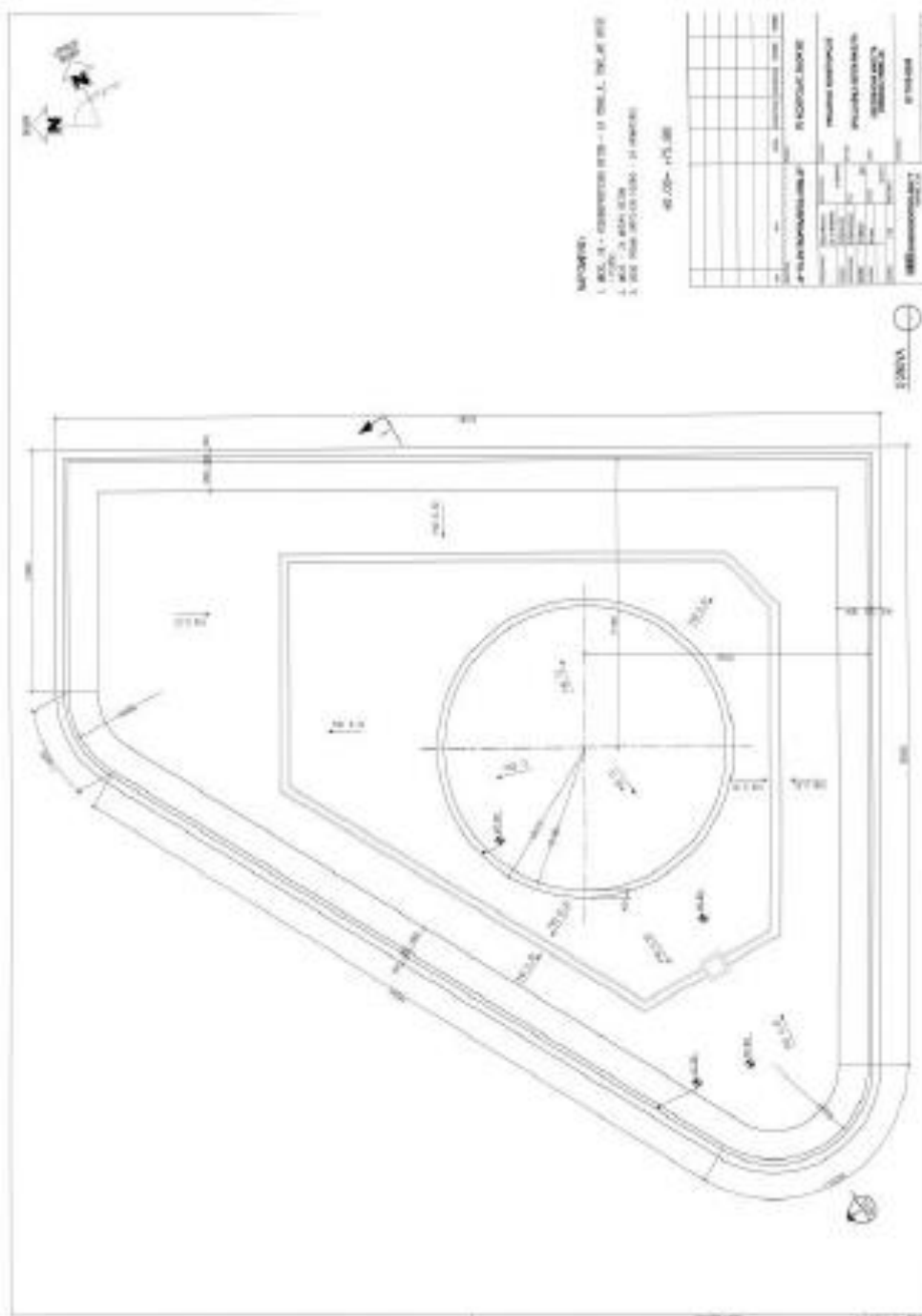
pompelor de distribuție gradul I, combustibilul greu va trece printr-un încălzitor al casei înainte de a ieși din rezervor unde va fi încălzit până la 80°C. Încălzirea combustibilului greu în rezervor este planificată cu abur de 6 bari de la colectorul auxiliar instalat în stația de pompare gradul I.

Fundația rezervorului este proiectată ca un inel circular din beton armat, cu secțiune transversală dreptunghiulară, de 135 cm înălțime, cu perete gros de 45 cm. Diametrul exterior al fundației este de 18,5 m. Fundația va fi așezată pe un strat de beton de 5 cm așezat anterior. După formarea inelului de fundație al rezervorului, umplerea interioară a fundației se face prin compactarea pietrișului în straturi de grosime de 25-30 cm. Placa de asfalt de 10 cm este realizată pe stratul final de pietriș, care este un strat impermeabil al podelei rezervorului. Placa este realizată cu o pantă de 1% din centrul rezervorului până la perimetru.

Rezervorul nou proiectat este amplasat într-un perete de protecție din beton armat (sau așa-numitul „bazin de protecție”) care poate accepta cantitatea totală de combustibil greu din rezervor în caz de defecțiune. Din perspectiva poziției rezervorului și a limitei lotului, peretele de protecție este proiectat ca un trapez cu dimensiuni aproximative ale laturilor la un unghi drept de 50x44 m. Înălțimea pereților bazinului, măsurată de la suprafața plăcii superioare a podelei, este de 2,50 m, iar grosimea pereților este de 30 cm. Pereții se bazează pe fundații de benzi. Lățimea fundației este de 260 cm, iar înălțimea de 50 cm.

Placa de bază a peretului de protecție este o placă plată cu grosimea de 20 cm, din beton armat. Betonul de 5 cm este planificat sub plăci. Sub beton, materialul turnat este compactat în straturi de grosime de 25-30 cm până când se atinge modulul de compactare necesar ( $M_s = 40 \text{ Mpa}$ ). Placa de bază este proiectată pe o pantă de 0,3%. Panta este proiectată de la pereții bazinului și de la fundația rezervorului într-un canal industrial de canalizare. Canalul are o pantă la arborele din beton armat, din care conținutul bazinului (apa atmosferică care poate fi contaminată cu combustibil greu sau scurgeri din rezervor) este transportat cu țevi către instalația pentru tratarea apelor uzate care conțin combustibil greu (o instalație comună pentru toate unitățile de la TPP Kostolac B, Capitolul 3.3.6 din prezentul Studiu). Fundația rezervorului și betonul bazinului se fabrică din marcajul de beton MB30, cu parametrul V6 rezistent la apă.

Bazele și secțiunea transversală a fundației rezervorului sunt prezentate în Figurile 3.3.4-17 și 3.3.4-18



**Figura 3.3.4-17 Baza fundăției rezervorului de combustibil greu**

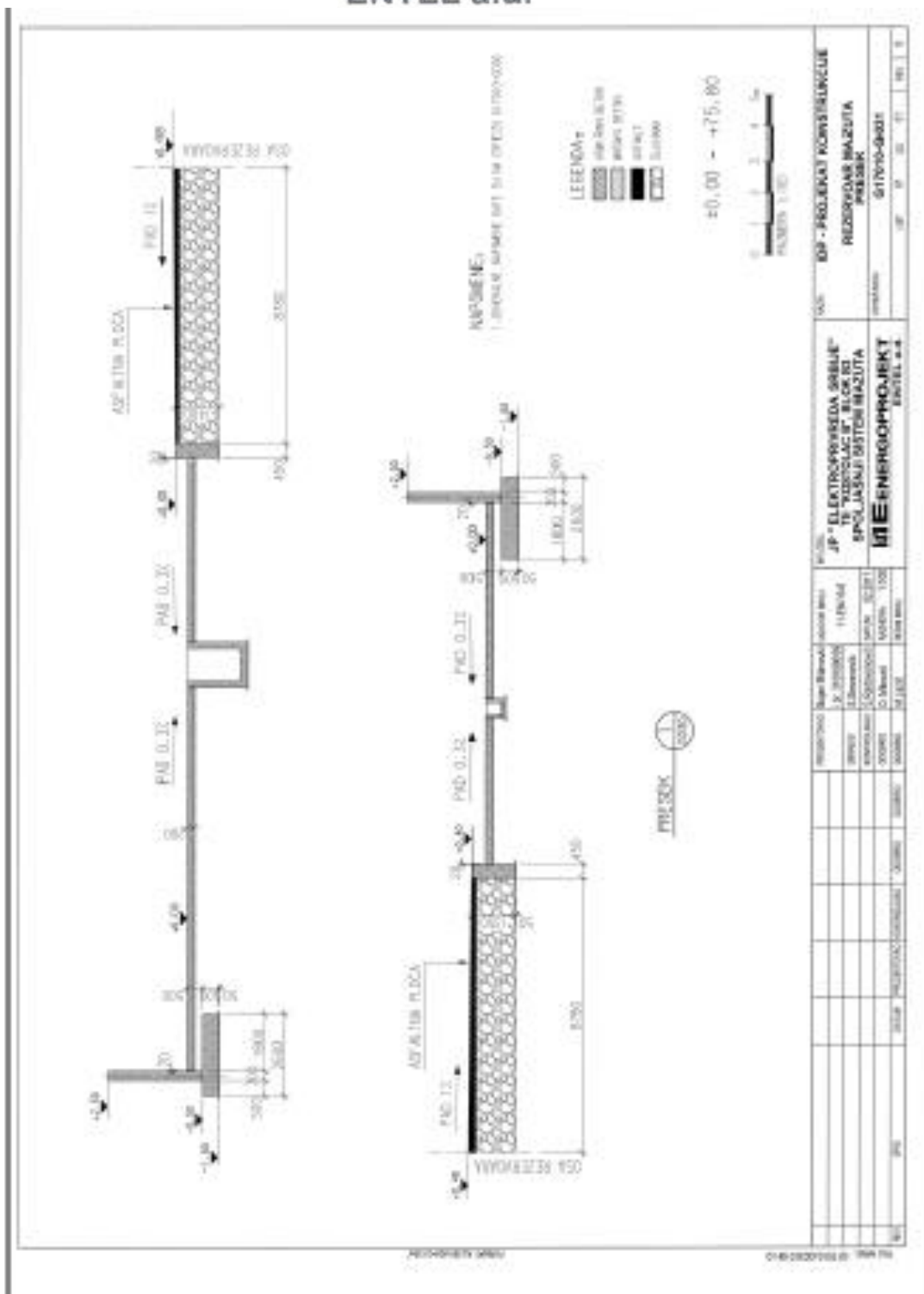


Figura 3.3.4-18 Secțiunea transversală a fundației rezervorului cu combustibil greu

*Distribuția combustibilului greu în centralele termice*

Furnizarea de combustibil greu la arzătoarele boilerelor principale se face în două etape. Combustibilul greu din rezervoarele de depozitare încălzite de încălzitorul cu debit până

la temperatura de 80°C este împins de pompele de distribuție de gradul întâi la stația de pompare a combustibilului greu de gradul doi. În stația de pompare de gradul doi, combustibilul greu este încălzit în încălzitoare până la temperatura finală de 150°C și apoi distribuit cu pompe de înaltă presiune de gradul doi la arzătorul de combustibil greu pe boiler. Excesul de combustibil greu este returnat prin conducta de recirculare către rezervorul de depozitare.

Traseul conductei de la ieșirea din bazinul combustibilului greu este traversat de ieșirea nou proiectată. Țevile sunt așezate prin canalul subteran de scurgere din beton armat.

După aceea, țevile rulează în jurul bazinului combustibilului greu existent, peste elementele de suport din beton armat, până la intrarea în stația de combustibil greu de gradul I.

Stația de combustibil greu de gradul I este structura existentă. Este plasat la sud de rezervorul existent. În interiorul structurii există suficient spațiu pentru plasarea noilor pompe pentru descărcarea de combustibil greu din camioanele cisternă în noul rezervor și a noilor pompe de transport de combustibil greu până la stația de combustibil greu de gradul II.

Între stația de combustibil greu de gradul I și unitatea B1 ESP, conducta este pusă prin canalul subteran din beton armat existent, unde este deja amplasată conducta de combustibil greu pentru unitățile B1 și B2.

În afară de ESP pentru unitățile B1 și B2, conducta este așezată pe puntea existentă de conducte din oțel. Țevile sunt așezate pe podul de conducte nou proiectat între unitatea B2 ESP și stația de combustibil greu de gradul II.

Stația de combustibil greu de gradul II este structura de bază cu baza de 12,33x14,2 m, înălțime de 8,1 m. Stația este amplasată imediat lângă camera boilerului din clădirea principală a centralei.

Rezervorul de sedimente de 5 m<sup>3</sup> va fi instalat în stația de pompare de gradul II pentru drenarea instalației interne de combustibil greu. Combustibilul greu va fi readus înapoi la rezervoarele de depozitare din rezervorul de sedimente prin pompa de sedimente.

Debitul de combustibil greu spre arzătoare este reglat de o supapă de comandă cu dispozitiv de acționare electric. Fiecare arzător este independent de sistemul de alimentare cu combustibil greu, fără niciun efect asupra altor arzătoare și are stația locală de control.



În sistemul de combustibil greu se prevede: un sistem de evacuare a condensului de vapori de la încălzirea combustibilului greu cu un expandor și răcitoare de combustibil greu recirculat care este returnat în rezervoarele de depozitare, rezervorul de sedimente pentru combustibil greu, pentru drenarea combustibilului greu dintr-un schimbător și conductă și o pompă de sediment pentru returnarea în rezervoarele de depozitare. Pentru stația de combustibil greu de gradul I se folosește rezervorul de sedimente existent, în timp ce un nou rezervor de sedimente de 5 m<sup>3</sup> cu o mină de drenaj este planificată pentru stația de combustibil greu de gradul II.

Rezervoarele de sedimente sunt situate în bazine de capacitate de aproximativ 5 m<sup>3</sup>, care servesc, de asemenea, ca fose de drenaj. Aceste fose sunt, de asemenea, planificate pentru a accepta deversări (în caz de accidente) ale rezervoarelor de sedimente de combustibil greu și a apelor uzate de la stație pentru încălzirea suplimentară a combustibilului greu, precum și pentru scurgerile pe conductele de combustibil greu.

Toate echipamentele sistemului de combustibil greu se găsesc în versiunea Ex ExIIAT3.

#### *D. Sistem de recepție și descărcare a uleiului turbinei*

Un sistem de recepție și descărcare a uleiului turbinei trebuie să permită recepția cantității totale a uleiului turbinei proaspăt livrat la centrala electrică pentru necesitățile turbogeneratorului sistemului de ulei din unitatea B3, precum și pentru evacuarea acestuia în caz de necesitate. Acest sistem constă din mai multe rezervoare, pompe, garnituri și conducte.

Conceptul de bază al sistemului de recepție și descărcare a uleiului turbinei are în vedere:

- Reîncărcarea uleiului turbinei în rezervorul de recepție,
- Drenarea uleiului turbinei proaspăt în rezervorul principal al turbinei,
- Tratarea uleiului turbinei utilizat prin circulația sa între rezervoarele de ulei curat și uzat,
- Transportul uleiului turbinei uzat către camionul cisternă și îndepărtarea acestuia.

Sistemul de recepție și descărcare a uleiului turbinei constă din:

- Pompa pentru descărcarea butoaielor de combustibil,
- Pompa pentru descărcarea rezervoarelor centrale,
- Pompa pentru drenarea uleiului în rezervorul central,
- centrifugă,
- rezervorul turbinei cu volumul  $v = 40 \text{ m}^3$ ,
- Rezervor pentru adăugarea uleiului cu volumul  $v = 2 \text{ m}^3$ ;

- Rezervor pentru recepția curată a uleiului cu volumul  $v = 50 \text{ m}^3$ ;
- Rezervor pentru recepția de ulei uzat cu volumul  $v = 40 \text{ m}^3$ .

Aprovizionarea cu ulei de turbină curat în rezervor este efectuată de pe platoul de beton din butoaie sau din cisternă. Conexiunea electrică pentru pompa utilizată pentru descărcarea butoaielor de ulei este prevăzută pe platou.

Rezervoarele pentru ulei curat și uzat sunt îngropate între rândul AC și rândul AD al centralei și sunt protejate împotriva coroziunii pe partea exterioară.

Din aceste rezervoare, uleiul turbinei este transportat prin pompă la rezervor pentru adăugarea uleiului cu volumul  $V = 2 \text{ m}^3$  situat la nivelul de +13,00 m. Apoi, uleiul turbinei prin cădere liberă în timp ce trece prin centrifugă, intră în rezervorul turbinei situat la nivelul de 6,3 m în centrala electrică principală.

Uleiul uzat din rezervorul turbinei revine prin pompa de evacuare a uleiului în rezervorul central pentru recepția uleiului uzat. Tratarea uleiului turbinei utilizat este efectuată prin centrifugare cu circularea uleiului din rezervorul central al uleiului uzat în rezervorul central de ulei pur.

Sistemul de recepție a uleiului turbinei este utilizat doar ocazional. Întregul proces tehnologic se realizează utilizând supape manuale adecvate.

#### *E. Sistemul de abur auxiliar*

Alimentarea sistemelor auxiliare ale unității prin abur este furnizată din colectorul comun al consumului auxiliar al unității, care este furnizat prin aburul din conducta de abur inter-supraîncălzit rece. În timpul punerii în funcțiune a unității și în toate celelalte condiții atunci când nu există o producție principală de abur în unitate, se prevede alimentarea colectorului unității consumului auxiliar cu aburi de la bara colectoare de abur de 10 bari, comună pentru toate unitățile centrale termice.

Din sistemul de abur auxiliar este furnizat abur pentru următorii consumatori:

În camera cazanului:

- Încălzitoare de combustibil a instalației interne de combustibil,
- Încălzire de sprijin a instalației interne de combustibil,
- Încălzitoare de aer cu aburi pentru pornire,
- Tratarea termică a apei pentru spălarea încălzitorului de aer regenerabil.

În centrala electrică:

- Alimentarea cu energie a generatorului în timpul pornirii unității,
- Instalare pentru încălzirea și deaerarea apei în rezervorul de alimentare în timpul pornirii unității.

În afară de consumatorii specifici din cadrul unității din sistemul auxiliar de abur prin colectorul comun, aburul este prevăzut, de asemenea, pentru consumatorii generali din cadrul centralei termice, cum ar fi:

- Încălzirea instalației și a incintelor centralei termice,
- Alimentarea colectorului de 6 bari (pentru încălzitoarele rezervoarelor de combustibil, instalațiile pentru descărcarea combustibilului, încălzirea de sprijin, tratarea chimică a apei etc.).

Cu excepția substației de tratare a apei pentru încălzirea instalațiilor și a încăperilor, schimbătorul de căldură pentru dezghețarea vagoanelor și instalarea pentru tratarea apei termice, pentru spălarea încălzitoarelor de aer regenerabil, condensatul de abur auxiliar din sistemul cu încălzitoare de suprafață nu revine la principalul ciclu termodinamic, dar după tratare, adică purificare, este evacuat.

#### *F. Sistemul de apă brută*

În scopul alimentării consumatorilor cu apă brută în Centrala electrică, este necesar să se instaleze noi pompe și conducte de apă brută cu supape corespunzătoare. Instalarea pompelor de apă brută este prevăzută în stația de pompare a apei de răcire.

În cadrul Centralei electrice, consumatorii de apă brută sunt: instalația CWT, instalația FGD, precipitatorul electrostatic umed, sistemul de protecție împotriva incendiilor, dispozitivele pentru deprăfuirea umedă în sistemele de evacuare a cenușii și transportul cărbunelui, etc.

Cantitatea estimată totală de apă brută necesară pentru alimentarea tuturor consumatorilor din Centrala electrică este de  $\approx 320 \text{ m}^3/\text{h}$ . Pe baza calculului hidraulic, sunt selectate 3 pompe de apă brută (2 x 100%), cu o capacitate de  $Q = 350 \text{ m}^3/\text{h}$ .

#### *G. Instalații termo-tehnice*

În instalațiile și sediile noii unități B3 sunt prevăzute instalațiile de încălzire, ventilație și aer condiționat în conformitate cu cerințele tehnice ale echipamentului instalat, precum și cu condițiile adecvate pentru șederea oamenilor și pentru parametrii de proiectare externi și interni definiți.

Instalațiile, adică sistemele noii unități B3 cu puterea de 350 MW în locația TPP Kostolac B în care sunt prevăzute instalații termotehnice, sunt următoarele:

- Instalația principală a centralei (MPF): camera boilerului, centrala electrică, unitatea de control, e-camere,
- Eliminarea cenușii și zgurii: silozuri pentru cenușă și zgură, stație de pompare hidraulică, cameră sub condensator,
- Sistem de desulfurare a gazelor arse (FGD): instalația FGD, stația de drenaj, instalația de măcinare cu calcar, instalația de uscare a gipsului, stația de descărcare pentru vagoane,
- Pregătirea tehnologică și tehnică (modernizarea instalației existente)
- Stația de compresoare,
- Stația de pompare a apei de răcire,
- Tratarea chimică a apei (CWT),
- Serviciu de concasare,
- E-clădire pentru precipitator electrostatic,
- Stație de combustibil.

## **B. Instalații electrice**

### **Instalații electrice**

Este prevăzută instalarea unui generator sincron trifazat cu următoarele proprietăți:

- |  |               |
|--|---------------|
| • putere activă de                     | 350 MW        |
| • factorul de putere ( $\cos\varphi$ ) | 0,85          |
| • putere aparentă                      | 412 MVA       |
| • tensiune nominală                    | 22 kV         |
| • rpm                                  | 3.000 rev/min |
| • frecvență                            | 50 Hz         |

Sistemul de excitație este unul static și constă din transformatorul de excitație cu puterea de  $S_n = 3,6$  MVA, cameră cu redresoare tiristorice și reglatoare de tensiune de excitație, rezistențe pentru de-excitație rapidă și alte echipamente și este furnizat prin apăsarea barelor colectoare ale generatorului, 3 x 22 kV, 50 Hz.

Răcirea generatorului este combinată, cu bobină statorică de răcire cu apă și cu bobină rotor de răcire cu hidrogen și circuit magnetic. Soluția finală pentru răcire va depinde de producător și de sistemul aplicat. Clasa de izolație a generatorului va fi F, iar clasa de creștere a temperaturii va fi B.

Generatorul va fi plasat în centrala electrică la nivelul +12,6 m, iar sistemul de excitație sub generator la nivelul de  $\pm 0,00$  m, cu excepția transformatorului de excitație, care va fi plasat din exterior, în fața rândurilor coloanelor „A” ale centralei.

Întreprupătorul generatorului va fi montat în barele colectoare protejate. Acesta este plasat la nivelul de +6,30 m, iar barele colectoare sunt susținute la același nivel. Elementele de expansiune, deschiderile pentru comandă și alte echipamente auxiliare vor fi montate în barele colectoare.

Transformatoarele de mare putere sunt:

- Transformatorul principal de putere,
- Transformatorul de putere auxiliară al unității,
- Stația de serviciu a transformatorului de putere.

Sunt prevăzute transformatoare de ulei, pentru instalarea în exterior.

Transformatoarele mari vor fi plasate în zona deschisă în fața rândurilor coloanelor „A” ale centralei. Transformatorul de putere auxiliară al unității și transformatorul de putere al unității principale vor fi plasate sub barele colectoare ale generatorului în axă cu ele. Barele colectoare ale generatorului vor fi conectate prin linii verticale la robinetele de conectare ale transformatorului.

Plasarea puterii generate a noii unități B3 în Rețelele Electrice din Serbia va fi asigurată prin intermediul unui aparataj electric de conexiuni de 400 kV, situat în imediata vecinătate a noii Instalații Principale a Unității. Pe partea de înaltă tensiune, transformatorul de putere al unității principale se conectează prin conexiunea de aer (aproximativ 200 m) la instalația existentă RP 400 kV. Aceasta este instalația existentă pentru instalarea în exterior, cu sisteme complete de bare colectoare și portaluri, în care, cu scopul conectării transformatorului B3 al unității principale, aparate de înaltă tensiune de 400 kV (întreprupător, bară colectoare și separator de ieșire cu lamele de împământare, transformatoare) acestea vor fi instalate. Echipamentul de control, protecție, măsurare și semnalizare a câmpului nou echipat este destinat amplasării în clădirea de control existentă.

În ceea ce privește grupul general de consumatori al noului bloc B3, se are în vedere un nou transformator de putere 110/6,6/6,6 kV, cu puterea de 60/35/35 MVA care va fi conectat la aparatajul electric de conexiuni existent RP 110 KV în TPP Kostolac B, de asemenea prin conexiune la aer (aproximativ 200 m) deoarece această instalație se află, de asemenea, în imediata vecinătate a noii instalații de operare. De asemenea, se preconizează un nou echipament pentru controlul, protecția, măsurarea și semnalizarea noului câmp în RP 110 kV, care va fi echipat pentru nevoile noii unități B3.

Este prevăzut sistemul microprocesor al protecției electrice a generatorului. Echipamentul va fi instalat în trei camere libere, amplasate în anexa centralei electrice din cadrul Instalației Principale a Unității (MPF), la nivelul de +8,9 m, în camera E sub camera de comandă a unității B3.

Împreună cu transformatoarele, se preconizează livrarea următoarelor protecții:

- Buchholz transformator,
- Buchholz al regulatorului de tensiune al transformatorului,
- Temperatura uleiului transformatorului,
- Imaginea termică.

Aparatajul electric de conexiuni de 6,3 kV al unității va fi împărțit în două secțiuni. Fiecare secțiune a unității va fi conectată, prin intermediul comutatoarelor de alimentare, cu una dintre bobinele secundare ale transformatorului puterii auxiliare a unității.

Toate motoarele electrice cu puteri mai mari de 200 kW vor fi alimentate din RP 6,3 kV.

Pentru alimentarea consumatorilor de tensiune joasă de 0,4 kV se prevăd transformatoare cu trei faze de tip uscat de 6,3/0,4 kV.

Pentru alimentarea consumatorilor de unități de 0,4 kV și a grupului general, sunt avute în vedere două transformatoare cu puterea de 1.600 kVA și un transformator cu puterea de 1.600 kVA pentru iluminat, încălzire, ventilație și aer condiționat a MPF. În timpul funcționării normale, toate sunt în funcțiune, iar în caz de defecțiune, transformatorul de rezervă este pornit automat, în funcție de locația defecțiunii. Puterea preconizată a transformatoarelor de rezervă este de 1.600 kVA. Agregatul diesel de 700 kW este conectat la secțiunea diesel a unității.

Pentru alimentarea consumatorilor de desulfurizare a gazelor arse de 0,4 kV se preconizează două transformatoare cu puterea de 1.600 kVA, ca și cele de rezervă și în stare de funcționare, și aceleași pentru alimentarea consumatorilor de 0,4 kV: sistemul de transport pentru zgură și cenușă. Pentru alimentarea precipitatorului electric uscat sunt preconizate transformatoare cu puterea de 2.500 kVA, 400 kVA pentru precipitatorul electrostatic umed, stația de pompare a apei de răcire și CWT, transformatoare cu puterea de 630 kVA.

Transformatoarele prevăzute sunt cu reglarea tensiunii în stare fără tensiune pe partea de tensiune mai mare. Transformatoarele sunt adaptate pentru conectarea directă la distribuțiile de 0,4 kV, prin conexiunile barelor colectoare 0,4 kV, cu excepția



transformatorului cu puterea de 2,500 kVA și sunt echipate cu echipamente auxiliare (protecție termică etc.).

Odată cu implementarea transformatoarelor de tip uscat, se evită toate inconveniențele care însoțesc transformatoarele de ulei, iar spațiul suplimentar se obține de asemenea.

Transformatoarele 6,3/0,4 kV ale unității și grupului general vor fi amplasate la nivelul de 4,2 m în anexa centralei electrice, pentru precipitatoarele electrostatice uscate și umede vor fi plasate la nivelul de  $\pm 0,00$  m în Clădirea electronică a precipitatoarelor electrice, pentru desulfurare acestea vor fi plasate la nivelul de  $\pm 0,00$  m în instalația de desulfurare, pentru sistemul de transport al zgurii și cenușii acestea vor fi plasate la nivelul  $\pm 0,00$  m, în siloz și stația de pompare a apei de răcire la nivelul de  $\pm 0,00$  m.

Pentru unitatea B3, sunt prevăzute următoarele surse auxiliare de alimentare:

- Agregat diesel cu puterea de 700 kW, cu distribuție de 0,4 kV a unității diesel. Agregatul diesel va fi plasat la nivelul de  $\pm 0,00$  m într-o clădire separată situată în imediata vecinătate a anexei centralei.
- Agregat diesel cu puterea de 500 kVA, cu distribuție de 0,4 kV a stației de pompare a apei de răcire diesel. Agregatul diesel va fi plasat la nivelul  $\pm 0,00$  m în stația de pompare a apei de răcire.
- Agregat diesel cu puterea de 250 kVA cu distribuție de 0,4 kV a instalației diesel pentru uscarea gipsului. Agregatul diesel va fi amplasat la nivelul de  $\pm 0,00$  m în instalația de uscare a gipsului într-o încăpere separată.
- Baterie reîncărcabilă 220 V JSS, cu o capacitate de 1.500 Ah, cu posibilitatea alimentării consumatorilor de urgență de 60 de minute, cu redresorul asociat (două seturi ca și cele de rezervă și cele în stare de funcționare) și distribuția 220 V JSS.
- Convertor (invertor) (două seturi ca și cea în stare de funcționare și de rezervă) cu distribuție de tensiune de siguranță de 0,4 kV.

Cantitatea de combustibil diesel necesar pentru 2 ore de funcționare agregată este de 225 kg pentru un agregat de 700 kW, 140 kg pentru un agregat de 500 kW și 70 kg pentru un agregat de 250 kW.

Rezervoarele zilnice de până la 400 litri pot fi amplasate în camera agregatelor diesel. Rezervoarele vor fi plasate într-un bazin de beton cu o capacitate suficientă pentru a primi întregul volum al rezervorului.

În cazul deversării combustibilului diesel, este planificată o groapă de sedimente; toate conductele diesel au o pantă în direcția rezervorului de sedimente.

### **Sistem de măsurare, reglare și control (MRC)**

Controlul și monitorizarea funcționării instalației și a sistemului complexului unității B3, în scopul asigurării funcționării sigure și eficiente și îndeplinirii proprietăților cerute, vor fi implementate prin intermediul sistemului de control.

Funcțiile de control și monitorizare a funcționării care sunt necesare pentru furnizarea resurselor (cărbune, combustibil, apă, energie electrică ...), pornirea, operarea și oprirea instalației, alimentarea cu energie electrică vor fi asigurate din camera de control centrală a complexului situat la nivelul de +12,60 m al clădirii centrale de control. Camera de comandă centrală, care este în același timp camera de comandă a unității și comanda electrică, va fi ocupată în mod normal.

Pentru furnizarea de resurse sunt responsabili operatorii din centrele de control ocupate în mod constant: comanda transportului cărbunelui, comanda de distribuție externă a combustibilului, comanda de tratare a apei, comanda FGD, comanda de eliminare a zgurii și cenușii. Pentru instalațiile și sistemele normale fără pilot, se vor forma centre de control locale. Sistemul tehnologic principal, precum și toate sistemele auxiliare vor fi supuse controlului automat.

Situația instalațiilor cu dispunerea camerelor de control este prezentată în Anexa 20.

Soluția tehnică a sistemului de măsurare, reglare și control include:

- Controlul și monitorizarea funcționării unității,
- Controlul și monitorizarea funcționării instalațiilor de energie electrică,
- Controlul și monitorizarea funcționării sistemelor auxiliare și a instalației noi unități.

Sistemul de control distribuit (DCS) cu stațiile de operare (OS) și stațiile de proces redundant, conectate prin rețeaua redundantă de comunicații, vor permite operatorilor care comandă controlul centralei unității să prezinte semnalele necesare de stare și perturbații.

Controlul normal al instalațiilor și sistemelor auxiliare se va efectua din sălile de control locale, prin intermediul sistemelor de control asociate cu stațiile de operare (OS). Sistemele locale de control vor fi conectate, prin intermediul rețelei redundante de comunicații ale instalației auxiliare, la echipamentul din camera de comandă centrală. Stațiile de operare a instalațiilor auxiliare vor permite operatorului din camera centrală de control să înțeleagă funcționarea și problemele legate de funcționarea instalațiilor și sistemelor auxiliare.

În conformitate cu cerințele tehnologice privind centrala unității și sistemele auxiliare ale instalațiilor, sunt avute în vedere măsurători extinse analoge și binare ale tuturor

valorilor tehnologice necesare: presiunea, nivelul, debitul, temperatura, vibrațiile, măsurarea conductivității și alte analize chimice, analizele gazelor arse, etc.

Diagrama blocului sistemului de control și monitorizare este prezentată în Anexa nr. 21-1 și 21-2.

Sistemul de monitorizare continuă a emisiilor de gaze arse va fi furnizat la noua stivă umedă și va furniza Rapoarte pentru Ministerul Protecției Mediului. Organizarea. Organizația CEMS este prezentată în Anexa nr. 22.

Controlul instalațiilor electrice va fi efectuat de la distanță din camera de comandă centrală, care este și comanda electrică și local din partea din față a camerei de distribuție. Funcțiile de control și monitorizare a instalațiilor de energie electrică vor fi implementate în cadrul sistemului de control DCS al unității.

Cu scopul monitorizării automate de la distanță a proceselor din noua unitate, de la centrele de comandă de la distanță EMS, este prevăzută transmiterea semnalelor necesare, care vor fi realizate prin intermediul sistemului de informații de rețea existent (NIS) al centralei.

Controlul asupra unității B3 va fi independent în raport cu sistemele de control existente ale unităților B1 și B2.

### **Instalații electrice externe și interne**

Proiectarea instalațiilor electrice externe și interne prevede următoarele:

- Instalarea iluminatului și prizelor la instalațiile B3,
- Instalarea de dispozitive de împământare și trăsnet pentru instalațiile B3,
- Instalarea iluminatului exterior al drumurilor de acces din a doua fază de construcție,
- Grila de împământare externă a unității B3, care este conectată la grila de împământare existentă din prima fază a construcției.

Instalarea iluminatului și prizelor în instalații include:

- Iluminatul general,
- Iluminatul de urgență care constă în iluminarea în siguranță a căilor de ieșire (anti-panică) și iluminatul auxiliar,
- Iluminatul portabil,
- Prize de uz general.

Pentru alimentarea instalațiilor generale de iluminat și a prizelor de curent în Instalația Principală a Centralei (MPF), sunt prevăzute două distribuții separate 400/230 V, OCN31 și OCN32 care sunt alimentate de la transformator pentru iluminatul OCT35 cu puterea de 1.600 kVA.

Distribuția principală și transformatorul 6/0,4 kV pentru alimentarea instalațiilor de iluminat și prizele de curent vor fi plasate în anexa centralei electrice, la nivelul  $\pm 4,20$  m.

De la distribuția de 0,4 kV OCN31, cu condiția furnizării instalațiilor de iluminat și prizelor de curent de uz general pentru MPF din cadrul celei de-a treia unitate și de la distribuția OCN32, cu condiția să fie vorba despre alimentarea cu energie diesel a iluminatului auxiliar și a așa-numiților consumatori de urgență, adică aproximativ 30-50% din iluminatul general și o parte din prize, astfel încât să se asigure procesul minim de funcționare. Distribuția OCN32 este furnizată de agregatul diesel 3EY de 700 kW situat în casa diesel în vecinătatea MPF.

Iluminarea de siguranță a căilor de ieșire va fi asigurată prin alimentarea cu energie a bateriilor reîncărcabile 220V JSS, adică de la distribuția 3EA, situată în camera pentru baterii reîncărcabile și inverter la nivelul  $\pm 8,40$  m.

Pentru iluminatul portabil, sunt avute în vedere corpuri de iluminat portabile pentru 24 V care pot fi utilizate numai în MPF, unde va fi amplasată instalația cu priză de 24 V.

Alimentarea cu energie a instalațiilor de iluminat și prizele de curent de uz general vor fi furnizate din camerele de distribuție pentru iluminat și prize RO-S. O parte din aceste camere de distribuție este formată din trei piese, cu trei grupuri de bare colectoare, pentru rețeaua electrică, diesel și pentru alimentarea cu curent electric de 220 V JSS. În cazul întreruperii sursei de alimentare cu energie electrică, barele colectoare diesel și sursa de curent continuu în aceste camere de distribuție rămân sub tensiune. Comutarea automată se face pe principalele distribuții.

Protecția împotriva tensiunii de atingere periculoase în instalația de 400/230 V va fi asigurată prin protecție în sistemul TN-C-S. Separarea conductorului neutru și protector va fi executată în subdistribuții de 0,4 kV sau în camerele de distribuție a iluminatului RO-S și de acolo vor fi ghidate separat către consumatorii finali. Conductorul de protecție va fi conectat la bara colectoare PE din camerele de distribuție, care este conectată la electrodul principal al centralei electrice.

#### *Împământare și paratrăsnete în instalațiile unității B3*

Electrodul de legare la pământ pentru MPF din unitatea de 350 MW și electrozii individuali de legare la pământ din instalațiile auxiliare care sunt adăugați în faza a doua

vor fi conectați cu electrodul de legare la pământ din prima fază de construcție și vor reprezenta o protecție unică contra trăsnetului, în cadrul centralei electrice și în aparatajul electric de conexiuni de distribuție.

Împământarea fiecărei instalații constă dintr-un electrod de legare la pământ pentru fundație și un electrod inel de legare la pământ în jurul instalației.

Sistemul de protecție contra fulgerelor din MPF și instalațiile auxiliare ale unității B3 din centrala electrică va fi în conformitate cu SRPS IEC 62305 și proiectat ca o instalație clasică de paratrăsnet. Sistemul de recepție al instalației paratrăsnetului pe acoperișurile instalațiilor va fi o rețea de benzi din oțel zincat Fe/Zn 30 x 4 mm, 25 x 4 mm și 20 x 3 mm. Lățimea ochiului de grilă va depinde de nivelul de protecție calculat pentru instalațiile individuale.

#### *Rețeaua externă de împământare a unității și sistemul de protecție împotriva trăsnetelor*

Grila de împământare externă a unității B3 va include grila de împământare a aparatajului electric de conexiuni 400/110 kV (parte construită suplimentar) cu racorduri la dispozitive, precum și conexiunile dintre electrozii inelele de legare la pământ ale instalațiilor, conexiunile cu electrodul de legare la pământ existent al primei faze de construcție și electrozii de legare la pământ din toate masele metalice de pe unitatea A3 (polii ușori, structuri metalice etc.). Electrocul de legare la pământ este realizat printr-un fir de cupru subțire cu secțiune transversală de 95 mm<sup>2</sup> și conexiunile la dispozitive cu fir de 2 x 95 mm<sup>2</sup>.

Sistemul de protecție contra trăsnetului RP 400/110 kV este realizat prin cabluri de protecție suplimentare, montate pe portaluri și pe peretele exterior al MPF, care va proteja o parte din RP care este construit suplimentar.

#### *Iluminatul exterior*

Instalația de iluminat exterior continuă după instalația existentă de iluminat exterior și include:

- Iluminarea drumurilor noi,
- Iluminarea platourilor de transformatoare în apropierea MPF,
- Nouă parte a RP 400 kV și 110 kV.

### **C. Instalații arhitecturale și structurale**

Instalațiile arhitecturale și structurale sunt instalații noi necesare pentru funcționarea tuturor sistemelor și subsistemelor tehnologice ale noii unități B3 a fazei a doua a construcției TPP Kostolac B.

La proiectare, au fost respectate: condițiile urban-spațiale din proiectul inițial al complexului TPP Kostolac B din 1984, suprafața disponibilă la amplasament, infrastructura existentă și rețelele de utilități și dispunerea instalațiilor existente implementate în prima fază a construcției, precum și instalațiile proiectate pentru desulfurarea unităților B1 și B2.

Structura tehnologică și noile sisteme tehnologice FGD ale unității B3 au determinat deplasarea unor coridoare de trafic primare pentru traficul feroviar.

### ***Instalația Principală a Centralei (MPF)***

Instalația Principală a Centralei este situată la sud-est de unitatea existentă B2 în locația prevăzută în proiect din 1984. Locația este echipată cu proiectul prevăzut de infrastructura utilitară primară sau conectorii din zona dintre unitatea existentă B2 și noua unitate B3.

Instalația Principală a Centralei constă din: centrala electrică, sistemul pâlnie cu turnul de transfer, camera boilerului cu concasoare, boilerul și instalațiile pentru aer proaspăt și evacuarea cenușii, zgurii și a gazelor arse din procesul de ardere. Instalația este conectată printr-un pasaj pietonal cald cu unitatea existentă B2. Transportul cărbunelui se efectuează printr-o punte cu transportor înclinată de la depozitul de cărbune până la turnul de transfer al sistemului pâlnie, lăsat din rândul 1.

Transportul cărbunelui se efectuează printr-o punte cu transportor înclinată de la depozitul de cărbune până la turnul de transfer, la nivelul de +66,7 mm din sistemul pâlnie, lăsat din rândul 1.

MPF este conectat prin canalele de gaze arse cu instalația precipitatoarelor electrice.

Instalația Principală a Centralei unității B3 350 MW constă din patru instalații interconectate:

- clădirea camerei boilerului cu turn cu scări și lift,
- clădirea sistemului pâlnie cu turnul de recepție cu pâlnii pentru cărbune și transportoare cu benzi,
- centrala de energie,
- anexă și turn cu scări și lift.



Suprafața brută a MPF este de aproximativ 29.800,0 m<sup>2</sup>. În zona MPF, turbogeneratorul din centrala electrică este amplasat de-a lungul axei longitudinale în paralel cu axa longitudinală a centralei și perpendicular pe axa longitudinală a camerei boilerului.

#### *Camera boilerului cu turnul ascensorului*

Partea superioară a camerei boilerului constă dintr-o parte inferioară, în esență mai largă, și o parte mai înaltă, mai degrabă îngustă. Dimensiunile acestei părți a clădirii sunt de 75x80m, înălțimea de 57m, iar polii suportului boilerului („gerist”) sunt situați la o distanță de 24x24m, înălțimea acoperișului deasupra boilerului este de 117,0m.

Instalația constă, în mod funcțional, din:

- Corpul central al boilerului care include: boilerul cu echipamente asociate și sisteme de transport a cărbunelui, concasoare, conducte de aer proaspăt, canale de evacuare a gazelor arse și „Gabaritul de inspecție a conductelor” la nivelul de -3,00 m ale căror dimensiuni sunt 14,40x16,40x3.0 m cu echipamentul pentru transportul zgurii;
- Canalul de evacuare a fumului și a cenușii cu echipamentul complet asociat;
- Opt concasoare pentru cărbune la nivelul de 0,00 m, aranjate radial, ventilatoare cu aer proaspăt și alte echipamente electrice și mecanice;
- serie de niveluri primare și secundare și galerii situate în interiorul camerei boilerului, lângă corpul boilerului. Toate nivelurile din interiorul camerei boilerului sunt conectate prin intermediul a două comunicații primare cu scări și ascensoare.

În incinta camerei boilerului, se află și echipamentul pentru distribuția aerului proaspăt, precum și echipamentele pentru colectarea și transportul fumului de la boiler la precipitatoarele electrostatice.

#### *Sistemul pâlnie cu turnul de recepție*

Instalația sistemului pâlnie ocupă spațiul dintre camera boilerului și centrala electrică. Dimensiunile sistemului pâlnie sunt de 11,0x81,0 m, iar înălțimea este de 59,0 m.

Instalația constă, în mod funcțional, din:

- Turnul de transfer,
- Transportoare orizontale de cărbune deasupra silozului,
- Siloz pentru cărbune.

Cărbunele este transportat din depozit în turnul de recepție prin podul transportorului înclinat și apoi prin intermediul transportoarelor orizontale din interiorul sistemului pâlnie, la silozul sistemului pâlnie.

### *Centrala electrică*

Centrala electrică face parte din MPF. Dimensiunile sunt de 33,0x81,0 m, înălțimea de 33,5 m față de panta acoperișului. Zona centralei electrice este organizată la următoarele niveluri: +0,00 m, +6,20 m, +12,6 m. Nivelul principal de operare este de +12,6 m, adică nivelul turbinei și al generatorului.

În clădirea Instalației Principale a Centralei sunt avute în vedere următoarele instalații hidrotehnice:

- Apa sanitară,
- Canalizare sanitară,
- Canalizare apă uzată,
- Rețeaua de hidranți,
- Canalizare industrială.

Principalele conexiuni orizontale cu alte părți ale MPF sunt:

- Cu camera boilerului la nivelul  $\pm 0,00$  m, la nivelul de +12,6 m prin sistemul pârnie,
- Cu suprafața exterioară prin uși mari, pe traseul căii ferate, cu dimensiunile de 5.000x7.000 mm,
- Cu coridorul pietonal principal spre anexă la nivelurile  $\pm 0,00$  m și 12,6 m.

*Clădirea de control electric a unității* conține: sala de control a unității B3 cu toate încăperile asociate, camerele de distribuție electronică și birourile șefilor serviciilor operaționale pe profesii.

Clădirea are formă dreptunghiulară în bază, cu dimensiunile de 26,0x37,5 m, înălțime de 28,0 m. Numărul de etaje din clădire este P+3. Suprafața brută a clădirii este de cca. 3.695,0 m<sup>2</sup>.

În această clădire sunt prevăzute următoarele instalații hidrotehnice:

- Apa sanitară,
- Canalizare sanitară,
- Rețeaua de hidranți,
- Canalizare apă uzată.

*Clădirea agregatului diesel* este situată în zona de sub clădirea de comandă electrică a unității și lângă drumurile interne existente.

Clădirea are un nivel de pământ, cu dimensiunile de 8.0x14.0 m, înălțime de 8.5m, cu suprafața brută de 123.0 m<sup>2</sup>.

Spațiul este planificat pentru găzduirea și funcționarea agregatelor electrice diesel și a tuturor echipamentelor mecanice și electrice însoțitoare, ca și la rezervorul diesel.

Agregatul diesel este activat automat în caz de defect, defecțiune sau incendiu asupra oricărei funcții cheie a centralei electrice sau a sistemului de alimentare.

Datorită cantității mari de aer proaspăt, se planifică instalarea unui ventilator de aspirație de răcire agregat mobil diesel pe partea laterală a instalației.

*Clădirea de control a precipitatorului electrostatic uscat este situată la est de precipitatorul electrostatic uscat de lângă comunicarea principală.*

Clădirea are un nivel de pământ, cu dimensiunile de 11,5x26,0 m, înălțime de 6,5 m. Suprafața brută a clădirii este de cca. 320,0 m<sup>2</sup>.

*Atelierul pentru întreținerea concasoarelor se află lângă camera boilerului pe partea de est și drumurile interne.*

Instalația are un nivel de pământ cu dimensiunile de 21,0x36,0 m, înălțime de 18,50 m, cu suprafața brută de cca. 827,0 m<sup>2</sup>.

Atelierul de întreținere a concasoarelor este organizat funcțional pentru o serie de operațiuni succesive: spălarea și dezasamblarea roților morilor, repararea și reglarea transportului către camera boilerului. Macaraua este utilizată pentru transportul intern al roților morilor în procesul de reparare.

*Stația de compresoare este situată pe platoul din vecinătatea MPF și sub podul pentru transportul cărbunelui.*

Dimensiunile instalației sunt de 12,0x38,0 m, cca. 8.0 m înălțime. Instalația are un nivel la sol, suprafața sa brută este de aproximativ 500 m<sup>2</sup>. Stația de compresoare este conectată printr-o punte de conducte cu camera boilerului.

Stația compresorului conține următoarele instalații de alimentare cu apă și canalizare:

- Canalizare apă uzată,
- Canalizare industrială,
- Rețeaua de hidranți.

### ***Sistemul extern de combustibil***

Substația de combustibil este situată în zona imediat adiacentă instalației MPF, în partea de nord-vest a MPF, între comunicarea principală și cea de serviciu.

Instalația are un nivel la sol, cu dimensiunile de 14,0x15,0 m, înălțime de 4,0-5,0 m. Suprafața brută a instalației este de cca. 210.0m<sup>2</sup>.

### ***Instalația pentru desulfurarea gazelor arse***

Se preconizează că instalațiile sistemului de desulfurare a gazelor arse trebuie să fie amplasate între instalațiile sistemului MPF și instalațiile sistemului de transport intern al cenușii. Acestea includ echipamentele mecanice, electrice și tehnologice necesare procesului tehnologic de tratare a gazelor arse. Sunt prevăzute următoarele instalații:

1. Clădire cu pompe de recirculare și compresoare de oxidare: dimensiunile clădirii sunt 26,0x21,0 m, iar înălțimea este de cca. 16,0 m. Suprafața brută a clădirii este de aproximativ 1400 m<sup>2</sup>.

2. Instalație FGD, destinată amplasării echipamentelor tehnologice și mecanice, de energie electrică și de control. Dimensiunile instalației sunt de 65,0 x 11,6 m (20,0 m), înălțime de 13,5-30,0 m. Numărul de etaje al instalației este P+4, cu suprafața brută de cca. 2.250,0 m<sup>2</sup>.

În această instalație sunt avute în vedere următoarele instalații hidrotehnice:

- apa sanitară,
- canalizare sanitară,
- rețeaua de hidranți,
- canalizarea apei uzate,
- canalizare industrială.

3. Stație de pompare pentru îndepărtarea nămolului din absorbant,

4. Rezervor de descărcare accidentală cu stație de pompare,

5. Absorbant: Absorbantul este o structură metalică de formă cilindrică. Diametrul interior al mantalei cilindrice a absorbantului este de 14,2 m, iar înălțimea este de 40,9 m. În mantaua absorbantului între nivelele de +16 m și +20 m se află deschiderea dreptunghiulară pentru intrarea conductei de gaze arse în absorbant, în timp ce ieșirea canalului de gaze arse este la înălțimea de 39,3 m. Absorbantul este acoperit cu oțel inoxidabil în partea superioară pe partea interioară, în timp ce partea inferioară (vasul de reacție) este acoperit cu un material nemetalic (cauciuc).

La nivelurile de +21,2 m, +23,3 m, +25,4 m, +27,5 m și +29,6 m, sunt instalate sisteme de aspersoare, în timp ce eliminatorul de picături în două trepte este deasupra lor, la nivelul de 36-38 m. La fiecare nivel pentru pulverizare, sunt instalate 880 duze pentru

pulverizarea prin suspensie, cu un debit total de 10.000 m<sup>3</sup>/h. Deasupra mantalei de oțel, este situată structura din oțel a acoperișului cu formă conică. Acest con este alcătuit dintr-o placă de oțel executată din profile de oțel în direcția liniilor de generare a conului. Suspensia este reținută în absorbant ca lichid. Nivelul de lichid de pe partea inferioară a absorbantului poate ajunge la 13 m, ceea ce înseamnă că structura absorbantului conține și vasul de reacție.

### ***Sistemul pentru calcar***

Instalațiile sistemului de calcar sunt în funcție de sistemul de desulfurare a gazelor arse (FGD) al unității B3 a TPP Kostolac.

Principalele instalații ale sistemului sunt:

- Stație pentru descărcarea de calcar din vagoane,
- Clădire pentru prepararea suspensiei de calcar, care include instalația de preparare a suspensiei de calcar și este proiectată ca o clădire împărțită în trei zone funcționale: zona cu moară pentru calcar, zona silozului de zi și recipientul de zi pentru calcar cu clădirea electronică.

Dimensiunile acestei clădiri sunt de 12-22,0x47,0 m. Numărul etajelor clădirii este P+3, iar înălțimea este de 31,0 m. Suprafața brută a clădirii este de cca. 1 200,0 m<sup>2</sup>.

- Instalație de depozitare a calcarului, situat între clădirea pentru pregătirea suspensiei și stația de descărcare a calcarului din vagoane, este utilizată pentru depozitarea temporară a calcarului. Dimensiunile instalației sunt de 40,0 x 35,0 m, iar înălțimea acesteia este de 16,0m. Suprafața brută a instalației este de cca. 1.400,0 m<sup>2</sup>.
- Stația de descărcare a calcarului din vagoane este utilizată pentru primirea calcarului din vagoane și pentru pornirea transportului prin poduri transportoare. Stația de descărcare constă în recipientele subterane din beton armat și plafonul de oțel pe partea unde se descarcă calcarul din vagoane.
- Clădirile de transfer T-1 și T-2 sunt localizate în punctele de schimbare a direcției transportorului de calcar, între stația de descărcare și depozitul de calcar. În clădirea de transfer se efectuează transferul vertical al materialului de la un transportor ortogonal la celălalt.

Clădirea de transfer T - 1 este subterană și dimensiunile sale sunt de 8,0x10,0 m, 13,5 în înălțime. Clădirea are două etaje la nivelele -9.40 și -14.90. Suprafața totală a clădirii este de 160,0 m<sup>2</sup>.

Clădirea de transfer T - 2 este de asemenea subterană, iar dimensiunile acesteia sunt de 10,0x8,0 m, înălțime de 13,0 m.

Instalația are două etaje, la -5,0 m și -10,5 m.

Suprafața totală a instalației este de 160,0 m<sup>2</sup>.

**Coșul de fum** are o înălțime de 180.0m și o formă variabilă în funcție de înălțime. Diametrul interior variază de la 15,7m la nivelul  $\pm 0,00\text{m}$  până la 9,7m la nivelul de +90,00m de unde stiva are un diametru interior constant până la vârf, adică nivelul de +180,00m. Coșul este o structură din beton armat sub forma unei console verticale cu secțiune circulară variabilă, înclinată prin placa de acoperire pe piloni.

Canalul de gaze arse din coș este fabricat din oțel cu diametrul de 6,7 m, acoperit cu aliaj de titan din partea interioară, care este rezistent la temperaturi ridicate și agenți chimici.

### ***Aprovizionarea cu apă***

Stația de pompare a apei de răcire a unității B3 se află în sistemul de alimentare al MPF cu apă pentru răcirea unității B3 și este amplasată la priza de apă imediat lângă stația de pompare existentă a unităților B1 și B2. Instalația constă din partea subterană și cea de la sol.

Partea din beton armat subteran constă din două linii de apă și un ecran grosier la gurile de intrare ale stației de pompare. Dimensiunea părții subterane a clădirii este de 29,65x10,20 m, înălțimea fiind determinată de adâncimea prizei de apă  $H = -11,6$  m.

Partea de sus a clădirii este o sală cu două nave cu dimensiunea aproximativă de 30,0x34,0 m, înălțime de 15,0 m. Numărul etajelor clădirii este P+1, iar suprafața brută este de cca. 1.130,0 m<sup>2</sup>.

### ***Stație de tratare a apei chimice***

Instalațiile stației de tratare a apei chimice (CWT) constau din trei clădiri conectate printr-un pasaj cald:

- clădirea CWT, care are un parter, cu dimensiunile de 22.50 x 70.0m, cca. 14,0 m în înălțime. Suprafața brută a acestei părți a instalației este de cca. 1.600,0 m<sup>2</sup>.
- laboratoare și clădiri de control, unde numărul de etaje este P+2, cu dimensiunile de 15,0 x 22,5 m, cca. 14,0 m în înălțime. Suprafața brută a acestei părți a instalației este de 1.075 m<sup>2</sup>.
- depozitul de produse chimice, care are, de asemenea, un parter, cu dimensiunile de 15,0 x 18,0m, cca. 10,0 m înălțime și suprafața brută de cca. 300 m<sup>2</sup>.

Centrala CWT a unității B3 este situată în partea de sud a Instalației Principale a Centralei complexului unității B3. Accesul auto și pietonal la instalației complexului CWT este permis prin intermediul comunicațiilor principale și de serviciu din toate părțile.



Instalațiile sistemului CWT sunt destinate preparării și tratării chimice a apei pentru sistemele tehnologice ale unității B3. Cea mai mare parte a echipamentelor și a unităților tehnologice este situată în instalația principală. Alături de instalație se găsesc rezervoare de apă filtrată, limpezită și demineralizată și vasul de sedimentare.

În sala parterului instalației sunt organizate comunicarea principală interioară auto și pietonală și toate unitățile tehnologice primare ale procesului CWT, unitățile tehnologice și de serviciu asociate (alimentarea cu energie electrică, depozitul de produse chimice, pompele și compresoarele subsistemului), camera de control și blocul sanitar.

În instalație sunt avute în vedere următoarele instalații hidrotehnice:

- Apa sanitară,
- Canalizare sanitară,
- Canalizarea apei uzate,
- Rețeaua de hidranți,
- Canalizare industrială.

### ***Sistem pentru transportul cărbunelui***

Instalațiile sistemului pentru transportul cărbunelui sunt:

- Cladirea de control electronică pentru transportul cărbunelui, destinată amplasării echipamentelor electrice și de control a sistemului de transport al cărbunelui din unitatea B3.
- Garaj pentru buldozere: dimensiunile instalației sunt de 34,5 x 12,0 m; înălțimea instalației este de 9,5 m, iar suprafața brută este de cca. 360 m<sup>2</sup>.
- Centrala de concasare pentru concasarea primară,
- Centrala de concasare pentru concasarea secundară,
- Instalația pentru tratarea apelor contaminate cu cărbune,
- Poduri de transportoare,
- Clădire pentru prelevarea de cărbune,
- Clădiri de transfer

### ***Sistem pentru transportul intern de cenușă și zgură***

Instalațiile sistemului de transport intern de cenușă și zgură includ:

- Siloz pentru zgură, care este un rezervor de zi pentru zgură, cu posibilitatea descărcării pe sistemul de transportoare către depozit sau la încărcarea în camion,
- Podul de transportor CA-1,

- Siloz pentru cenușă: instalația constă din două silozuri cilindrice din beton armat pentru colectarea cenușii, cu diametrul de 13,6 m, iar înălțimea acestei părți a instalației este de cca. 31,0 m,
- Podurile transportoarelor CA-2 și CA-3,
- Clădirile de transport TA-1 și TA-2, cu dimensiunile de 8,0 x 8,0 m adică 9,0 x 9,0 m. Înălțimea clădirii de transfer TA-1 este de 19,0m.

### ***Instalații hidrotehnice externe***

Pentru funcționarea neîntreruptă a noii unități B3 se prevăd următoarele instalații hidrotehnice externe în interiorul TPP Kostolac B:

- Canalizarea apei uzate,
- Canalizare sanitară,
- Apa sanitară,
- Rețeaua de hidranți,
- Canalizare industrială.

Canalizarea apei uzate colectează precipitații de pe șosele, acoperișuri și platouri și le conduce spre separatorul lichid local, având capacitatea în care tratarea acestei ape se va efectua înainte de deversarea în recipient. Drenarea străzilor este rezolvată prin canalele de scurgere care sunt conectate la rețeaua de canalizare prin conexiuni de scurgere.

Apele uzate de pe șosea sunt colectate de o rețea specială amplasată sub șosea. Aceste ape reziduale sunt tratate pe separatorul cu capacitatea de 408 l/s înainte de deversarea în rețeaua de canalizare. Separatorul local face parte din instalația comună pentru tratarea apelor reziduale pentru toate cele trei unități. Proiectul include numai canalizarea apei de ploaie în locația unității B3 și conectorul separatorului.

Canalizarea sanitară a tuturor instalațiilor din noua unitate B3 este conectată la rețeaua de canalizare sanitară existentă. Apele sanitare sunt acum tratate în centrala de tip Biodisk, înainte de deversarea în recipient. Proiectarea centralei comune prevede construcția de noi stații de tratare pentru toate cele trei unități, cu o capacitate de 1500 ES, care se va baza pe implementarea tehnologiei de tratare biologică cu nămolul activat.

Întreaga rețea de canalizare sanitară este furnizată din țevi de canalizare din PVC.

Apele sanitare tratate vor fi evacuate în recipient (râul Mlava).

Apa sanitară este asigurată prin conectarea la rețeaua de apă sanitară existentă a centralei termice. Presiunile din rețeaua existentă variază de la 4,5 la 5 bari și sunt suficiente pentru funcționarea neîntreruptă a consumatorilor sanitari ai noii unități.

La instalarea completă a rețelei de alimentare cu apă, se va efectua testarea presiunii și dezinfecția întregii rețele de alimentare cu apă. După instalarea completă, rețeaua de alimentare cu apă trebuie examinată la o presiune de încercare de 12 bari.

Rețeaua de hidranți pentru noua unitate B3 este un inel cu diametrul de  $\varnothing$  200 mm proiectat pentru a satisface alimentarea cu apă a unui total de 30 l/s. Rețeaua de hidranți este alimentată cu apă din noua CS proiectată cu apă de răcire. Sunt prevăzute pompele submersibile pentru creșterea presiunii cu caracteristicile  $Q = 30$  l/s și  $H = 80$  m. Sunt prevăzute două pompe, una de operare și una de rezervă. Ambele pompe sunt conectate la agregatul diesel. Conductele rețelei de hidranți sunt din fontă.

Diametrul inelului rețelei de hidranți este de  $\varnothing$  200 mm, iar diametrul secțiunilor de la inel la hidrantul deasupra solului este de  $\varnothing$  100 mm. Presiunile din rețeaua de hidranți externi sunt în jur de 7,0 bari.

La instalarea completă a rețelei de hidranți, se va efectua testarea presiunii și dezinfecția întregii rețele.

Canalizarea tehnologică colectează apele reziduale care necesită un tratament special înainte de a fi descărcate în recipient.

Sunt avute în vedere următoarele tratamente pentru apele uzate:

- Tratarea apei poluată cu ulei și combustibil,
- Apele sărate și apele reziduale turbidite (de la FGD, instalația CWT, EF umedă etc.) și sistemele de cenușă și zgură,
- Tratarea apelor uzate.

Proiectul în cauză include tratarea apei uzate, precum și tratarea apelor reziduale provenite de la sistemele de cenușă și zgură, în timp ce pentru alte ape reziduale numai colectarea și drenajul lor este prevăzut până la punctul din instalația comună, unde se află tratamentul final.

Sursele de ape poluate cu uleiuri și combustibili care trebuie tratate sunt: sala boilerului, camera mecanică, sistemul de combustibil lichid și depozitarea uleiului și lubrifianților. Apele poluate de ulei și combustibil sunt colectate și canalizate prin canalizare specială. Apele reziduale provenite de la cărbune sunt generate de spălarea punții înclinate și a punctelor de transfer, precum și în cazul activării sistemului drenaj pe puntea

transportorului înclinat. Acestea sunt colectate în canal, de unde sunt pompate la centrală pentru tratarea apei reziduale provenită de la cărbune.

În timpul precipitațiilor, apele reziduale din zona de stocare a cărbunelui sunt colectate și drenate din stoc, sub formă de apă reziduală poluată. Aceste ape sunt tratate, de asemenea, în stația de epurare a apei provenită de la cărbune.

#### **D. Respectarea soluțiilor tehnice cu cele mai bune tehnici disponibile (BAT)**

Întreaga unitate a centralei TPP Kostolac B3 și toate sistemele sale au fost construite în conformitate cu recomandările documentelor de referință BAT, după cum urmează:

- IPPC, Document de Referință privind Cele mai Bune Tehnici Disponibile pentru instalațiile de ardere de dimensiuni mari, iulie 2006, Proiect Final, iulie 2013 și iulie 2016. (materialul de lucru),
- IPPC, Document de Referință privind Cele mai Bune Tehnici Disponibile pentru eficiența energetică, februarie 2009.
- IPPC, Document de Referință privind aplicarea Celor mai Bune Tehnici Disponibile pentru Sistemele Industriale de Răcire, decembrie 2001.
- IPPC, Document de Referință privind Principiile Generale de Monitorizare, iulie 2003.

În ceea ce privește cele mai bune tehnici disponibile (BAT) care sunt enumerate în documentele BREF de referință, în proiectul examinat sunt implementate următoarele soluții

1. Tehnologia de combustie. Pentru unitatea B3, boilerul cu parametri de abur supercritici este prevăzut, realizând astfel eficiența consumului de combustibil. De asemenea, boilerul conține un preîncălzitor cu trei trepte de abur viu, încălzitor de apă, ecrane impermeabile cu membrană, preîncălzitor suplimentar cu două trepte de abur și două încălzitoare rotative de aer. Pentru producția unității boilerului se folosesc materiale care asigură o muncă sigură la parametrii proiectați. Tehnologia de combustie aplicată este în conformitate cu toate tehnicile BAT enumerate în tabelul 4.57 LCP al BREF, cu excepția cogenerării energiei electrice și termice. Unitatea B3 va funcționa numai în modul de condensare, deoarece alimentarea cu căldură este asigurată de unitățile energetice existente ale TPP Kostolac A.

2. Eficiența unității B3. „Eficiența termică a unității” este definită în *LCP BREF, 2006* deoarece nici un număr de nume nu reprezintă raportul dintre puterea mecanică netă utilă a turbinei și puterea termică transferată în mediul de proces (BREF, Capitolul 2.7.2). În procesul tehnologic preconizat pentru unitatea TEKO, B3 valorile menționate sunt determinate în modul următor:

- Puterea de căldură, transferată în apă (care este un mediu de funcționare), este determinată pe baza căldurii introduse cu combustibil (adică a consumului de cărbune și a capacității de încălzire a cărbunelui) și a valorii proiectate a eficienței boilerului, care se ridică la:
  - Consumul de cărbune este de 363,7 t/h pentru capacitatea de încălzire de 8000 kJ/kg
  - Eficiența boilerului este de 88,8%
- Puterea pompei de alimentare este de 2 x 7 MW,
- Alți consumatori de energie electrică din cadrul unității turbinei sunt de 2,7 MW,
- Consumul total de energie electrică al unității turbinei este de 16,7 MW,
- Nivelul de eficiență al unității este de 0,424, adică 42,396%, în timp ce consumul specific al unității este suma brută de 8,491 kJ/kWh.

Pe baza valorilor menționate anterior, eficiența termică a unității TEK0 B3 este de 46,99%.

Valorile de referință pentru eficiența termică a unității termice sunt definite în tabelul 4.66 LCP BREF, potrivit căruia domeniul de aplicare necesar pentru eficiența termică a noilor instalații cu lignit LCP cu boilere care utilizează cărbune pulverizat este de 42-45%.

Pe baza valorilor prezentate, se poate concluziona că unitatea B3 îndeplinește cerințele BREF LCP referitoare la eficiența termică a instalației.

#### *Eficiența netă a unității*

Documentul BREF LCP 2006 nu oferă o definiție clară a eficienței brute/nete a unității, valoare comună care este definită de Obligațiile Contractuale atunci când se construiește unitatea. În contrast, Proiectul BREF 2016 introduce o definiție a eficienței electrice nete a instalațiilor de ardere care este destinată exclusiv producției de energie electrică, ca raport al energiei electrice nete generate (electricitatea la tensiunea înaltă a transformatorului principal minus energia consumului propriu al centralei) și energia introdusă de combustibil.

Pentru unitatea B3, 37,3% reprezintă eficiența net unitară definită de Contract, valoare care este obținută din următoarele sume:

- Puterea de pe transformatorul principal al unității cu valoarea de 350 MW
- Consumul propriu al unității în valoare de 12%.

Puterea termică a unității este de 825 MW<sub>th</sub>.

Proiectul LCP BREF 2016 pentru centralele noi de ardere cu lignit, cu o putere <1000 MW<sub>th</sub>, definește eficiența electrică netă în intervalul 36,5-40%, ceea ce înseamnă că unitatea B3 îndeplinește recomandarea pentru acest parametru.

3. Tehnologii de reducere a emisiilor de particule de materie: aplicarea instalației precipitatorului electrostatic uscat și umed pentru reducerea emisiilor de particule de materie este una dintre tehnicile BAT recomandate (Tabelele 3.2 și 4.59 din LCP BREF). Prin măsurile aplicate se realizează faptul că concentrația particulelor de materie din gazul de ieșire este de  $\leq 10 \text{ mg/m}^3$ . Prin măsurile aplicate se realizează și reducerea emisiilor de metale grele, conținute în particulele de materie, conținute în gazele arse (cenușă zburătoare și particule de combustibil nears).

4. Tehnologia reducerii emisiilor de dioxid de sulf. Procedura calcarului umed este prezentat ca fiind cea mai frecventă tehnologie FGD pentru boilerule cu lignit cu putere mai mare de  $300 \text{ MW}_{\text{th}}$  (Tabelul 3.5 și 4.68 în LCP BREF). Prin tehnologia aplicată este obținută eficiența necesară a reducerii oxizilor de sulf, astfel încât concentrația de  $\text{SO}_2$  din gazul de ieșire este  $\leq 150 \text{ mg/m}^3$ .

5. Tehnologia de reducere a emisiilor de oxid de azot. Pentru centrala termică a unității B3, se aplică următoarele măsuri pentru a preveni generarea de oxizi de azot în procesul de combustie:

- Reducerea excedentului de coeficient de aer,
- Fază de combustie (OFA),
- Recircularea gazelor arse,
- Instalarea arzătorului cu  $\text{NO}_x$  reduse (arzătoare cu  $\text{NO}_x$  scăzute).

Prin măsurile aplicate, se garantează că se ajunge la o eficiență necesară a reducerii emisiilor de oxizi de azot, astfel încât concentrația de  $\text{NO}_x$  în gazul de ieșire să fie  $\leq 200 \text{ mg/m}^3$ . Măsurile aplicate sunt în conformitate cu LCP BREF (Tabelele 3.19, 4.62 și 4.69). Dacă în timpul funcționării unității ELV se modifică sau se constată că măsurile primare nu pot îndeplini condițiile menționate, există un spațiu rămas în spatele boilerului pentru instalarea centralei pentru reducerea catalitică selectivă a emisiei de  $\text{NO}_x$ , care se află în conformitate cu BAT prezentat în Tabelul 4.63 LCP BREF.

6. Tehnologia preparării suspensiei de calcar. Pregătirea suspensiei de calcar prin utilizarea tehnologiei de măcinare umedă este tehnologia propusă în cazul în care calcarul sfărâmat este livrat la centrala termică. Soluția optimă este că livrarea calcarului se face în granule care sunt livrate direct în moara cu bile pentru măcinarea umedă, pentru a evita măcinarea suplimentară în locul care este sursă de praf. Prin utilizarea tehnologiei de măcinare umedă aerul nu este poluat de emisiile de particule de calcar, ceea ce ar fi cazul în cazul măcinării uscate.

Tehnicile de măcinare a calcarului nu sunt incluse în BREF LCP.

7. Livrarea și depozitarea calcarului. Este prevăzută stocarea calcarului pentru toate cele trei centrale electrice amplasate în locația TPP Kostolac B. În prima fază a proiectului (inclusiv construcția centralei FGD pentru unitățile B1 și B2) se prevede livrarea



calcarului pe camioane și descărcarea în depozite parțial închise. După construirea unității B3, se prevede livrarea calcarului pe calea ferată, cu sistemul de descărcare în buncăre subterane.

În sistemul de încărcare și depozitare a calcarului se utilizează deductoare pentru filtrarea aerului, conform tabelului 4.65 LCP BREF-a.

8. Livrarea și depozitarea cărbunelui. Metoda descrisă de livrare a cărbunelui cu transportoare cu benzi închise cu sisteme instalate pentru desprăfuire în punctele de transfer și în traseul buncărului, precum și modul de concasare a cărbunelui cu mecanisme instalate de despărțire se află în conformitate cu tehnicile BAT menționate în Tabelele 4.55 și 4.65.

9. Tehnologia tratării apei chimice. Proiectul prevede ca calitatea necesară a apei pentru necesitățile sistemului de apă-vapori (apa din boiler) să fie asigurată prin aplicarea procedurii de osmoză inversă și demineralizare. Acest mod de tratare chimică a apei permite realizarea reducerii consumului de substanțe chimice și generarea apei reziduale. Tehnicile de tratare a apei chimice nu sunt acoperite de LCP BREF.

10. Tehnologia pentru tratarea condensatului turbinei. În practica anterioară, pentru eliminarea finală a oxigenului și condiționarea condensatului, care va fi utilizat ca apă de alimentare, a fost utilizată o soluție de hidrazină clasificată ca fiind cancerigenă (în conformitate cu regulamentul privind gestionarea accidentelor chimice, a centralelor care utilizează hidrazină în soluții mai mari de 5% și cantități mai mari de 0,5 t sunt clasificate ca instalații Seveso<sup>6</sup>). Soluțiile tehnice moderne pentru condiționarea apei de alimentare pentru boilerle supercritice, în loc de eliminarea suplimentară a oxigenului prin dozarea hidrazinei sau a substanțelor chimice similare cu proprietăți de reducere, se aplică un tratament combinat al apei de alimentare, care include alcalinizarea condensatului și a apei de alimentare prin dozarea de hidroxid de amoniu și doză de oxigen la concentrații de 20-200 μg/l. Această gamă de concentrație de oxigen permite formarea unui strat protector de hematit (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) pe suprafața conductelor boilerului cu o finețe mai mare a particulelor, netezire a stratului și un grad scăzut de solubilitate față de magnetitul (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) format în regim de funcționare alcalină.

Prin aplicarea modului de condiționare a condensatului menționat mai sus, se evită utilizarea hidrazinei.

11. Epurarea apelor uzate. Proiectul prevede tratarea apelor reziduale în stația comună de tratare a apelor reziduale a tuturor celor trei unități ale TPP Kostolac B până la atingerea calității pentru eliberarea în recipient. Apa reziduală din centrala FGD va fi utilizată, prin intermediul suspensiei de gips, pentru prepararea amestecului umed de deșuri rezistive de la unitatea B3, care este una dintre căile de utilizare a apei din centrala FGD în conformitate cu BREF (Tabelul 4.70 din LCP BREF).

---

<sup>6</sup> Regulament privind lista substanțelor nocive și cantitățile acestora și criteriile pentru determinarea tipurilor de documente, elaborat de operatorul centralelor Seveso, adică complexe. Monitorul Oficial al Republicii Serbia, nr. 41/2010.

12. Tratarea cenușii și a zgurii. Pentru a asigura vânzarea cenușii din precipitatorul electrostatic de la unitatea B3, este prevăzut transportul și depozitarea pneumatică în silozuri, din care este posibilă încărcarea cenușii în camioane. Pentru despărțirea aerului din timpul transportului, se planifică instalarea unor filtre de sac la intrarea silozurilor.

Eliminarea cenușii și zgurii amestecate cu suspensia de gips este BAT pentru procesul de tratare finală a deșeurilor produse de ardere a cărbunelui, dacă nu este prevăzută o utilizare comercială ulterioară (Tabelul 4.70 din LCP BREF).

Proiectul prevede posibilitatea comercializării cenușii și/sau a zgurii, care se formează într-un amestec de depozitare, depozitat temporar în silozuri din care se poate efectua încărcarea directă în camioane pentru utilizare ulterioară (așa cum este enumerat în BAT pentru tratamentul deșeurilor termogene).

13. Tratarea gipsului. LCP BREF, așa cum BAT propune utilizarea gipsului. Proiectul prevede posibilitatea producției de gips de calitate pentru o utilizare comercială ulterioară. În cazul depozitării gipsului pe stoc, se preconizează amestecarea suspensiei de gips cu cenușă și zgură și eliminarea pe stocul comun. Acest mod de eliminare a deșeurilor este BAT conform BREF LCP, iar stocul este proiectat în conformitate cu regulamentul.

14. Emisii de gaze epurate. Emisiile de gaze de ardere curățate prin stivuirea umedă sunt preferate în comparație cu opțiunea de încălzire a gazelor de ardere din punct de vedere economic și tehnic mai favorabil, Tabelele 3.5 și 4.58 din LCP BREF.

Pe baza celor menționate mai sus, se concluzionează că soluțiile tehnice aplicate în unitatea B3 TPP Kostolac B se bazează pe cele mai bune tehnici disponibile recomandate în documentele BREF de referință referitoare la eficiența unității și la protecția mediului, atât pentru centralele energetice principale, cât și pentru sistemele auxiliare. Tehnicile aplicate asigură respectarea legislației europene și naționale privind noile instalații de ardere de dimensiuni mari în ceea ce privește protecția mediului, ceea ce va reduce la minimum și în limite acceptabile impactul potențial asupra mediului.

### **E. Posibilitățile de armonizare a funcționării unității B3 cu un nou proiect BREF pentru centralele de ardere de mari dimensiuni**

Unitatea B3 este concepută în conformitate cu cerințele actuale ale regulamentului adoptat de Republica Serbia pe baza Directivelor Europene moderne și a contractelor internaționale semnate.

Prin semnarea Tratatului de Instituire a Comunității Energiei, Republica Serbia s-a angajat să aplice și anumite reglementări privind protecția mediului. În ceea ce privește protecția aerului, obligațiile aplicabile ale noii unități TPP Kostolac B3 se referă la aplicarea Directivei privind emisiile industriale - Capitolul III din 01.01.2018. Noua

unitate este concepută astfel încât funcționarea acesteia să fie conformă cu ELV prevăzut în IED - Capitolul III, și anume Anexa V relevantă.

Instituțiile internaționale competente pun la îndoială, după un timp, rezultatele și efectele aplicării măsurilor prescrise din toate aspectele (tehnice, potențiale, economice, în ceea ce privește afectarea prețului produsului, precum și din perspectiva realizării impactului prevăzut asupra sănătății și a vieții) și, prin urmare, fac modificări, adică sunt prezentate noi propuneri de valori limită. Astfel, se elaborează un nou document BREF pentru centralele de ardere de mari dimensiuni (proiectul său a fost elaborat în 2013 și proiectul final în septembrie 2016 și este încă pus la îndoială - Proiect de lucru în curs de desfășurare).

Analizând documentul final LCP BREF se pot concluziona următoarele:

- Se clarifică definiția eficienței electrice a unității, care nu a fost definită în mod unic în BREF-ul existent
- Cele mai bune tehnici disponibile (BAT) pentru protecția mediului se păstrează la nivelul indicat în documentul LCP BREF existent
- Obligațiile Operatorilor sunt definite în ceea ce privește sistemul de management al mediului
- Se definește sfera de monitorizare pentru toate mediile (aer, apă,)
- Recomandările pentru ELV pentru aer sunt mai mici decât cele din documentul BREF aplicabil, atât pentru centralele existente, cât și pentru cele noi.
- Au fost introduse recomandări referitoare la ELV aer pentru clor, fluorură și mercur.

Odată cu adoptarea unor noi documente BREF, se inițiază procesul de negociere cu statele membre cu privire la revizuirea legislației în conformitate cu noile cerințe, precum și cu privire la termenele limită pentru aplicarea acestora. Noile Directive UE care definesc valorile limită care trebuie aplicate sunt pregătite și adoptate în conformitate cu acordurile finale. Trebuie subliniat faptul că termenele limită care definesc starea centralelor (nou-existente) se schimbă, de asemenea (în mișcare).

Întrucât au existat mai multe modificări ale valorii de emisii permise de la adoptarea primei directive privind valorile limită ale centralelor de ardere de mari dimensiuni (1988), practica în toate centralele electrice europene și mondiale este îmbunătățită (tehnicele existente sunt reconstruite sau chiar se introduc tehnici noi) metodele și tehnicile de reducere a emisiilor elaborate inițial, care vor fi, de asemenea, posibile pentru unitatea B3.

Prin urmare, de exemplu, centralele FGD precum și unitățile ESP construite în anii '90 în Europa au avut deja cel puțin o reconstrucție în scopul creșterii eficienței. Aceasta este similară cu reducerea emisiei de oxid de azot, unde procesul SNCR este introdus în cadrul centralei termice sau chiar în procesul SCR.

Republica Serbia se află în curs de aderare la UE, ceea ce implică obligația de a alinia legislația națională la reglementările UE relevante, inclusiv la reglementările din domeniul protecției mediului. În plus față de transpunerea regulamentelor UE în legislația națională, în timpul procesului de negociere vor fi definite termene în care unele centrale își vor armoniza funcționarea cu reglementările UE relevante.

În consecință, Republica Serbia va începe, de asemenea, negocierile în ceea ce privește asumarea de obligații privind armonizarea cu noul ELV pentru instalațiile sale, precum și dinamica punerii în aplicare a amendamentelor menționate. Se poate aștepta ca în timpul duratei de viață a unității B3 să fie necesară modernizarea unor sisteme pentru a satisface noi cerințe privind limitarea emisiilor de poluanți. Prin urmare, proiectul unității B3 prevede posibilitatea modernizării soluției tehnice planificate a unității prin instalarea următoarelor sisteme:

- Sistem de reducere a emisiilor de oxid de azot prin măsuri secundare, pe baza reducerii catalitice selective (așa cum se arată în Studiu)
- Sistemul de reducere a emisiilor de CO<sub>2</sub> - în incinta unității B3 a fost lăsată o încăpere pentru construirea unui astfel de sistem, când unele dintre aceste tehnologii sunt disponibile în comerț și în funcție de obligațiile care vor fi convenite la nivelul Republicii Serbia cu privire la reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>
- Pe baza măsurării conținutului de metale grele în gazele arse, după punerea în funcțiune a unității B3, va fi stabilită necesitatea introducerii unor măsuri pentru reducerea acestora.

Soluțiile proiectate pentru dispozitivele de reducere a emisiilor de oxizi de sulf și pulberi în suspensie pot fi modernizate pentru a obține o eficiență mai mare a reducerii emisiilor.

În prezent, nu există niciun temei juridic pentru modificarea soluțiilor tehnice ale unității B3, în ceea ce privește noul document BREF.

### ***3.3.5. Materii prime și produse***

Principalele materii prime necesare funcționării centralei termice sunt următoarele: (1) combustibil: cărbune drept combustibil principal și combustibil lichid drept combustibil auxiliar), (2) aer de combustie, (3) apă de proces și de răcire, (4) calcar ca materie primă pentru procesul FGD, (5) produse chimice, utilizate pentru diferite nevoi în sistemele auxiliare ale unității B3.

Produsele principale ale procesului tehnologic sunt următoarele: (1) produse solide de ardere - cenușă, zgură, (2) produse gazoase de ardere - gaze arse, (3) produs secundar al

procesului FGD - suspensie de gips, (4) ape reziduale din diferite părți ale sistemului, (5) alte deșeuri solide, generate în sistemul obișnuit de acționare și în timpul întreținerii centralei.

### **Materii prime**

#### **Combustibil principal - cărbune**

Unitatea 3 TPP Kostolac B va fi alimentată cu cărbune din OPM Drmno, care este în același timp sursa bazei de materii prime pentru unitățile existente ale TPP Kostolac A și B, parțial pentru TPP Morava și ca utilizare pentru consumator. Posibilitatea furnizării cărbunelui pentru noua unitate B3, precum și a altor consumatori menționați, în perioada următoare, până la sfârșitul duratei lor de exploatare, a fost analizată pe baza studiilor și proiectelor privind depozitele de cărbune și calitatea și capacitatea de producție a cărbunelui în bazinul Kostolac. Informațiile necesare pentru examinarea acestei baze de materii prime sunt prezentate mai jos.

#### **Principalele caracteristici ale bazinului de cărbune Kostolac**

Bazinul de cărbune Kostolac, în sensul cel mai larg, acoperă zona dintre râul Morava din Vest, Munții Golubac în est, fluviul Dunărea în nord și râul Resava și Svilajnac în sud. Caracteristicile cărbunelui din bazinul de cărbune Kostolac au fost identificate și testate geologic pe o perioadă lungă de exploatare a cărbunelui pentru diferite nevoi și scopuri geologice, minerit și exploatare și motive tehnologice. Conform caracteristicilor chimice și petrografice, cărbunele din bazinul Kostolac aparține unor lignituri de carbonizare de grad inferior.

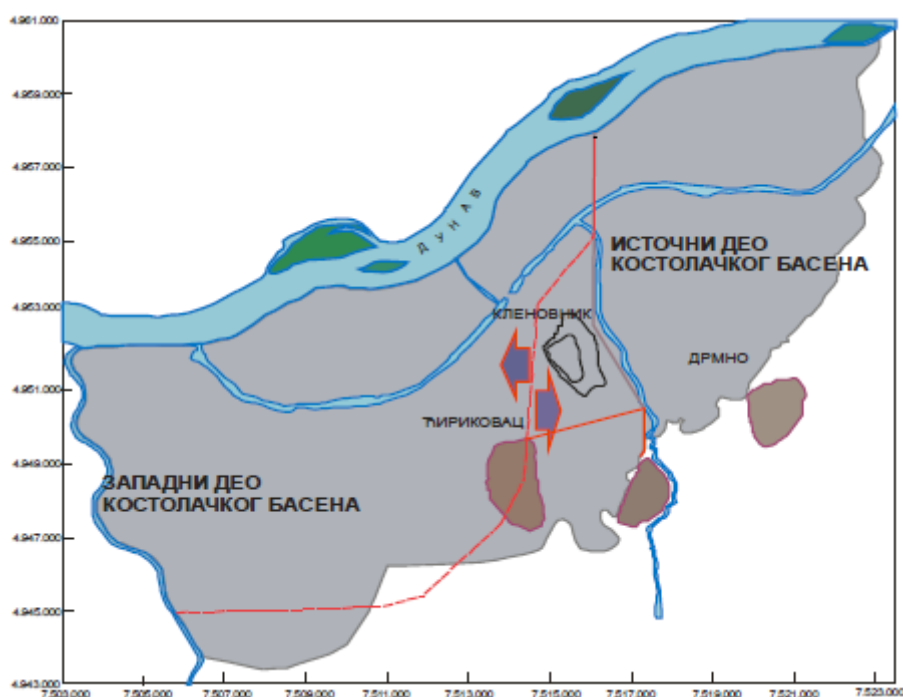
Potențialitatea bazinului de cărbuni Kostolac reflectă prin nivelul de cunoaștere a rezervelor de cărbune starea - gradul de explorare geologică și calitatea cărbunelui, echilibrul rezervelor geologice în funcție de criteriile și limitările tehnice, tehnologice și economice.

Bazinul Kostolac este împărțit, în funcție de gradul de explorare și de caracteristicile morfologice, geologice și de altă natură, în două regiuni: est și vest, care, în raportul explorării geologice dintre ele, sunt disproporționat în favoarea părții estice.

Partea estică a bazinului Kostolac, unde a început prima exploatare a cărbunelui, este împărțită în mai multe domenii de explorare-exploatare, care sunt definite ca depozite separate în bazinul de cărbuni din Kostolac. Din acest fapt se poate trage concluzia că această parte a bazinului de cărbune este relativ bună și explorată temeinic din punct de vedere al nevoilor și cerințelor actuale de producție, comparativ cu partea de vest a bazinului.

Figura 3.3.5-1 prezintă locația părții estice și a celei vestice a bazinului de cărbuni din Kostolac, iar Figura 3.3.5-2 oferă o imagine de ansamblu a amplasamentului activ și viitor al exploatării miniere și a capacităților termice.

Exploatarea actuală a cărbunelui în bazinul de cărbune din Kostolac se axează în primul rând pe nevoile de aprovizionare ale centralelor termice existente și se bazează exclusiv pe exploatarea cărbunelui numai de la OPM Drmno, în timp ce alte depozite (OPM Ćirikovac și OPM Klenovnik) sunt epuizate sau se află în faza de închidere.



**Figura 3.3.5-1: Bazinul de cărbuni Kostolac**

Trebuie remarcat faptul că exploatarea minei deschise pe OPM Ćirikovac este finalizată, dar că există rezerve geologice care rămân în depozitul respectiv, care nu sunt economice pentru exploatarea minei. Cu toate acestea, o parte din aceste rezerve (aproximativ  $64 \times 10^6$  t) din prima și a doua parte a celei de-al treilea filon de cărbune pot fi utilizate prin exploatarea subterană a capacității de la  $1,8 \div 2,0 \times 10^6$  t/an.

Ca parte a furnizării cantităților necesare de cărbune pentru perioada următoare, s-a demarat proiectul de explorare geologică în partea de vest a bazinului Kostolac, care este necesar pentru a defini echilibrul, calitatea, rezervele și alte condiții de depozitare.





**Figura 3.3.5-2: Vedere de ansamblu spațială a pozițiilor minelor active și viitoare și a capacităților termice**

Conform lucrărilor de explorare geologică realizate până în prezent (Studiul privind rezerva și resursele de cărbune și pietriș în partea vestică a bazinului de cărbuni din Kostolac, din 31.12.2013), zona de vest a bazinului Kostolac are un mare potențial în ceea ce privește capacitatea cărbunelui. Studiul confirmă rezervele de echilibru ale categoriilor B + C1 în valoare de 408.211.206 tone.

Caracteristicile de bază ale Minei deschise Drmno

*Rezervele de cărbune*

Punctul de plecare pentru definirea potențialului de bază al materiei prime de la OPM Drmno pentru aprovizionarea cu cărbune a TPP Kostolac A și B este Studiul privind rezervele de depozite Drmno (din 31.03.2013), pentru care a fost obținut certificatul privind rezervele de cărbune din Republică Comisia pentru certificarea rezervelor de resurse minerale solide, pe baza cărora starea de echilibru a rezervelor geologice de cărbune din depozitul Drmno este prezentată în Tabelul 3.3.5-1. Rezervele potențiale de categoria C2 sunt estimate la aproximativ 164 milioane tone.

**Tabelul 3.3.5-1: Starea echilibrului rezervelor geologice de cărbune din depozitul Drmno**

Categorია	Filon		
	Filonul II	Filonul III	Interfilonul II-III
B	4.949.302,00	233.725.780,82	

C1	21.372.732,43	134.642.755,73	3.294.974,73
B+C1	26.322.034,43	368.368.536,55	3.294.974,73
Total B	238.675.082,82		
Total C1	159.310.462,89		
Total B+C1	397.985.545,71		

Calculului exploatarei rezervelor de cărbune a fost realizat în conturul proiectat al minei de exploatare, în conformitate cu actualul Proiect Conceptual cu Studiul de Fezabilitate pentru modernizarea OPM Drmno pentru capacitatea de  $9 \times 10^6$  t/an (Facultatea de Minerit și Geologie, Universitatea din Belgrad, 2010.), prin care rezervele geologice au fost reduse cu pierderile de exploatare proiectate de 4,11%, ajungând la  $\sim 293 \times 10^6$  t.

Conform Studiului de Fezabilitate cu Proiectul Conceptual privind furnizarea cantităților necesare pentru funcționarea centralelor termice existente în TPP-OCM-urile Kostolac și noua unitate B3 (FMG, Belgrad, 2013), luând în considerare cantitățile necesare pentru furnizarea de capacități termice în conturul proiectat OPM Drmno cu starea rezervelor la sfârșitul anului 2013, rezervele de exploatare se ridică la  $290 \times 10^6$  t. Tabelul 3.3.5-2 prezintă mina de cărbune planificată până la sfârșitul duratei de exploatare a OPM Drmno.

**Tabelul 3.3.5-2: Dinamica extracției cărbunelui până la sfârșitul exploatarei pe OPM Drmno**

Perioada	2014 - 2018	2018	2019- 2024	2025- 2036	2037 - 2038	2039- 2050	2051	2052	Total
Supraîncărcare	4x47, 5 190	1x41, 5 41,5	6x56,5, 0 339	12x47, 5 570	2x32, 5 65	12x17, 5 16,5	1x16, 5 16,5	1x15, 5 15,5	<b>1.447, 5</b>
Cărbune ( $10^6$ t)	4x9,2 38	1x8,3 8,3	6x11,3 67,8	12x9,5 114	2x6,5 13	12x3,5 42	1x3,5 3,5	1x3,5 3,5	<b>290</b>

Pe baza datelor privind producția de cărbune din 2014, obținute de la Cumpărător, producția din OPM Drmno s-a ridicat la 5,7 milioane de tone, ceea ce ar însemna, cu estimarea că în 2015 va fi extrasă cantitatea proiectată de 9,2 milioane de tone de cărbune, că starea rezervelor de exploatare în 2015 s-a ridicat la aproximativ 275 milioane de tone.

#### *Calitatea cărbunelui*

Cantitățile totale de exploatare a cărbunelui apar în două filoane de cărbune (filonul de cărbune II și III), care nu sunt structuri geologice omogene, dar se caracterizează prin prezența unor interfiloane supraîncărcate. Din acest motiv, prezentarea generală a rezervei totale de exploatare a cărbunelui este dată ca sumă a interfiloanelor de cărbune

care formează filoanele menționate. Tabelul 3.3.5-3 prezintă cantitățile de cărbune, în timp ce Tabelul 3.3.5-4 prezintă parametrii de bază ai calității cărbunelui în interfiloane.

**Tabelul 3.3.5-3: Exploatarea rezervelor de cărbune în OPM Drmno**

Filonul de cărbune II		Filonul de cărbune III	
Interfilon	Cantitate (t)	Interfilon	Cantitate (t)
1. Interfilonul U_II_1	11.400.000	1. Interfilonul U_III_8	37.202.000
2. Interfilonul U_II_2	10.593.000	2. Interfilonul U_III_7	38.492.000
Total filonul II de cărbune	21.993.000	3. Interfilonul U_III_6	37.684.000
		4. Interfilonul U_III_5	37.523.000
		5. Interfilonul U_III_4	34.286.000
		6. Interfilonul U_III_3	34.125.000
		7. Interfilonul U_III_2	31.530.000
		8. Interfilonul U_III_1	29.145.000
		Total filonul III de cărbune	279.987.000
Total filonul II+III:	301.980.000 t		
Pierderi de exploatare (4%):	12.000.000 t		
<b>Rezerve de exploatare:</b>	<b>290.000.000 t</b>		

**Tabelul 3.3.5-4: Parametrii calității cărbunelui în OPM Drmno**

Interfilon	Cantități de exploatare (t)	Total sulf (%)	Umiditate (%)	Cenușă (%)	DTE (kJ/kg)
U22	10.948.000	0,95	38,64	24,69	8.141
U21	10.173.000	1,01	38,69	23,97	8.227
U38	35.726.000	1,22	38,22	20,53	9.510
U37	36.965.000	1,16	38,83	19,40	9.655
U36	36.189.000	1,06	39,53	17,30	10.047
U35	36.034.000	1,08	39,51	17,54	9.982
U34	32.926.000	1,10	39,51	16,84	10.182
U33	32.771.000	1,13	39,53	17,53	10.003
U32	30.279.000	1,17	38,81	18,71	9.898
U31	27.989.000	1,16	38,83	19,62	9.632
Media:	<b>290.000.000</b>	1,12	39,07	18,85	<b>9.743</b>

În ceea ce privește calitatea cărbunelui care va fi furnizat centralelor termice, EPS a prezentat date actualizate conform cărora cărbunele are o calitate medie de circa 8.000 kJ/kg, conținutul de cenușă este 21,5%, umiditatea este 48% și 1,1% sulf. EPS a furnizat,

de asemenea, informații conform cărora omogenizarea calității cărbunelui în intervalul  $\pm 5\%$  va fi asigurată în cadrul dezvoltării OPM Drmno în perioada următoare. Aceste date au fost utilizate ca bază pentru evaluarea cantității necesare de cărbune furnizat clienților în viitor, așa cum se arată în continuare în acest capitol.

#### *Prognoza consumului de cărbune din bazinul Kostolac*

Consumul prognozat de cărbune în perioada următoare a inclus următoarele:

- Alimentarea centralelor electrice existente 1 și 2 TPP Kostolac B (2x350 MW), până la sfârșitul perioadei de exploatare (până în 2036). Consumul cărbunelui prognozat al acestor centrale electrice este de  $2 \times 3 \times 10^6$  t/an.
- Alimentarea noii centrale electrice 3 TPP Kostolac B (350 MW) pentru o durată de funcționare de 40 de ani. Consumul de cărbune prognozat al acestei unități este de  $2,8 \times 10^6$  t/an.
- Livrarea cărbunelui pentru consum, în valoare de  $0,15 \times 10^6$  t/an.
- Livrarea cărbunelui pentru TPP Morava din anul 2016, în cantitate de  $0,5 \times 10^6$  t/an.
- Aprovizionarea unităților existente 1 și 2 TPP Kostolac A (100 + 210 MW) până la sfârșitul duratei lor de funcționare planificate în cazul realizării prelungirii duratei de viață a unităților energetice de 15 ani după reconstrucție, adică până în 2038 (cu un an de reconstrucție). Consumul de cărbune prognozat al acestor unități este de  $0,9 \times 10^6$  t/an. Pentru unitatea A1  $1,8 \times 10^6$  t/an și pentru unitatea A2.

Pe baza datelor de intrare de mai sus, dinamica producției și consumului de cărbune din OPM Drmno pentru perioada până la sfârșitul duratei de viață a tuturor unităților energetice planificate ale TPP Kostolac A și B, inclusiv furnizarea cărbunelui TPP Morava și livrarea pentru consum, este prezentată în Tabelul 3.3.5-5. Cantitatea necesară de cărbune pentru consumatorii considerați este de  $\approx 300 \times 10^6$  tone, calculată cu calitatea medie a cărbunelui, valoarea căldurii de 8.000 kJ/kg.

**Tabelul 3.3.5-5: Prezentare generală a consumatorilor și nevoilor pentru cărbunele din OPM Drmno**

Consumator	Consum de cărbune anual* ( $\times 10^6$ t/an)	Consumul de cărbune total din 2016 până la sfârșitul exploatării ( $\times 10^6$ t)
TEKO B1	3,0	60
TEKO B2	3,0	60
<b>TEKO B3</b>	<b>2,8</b>	<b>112</b>
TEKO A1	0,9	19,1
TEKO A2	1,8	35,5

TPP Morava	0,5	10
Consum	0,15	3
Nevoi anuale	12,2	299,6

\*Calitatea exploatării este 8.000 kJ/kg

Având în vedere că rezervele disponibile la sfârșitul anului 2014 au fost estimate la aproximativ  $275 \times 10^6$  tone (echivalentul a 2.680 MJ) și că este necesar să se furnizeze aproximativ 2.400 MJ pentru nevoile consumatorilor menționați mai sus în Tabelul 3.3.5- 5, se poate observa că există suficiente rezerve de cărbune pentru a satisface toate necesitățile anticipate pentru cărbune din această mină. Trebuie remarcat faptul că, pentru a satisface consumatorii anticipați, este necesar să se mărească producția anuală de cărbune la 12 milioane de tone, cu dinamica care va depinde de planurile finale ale angajamentului centralei Kostolac A și B în perioada următoare.

### Combustibil lichid

Prin conceptul principal al procesului tehnologic se prevede folosirea combustibilului lichid pentru ardere și păstrarea focului la sarcina redusă a boilerului, cu conținut scăzut de sulf, dacă este posibil

Datele privind caracteristicile combustibilului lichid de ardere (păcură) sunt prezentate în Tabelul 3.3.5-6.

**Tabelul 3.3.5-6: Caracteristicile combustibilului lichid de ardere (păcură)**

Descriere	Unitate	Valoare
Conținut de apă	% (V/V)	<0,1
Conținut de cenușă	% (m/m)	<0,20
Conținut de sulf	% (m/m)	2.102
Impurități mecanice	%	<0,1
Punct de aprindere	°C	85
Punct de curgere	°C	3
Vâzcozitate cinematică	mm <sup>2</sup> /s	34,47 (la 100 °C) și 49,03 (la 90 °C)
Aciditate	mgKOH/100ml	
Densitate la 20 °C	Kg/m <sup>3</sup>	0,9656 la 15 °C u g/cm <sup>3</sup>

Sistemul de combustibil lichid în TPP Kostolac B include sistemul extern și intern de păcură. Sistemul extern de combustibil include primirea, depozitarea, pregătirea și livrarea combustibilului lichid către instalația principală a centralei. (MPF)

Se anticipează instalarea sistemului de combustibil intern în noua stație de pompare de lângă centrala termică a noii unități. Sistemul cuprinde unitatea pompei din a doua etapă care include trei pompe de înaltă presiune (3x50%), două filtre, set de supape de oprire și supapă de comandă pentru controlul presiunii la ieșirea pompei.

Păcura este livrată către centralele termice prin intermediul căilor ferate și vehiculelor cisternă și apoi încărcată în rezervoare de depozitare a păcurii folosind dispozitive adecvate în zona centralei termice și de acolo este distribuită la arzătoarele boilerelor principale. Conducta de alimentare cu păcură pentru arzătoarele principale ale boilerului se efectuează în două etape. Păcura, încălzită de încălzitorul de debit până la temperatura de 80°C, este evacuată din rezervoarele de depozitare prin pompe de distribuție către instalația principală a centralei. În cadrul MPF, păcura este încălzită până la temperatura finală de circa 150°C, iar apoi utilizând pompe de înaltă presiune în a doua etapă, aceasta este reprimată în arzătoarele de păcură ale boilerului. Pentru noua unitate este prevăzută instalarea unui nou rezervor de păcură de 1200 m<sup>3</sup> care ar fi conectat la rezervorul existent de 5000 m<sup>3</sup>. Această soluție asigură alimentarea independentă a unităților existente și a noii unități cu combustibil lichid, precum și o întreținere mai ușoară a rezervorului de combustibil lichid existent și viitor. Pentru încălzirea gazului combustibil în noul rezervor este prevăzută instalarea noului încălzitor cu abur până la temperatura de 50°C.

Aprinderea păcurii este realizată prin arderea gazului - propan - butan (50 - 70 kPa) folosind scânteie electrică. Sistemul de gaz combustibil, propan butan, cuprinde stația propan butan, rețeaua de distribuție a gazului combustibil propan butan și arzătorul propan butan. Construcția unei stații noi de propan de butan este prevăzută pentru noua unitate.

#### Apă de procesare și răcire

Alimentarea cu apă pentru toți consumatorii din cadrul unității B3 este prevăzută din fluviul Dunărea.

Pentru nevoile consumatorilor pentru alimentarea cu apă de procesare în unitatea B3, vor fi instalate noi pompe și noi conducte pentru apa de procesare cu armătura corespunzătoare în stația de pompare a apei de răcire.

În cadrul unității B3 consumatorii de apă brută sunt: (i) instalația CWT, (ii) instalația FGD, (iii) precipitatorul electrostatic uscat, (iv) sistemul de evacuare a cenușii, (v) sistemul de protecție împotriva incendiilor etc. Cantitatea estimată totală de apă brută necesară pentru alimentarea consumatorilor menționați este de până la 330 m<sup>3</sup>/h. Pe baza calculului hidraulic efectuat au fost alese 2 pompe de apă brută (2 x 100%), cu o capacitate de Q = 350 m<sup>3</sup>/h fiecare.



Alimentarea unității B3 cu apă de răcire este prevăzută cu ajutorul a două pompe (2x50%) cu o capacitate de  $Q = 7,2 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Calitatea proiectată a apei de răcire brute este prezentată în Tabelul 3.3.5-7.

**Tabelul 3.3.5-7: Calitatea proiectată a apei brute**

Parametru	Unitate		
	mg/l	o dH	mval/l
<b>Cationi</b>			
Ca	84,04	11,8	4,2
Mg	20,05	4,6	1,6
Na	9,2	1,1	0,4
K	5,85	0,4	0,15
NH <sub>4</sub>	0,3	0,0	0,0
Fe	0,6	0,0	0,0
<b>Total cationi</b>	<b>120,04</b>	<b>17,8</b>	<b>6,35</b>
<b>Anioni</b>			
HCO <sub>3</sub>	260	11,9	4,3
CO <sub>3</sub>	0	0,0	0,0
Cl	27,68	2,2	0,78
SO <sub>4</sub>	53,76	3,14	1,12
NO <sub>3</sub>	9,3	0,42	0,15
<b>Total anioni</b>	<b>350,74</b>	<b>17,66</b>	<b>6,35</b>
<b>TDS</b>	<b>470,78</b>		
SiO <sub>2</sub>	10	0,9	0,3
UT		16,4	5,8
KT		11,9	4,3
m-alk			4,3
p-alk			0,0
<b>pH</b>	<b>8</b>		
<b>t, °C</b>	<b>3</b>		
<b>Particule suspendate, mg/l</b>	<b>64</b>		
<b>Turbiditate</b>	<b>100</b>		

#### Calcar

Calcarul (carbonat de calciu) aparține rocilor sedimentare cu adaosuri de calcite și minerale aragonite. Este gri de alb, fără miros. Nu este inflamabil, nici toxic și are solubilitate scăzută în apă.

Posibilul furnizor de calcar este mina Kovilovača. Calitatea calcarului proiectat, prezentată în Tabelul 3.3.5-9, reprezintă calitatea minimă solicitată necesară pentru atingerea eficienței anticipate a procesului FGD și a calității produsului secundar. Calitatea calcarului din mină anticipată ca bază de materii prime pentru furnizarea TPP Kostolac este prezentată și în Tabel.

**Tabelul 3.3.5-9: Calitatea calcarului**

Paramentru	Unitate	Calitatea necesară a calcarului	Calitatea calcarului din mina „Kovilovača”
Umiditate liberă	% greutate	<5,0	0,51
Carbonat de calciu, CaCO <sub>3</sub> total	% greutate	>94,0	98,5
Carbonat de magneziu, MgCO <sub>3</sub> total	% greutate	<3,0	0,50
Dioxid de siliciu, SiO <sub>2</sub>	% greutate	<3,0	0,51
Oxizi de fier ca Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% greutate	<0,8	0,19
Total materie inertă	% greutate	<6,0	0,97
Granulare	mm	≤19,0	

Consumul de calcar este de circa 360.000 de tone pe an pentru toate cele trei unități energetice (din care pentru unitatea B3 consumul este de aproximativ 120.000 de tone).

Pentru nevoile instalației FGD pentru unitatea B3 calcarul granular va fi utilizat, de dimensiune granulară de -20. Alimentarea cu calcar a centralei termice va fi asigurată pe calea ferată. Instalația parțial închisă este destinată depozitării calcarului. Capacitatea de depozitare este de 8.700 t, ceea ce este suficient pentru 7 zile de funcționare a tuturor celor trei unități la putere nominală.

#### Substanțe chimice

#### Substanțe chimice pentru tratarea apei chimice

O parte din instalația de tratare a apei brute este destinată depozitării substanțelor chimice necesare desfășurării proceselor chimice și tehnologice de tratare a apei chimice. Depozitarea substanțelor chimice utilizate în procesul de demineralizare a apei brute este localizată în clădirea instalației de tratare a apei chimice (CWT), la nivelul ± 00:00 m.

În scopul procesului tehnologic de tratare a apei chimice (tratarea prealabilă a apei brute, tratarea apei prin osmoză inversă și demineralizarea permeatului prin procesul

de schimb de ioni), precum și pentru regenerarea rășinilor schimbătoare de ioni, se folosesc substanțele chimice enumerate mai jos.

Apa filtrată este utilizată pentru prepararea soluției chimice.

**Hipocloritul de sodiu, NaOCl** este un produs chimic anorganic care este folosit ca dezinfectant pe bază de hipoclorit. Se utilizează pentru tratarea apei potabile în sistemele de alimentare cu apă și apa din sistemele de piscină. Dezinfectant pentru suprafețe, materiale și echipamente care nu intră în contact direct cu alimentele pentru oameni sau animale, pentru pereții și pardoselile din instituțiile de sănătate.

Nu sunt cunoscute modalități de utilizare chimică recomandate, dar în timpul utilizării se acordă o atenție deosebită recomandărilor de siguranță și respectării acestora.

Se utilizează în cadrul proiectului în cauză pentru dezinfectarea apei brute și se dozează înainte ca apa brută să intre în sistemele de pre-tratare 10-15% NaOCl este furnizat în butoaie de 200 litri din care pompa de încărcare o transferă în două rezervoare pentru prepararea unei soluții de 1%.

Na-hipocloritul este un lichid galben-verde, cu miros de clor. Este complet solubil în apă, cu o solubilitate de 1 kg / l (la 20°C). În contact cu acizii eliberează gaz toxic.

Este stabil în condiții normale. Substanța este foarte oxidantă și reacționează violent cu substanțe combustibile și reducătoare. Soluție în apă o bază puternică (pH > 12), reacționează violent cu acizii și este corozivă. Corodează multe metale.

Stabilitatea chimică scade în timp și degradarea este accelerată sub influența căldurii, a luminii și a prezenței impurităților (urme de fier, nichel, cupru, cobalt, aluminiu, magneziu). Se descompune lent în prezența dioxidului de carbon din aer. Se descompune în apă fierbinte. În timpul degradării se formează substanțe periculoase, clor, acid hipocloros și clorat de sodiu.

Substanța nu este inflamabilă, dar în caz de incendiu, luând în considerare faptele de mai sus, o persoană nu trebuie să rămână în zona de pericol fără aparate de respirație și îmbrăcăminte de protecție. Este necesar să se asigure ventilarea maximă a spațiului.

Produsul trebuie depozitat în recipiente bine închise, într-o încăpere uscată și rece, departe de sursele de căldură. Evitați contactul cu aerul pentru a evita absorbția de umiditate.

Persoanele care utilizează hipoclorit de sodiu trebuie să utilizeze echipamente de protecție personală, adică protecția respirației, protecția mâinilor, a ochilor și a pielii.

Proprietățile fizice și chimice de bază ale acidului hipoclor sunt prezentate în Tabelul 3.3.5-10.

**Clorura ferică, FeCl<sub>3</sub>**, este utilizată ca agent de coagulare în procesul de pre-tratare a apei brute într-o instalație de clarificare. Soluția de concentrație de 40% este livrată la locația respectivă. Soluția menționată mai sus este un lichid care variază de la portocaliu la maro, are miros acru, complet solubil în apă, cu punctul de fierbere la 230°C. Soluția este stabilă, nu este predispusă polimerizării în condiții normale de utilizare și depozitare. Reacționează negativ cu metalele, sodiul și potasiul și, prin urmare, trebuie evitate condițiile care conduc la contactul direct al substanțelor menționate cu soluția de FeCl<sub>3</sub>.

Soluția de FeCl<sub>3</sub> ca substanță toxică și corozivă este păstrată la locație în recipiente închise într-o zonă rece, uscată și ventilată, separată de substanțele incompatibile. Containerelor goale în care a fost depozitată soluția trebuie, de asemenea, să fie tratate corespunzător, deoarece reprezintă un pericol potențial datorită faptului că acestea conțin reziduuri de FeCl<sub>3</sub>.

În contact cu pielea umană, soluția de FeCl<sub>3</sub> provoacă roșeață, durere și arsuri grave. Contactul cu ochii poate duce la vedere încețoșată, înroșire, durere și arsuri. În cazul inhalării, soluția are un efect foarte agresiv asupra țesuturilor umane și a sistemului respirator, cauzând distrugerea acestora. Simptomele care pot indica prezența efectului periculos al soluției de FeCl<sub>3</sub> includ senzația de arsură, tuse, strănut, dificultăți de respirație, dureri de cap și greață. Dacă este înghițită, soluția duce la arsuri grave ale țesutului gurii, gâtului și stomacului, cu greață și vărsături. Expunerea pe termen lung la cantități mici de soluție provoacă efecte cronice care duc la afectarea hepatică permanentă și, în cazuri extreme, pot conduce la comă și chiar la deces. Expunerea prelungită a ochilor poate cauza decolorarea acestora.

Procedurile de prim ajutor care trebuie aplicate personalului care a fost expus la inhalarea soluției de FeCl<sub>3</sub> se referă la transferul imediat al acestora în atmosferă cu aer proaspăt, oferind respirație artificială sau oxigen și furnizarea de asistență medicală de urgență. În cazul în care soluția a fost înghițită, persoana vătămată trebuie să primească cea mai mare cantitate posibilă de apă și trebuie să fie asigurat ajutorul personalului medical. Părțile corpului expuse efectelor directe ale soluției trebuie spălate cu apă imediat cel târziu la 15 minute după expunere și hainele și încălțăminte trebuie spălate bine. Ochii persoanei vătămate trebuie spălați imediat cu apă curată.

Dacă există o situație de risc care include deversări sau scurgeri de soluție de FeCl<sub>3</sub>, zona contaminată trebuie ventilată și izolată, iar accesul trebuie permis numai personalului calificat care este protejat corespunzător de efectele nocive ale soluției considerate. Echipamentul de protecție include îmbrăcăminte de protecție, încălțăminte, mănuși și

ochelari de protecție sau un scut special care ascunde toată fața. Lichidul vărsat trebuie colectat cât mai mult posibil și eliminat în recipientele desemnate. Colectarea lichidului poate fi efectuată utilizând un material inert care absoarbe soluția, cum ar fi nisip uscat sau pământ, și eliminat acest material contaminat în recipiente pentru eliminarea deșeurilor chimice. Containerele sunt apoi tratate în conformitate cu reglementările naționale, statale sau locale referitoare la manipularea deșeurilor.

Clorura ferică,  $FeCl_3$ , este transportată la locația respectivă cu cisterne speciale destinate transportului de substanțe agresive. Din camioanele cisternă, soluția este în continuare transportată și depozitată în două rezervoare cu volumul de  $1,5 \text{ m}^3$  fiecare prin furtunul de admisie, adică conducta de cauciuc și plastic. Aprovizionarea rezervorului se realizează prin utilizarea a două pompe (una activă, una de rezervă) cu o capacitate de câte  $5 \text{ m}^3/\text{h}$  fiecare.

**Polielectrolitul**, utilizat ca un flocluant auxiliar în procesul de pre-tratare a apei brute în instalația de limpezire, este depozitat în stare solidă, în pungi de plastic. Prepararea unei soluții de 0,2% pentru dozare este prevăzută într-un vas cu un volum de 200 l. Dozarea flocluantului este automată, proporțională cu debitul de apă brută.

În procesul de demineralizare pentru regenerarea greutăților cationice se utilizează acid clorhidric, în timp ce hidroxidul de sodiu este utilizat pentru regenerarea greutății anionice.

**Hidroxidul de sodiu, NaOH**, este utilizat pentru curățarea chimică a membranelor, precum și pentru regenerarea rășinilor schimbătoare de ioni. Este livrat ca soluție concentrată, de 40%, în camioane speciale destinate transportului de substanțe agresive. Soluția apoasă de hidroxid de sodiu cu 45% NaOH fierbe la  $105^\circ\text{C}$  și are o densitate în intervalul  $1,2-1,5 \text{ kg}/\text{dm}^3$ . Soluția de 50% fierbe la  $142-148^\circ\text{C}$ , soluție de 73% la  $188-198^\circ\text{C}$ , în timp ce NaOH deshidratat fierbe la  $1390^\circ\text{C}$ . Este solubil în apă și, atunci când se dizolvă, eliberează căldură și se poate întâmpla ca o soluție să fiarbă. Hidroxidul de sodiu nu arde și nu va contribui la ardere. Poate reacționa foarte violent, chiar exploziv, cu multe substanțe organice. Coluția are o caracteristică de cristalizare care pentru o soluție de NaOH 40% este de  $15^\circ\text{C}$ , conductele care transportă soluția menționată trebuie să fie izolate, iar rezervoarele trebuie să fie echipate suplimentar cu încălzitoare cu aburi pentru a asigura manipularea lină în lunile de iarnă. Fierul este folosit ca material structural pentru conducte și rezervoare de NaOH, deși trebuie remarcat faptul că alcalinele fierbinți, în perioadele lungi de retenție, dizolvă parțial fierul. La temperatura normală, NaOH provoacă fenomene corozive ușoare pe fier și cupru, iar NaOH devine inutilizabil dacă metalele menționate apar în soluție ca impurități. NaOH este agresiv față de piele și lână și la metale precum aluminiul, zincul și aliajele lor. Nu afectează cauciucul.

Caracteristicile fizice și chimice de bază ale hidroxidului de sodiu sunt prezentate în Tabelul 3.3.5-10, care prezintă o abordare sumară a proprietăților fizice și chimice ale substanțelor chimice concentrate care vor fi depozitate la locul unde se află unitatea 3 TPP Kostolac B.

NaOH dizolvat poate provoca carbonizarea sau aprinderea containerelor și a altor obiecte, în special dacă există o cantitate mare de NaOH dizolvat și răcirea este relativ lentă.

Dacă manipularea se face în conformitate cu instrucțiunile prevăzute, care includ o protecție adecvată a lucrătorilor și procedura de lucru stabilită, NaOH nu reprezintă un pericol industrial grav. Cu toate acestea, soluția este considerată o bază puternică și foarte periculoasă dacă manipularea nu se face în mod corespunzător. În contact cu țesutul provoacă arsuri, adesea bășici adânci cu cicatrici permanente. Arsurile grave nu sunt rezultatul contactului numai cu hidroxid de sodiu solid, ci și cu o soluție foarte ușoară pe o perioadă lungă de timp. Numeroase arsuri minore apar în contact cu praful sau ceața de NaOH. În contact cu ochii, NaOH, indiferent de forma sa, provoacă o afectare a vederii foarte rapid. Dacă este ingerat un hidroxid de sodiu solid sau lichid, acesta duce la deteriorarea mucusului sau chiar a țesutului mai profund, ceea ce poate duce la cicatrici grave care pot necesita o intervenție chirurgicală. În cazuri extreme, poate chiar provoca moartea. Inhalarea prafurilor sau picăturilor de soluție de NaOH conduce la deteriorarea căilor respiratorii și a plămânilor, în funcție de cantitatea de substanță inhalată.

În cazul contactului frecvent cu soluția diluată, apar efecte locale cronice, care se manifestă prin numeroase daune de suprafață ale pielii, iar inhalarea prafului cauzează deteriorarea tractului respirator în diferite grade. Din acest motiv, în încăperile unde există praf de NaOH, este necesară ventilarea regulată. Valoarea limită a pragului cantităților admisibile de praf sau ceață în zona industrială este de 2 mg per m<sup>3</sup>. Concentrația maximă admisibilă pentru spațiul de lucru este de 0,5 mg / m<sup>3</sup>.

Soluția NaOH este livrată la locul centralei termice cu camioane cisternă și apoi prin conducta de cauciuc și plastic este transportată la cele două rezervoare de depozitare cu o capacitate de 20 m<sup>3</sup> fiecare. Rezervoarele sunt echipate cu toate conexiunile și echipamentele necesare. Transferul NaOH din camioanele cisternă în rezervoarele de depozitare se realizează prin pompe cu o capacitate de 2 x 15 m<sup>3</sup>/h, din care unul este operațional, iar celălalt este de rezervă.

**Bisulfitul de sodiu, NaHSO<sub>3</sub>**, este un produs chimic anorganic care este utilizat ca agent reducător anorganic și ca materie primă pentru producerea în sinteza chimică. Acesta este utilizat în diferite sectoare industriale. În proiectul în cauză va fi utilizat pentru conservarea membranelor RO, astfel încât membranele care nu sunt utilizate să fie introduse în soluția de bisulfid de sodiu.



Bisulfitul de sodiu este un lichid fără culoare sau poate fi galben pal, cu miros de sulf. Este solubil în apă, cu o solubilitate de 515 g / l (la 20°C). Gazul toxic se eliberează în contact cu acizii. Este stabil din punct de vedere chimic și nereactiv în condiții normale de depozitare prescrise. În cazul încălzirii, compușii sulfurați care se evaporă sunt eliberați.

Substanța nu este inflamabilă sau, în caz de incendiu, luând în considerare faptele de mai sus, o persoană nu trebuie să rămână în zona de pericol fără aparate de respirație și îmbrăcăminte de protecție. Este necesar să se asigure ventilarea maximă a spațiului.

Produsul trebuie depozitat într-un ambalaj bine închis, în încăperi uscate și reci, departe de sursă de căldură. Evitați contactul cu aerul, pentru a evita absorbția de umiditate. Persoanele care utilizează bisulfit de sodiu trebuie să utilizeze mijloace de protecție personală, pentru protecția organelor respiratorii, a mâinilor, a ochilor și a pielii.

Caracteristicile fizice și chimice de bază ale bisulfitului de sodiu sunt prezentate în Tabelul 3.3.5-10.

Bisulfitul de sodiu este livrat la centrala termică în sticle, iar soluția este realizată în rezervorul cu un volum de 1 m<sup>3</sup>, prin pompe de dozare.

**Antiscalanții** sunt substanțe chimice complexe (de obicei polimeri organici) care sunt adăugați în apă înainte de procesul de osmoză inversă, în scopul creșterii solubilității sărurilor prezente în apă și astfel împiedică formarea depunerilor pe membrane. Cele mai frecvente depozite sunt realizate din CaCO<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub>, SrSO<sub>4</sub>, BaSO<sub>4</sub> și CaF.

Ele sunt livrate la centrala termică în sticle, cu puritatea de 100% și sunt utilizate în soluții de 10%.

Antiscalanții sunt substanțe chimice care nu sunt clasificate ca fiind periculoase pentru sănătatea umană.

**Acidul citric, C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>**, este un acid organic tribazic. Este o substanță de cristal alb care are un gust acru (pH-ul soluției de 50g/l cantitate de H<sub>2</sub>O este de 1,85) și fără miros, ușor solubil în apă. Este produs industrial din lămâie sau zahăr prin fermentare cu *Aspergillus niger*. Se folosește în producția de băuturi non-alcoolice, în medicină și în industrie.

Dacă se eliberează în mediu, se produce biodegradarea a 98% în 2 zile. Impactul dăunător asupra mediului se reflectă în modificarea valorii pH-ului.

În proiectul în cauză poate fi utilizat pentru curățarea membranei. Se livrează în saci, cu puritate de 99%, și soluție de 1-2%. Este folosit.

Proprietățile fizice și chimice de bază ale acidului citric sunt date în Tabelul 3.3.5-10.

**Acidul clorhidric, HCl**, este utilizat pentru curățarea chimică a membranelor, precum și pentru regenerarea rășinilor schimbătoare de ioni. Acesta poate fi livrat într-o locație ca soluție concentrată, extrem de agresivă, de 30% și, prin urmare, este transportat cu ajutorul unor rezervoare adecvate. Acidul clorhidric este o soluție apoasă de acid clorhidric. Clorura de hidrogen este un gaz foarte higroscopic, care utilizează absorbția de umiditate din aer pentru a forma o ceață albă care constă din picături foarte mici de acid clorhidric. Acidul clorhidric în sine este un lichid limpede, galben strălucitor, neinflamabil și nu arde. Temperatura de fierbere a HCl este de maxim 108°C, în timp ce densitatea este în intervalul de la 1,01 la 1,21 kg/dm<sup>3</sup>. În timpul încălzirii clorhidratului concentrat, numai acidul este evaporat și o cantitate mică de apă, până când se obține o soluție de 20%, urmată de o încălzire suplimentară, adică distilare la 110°C, conducând la evaporarea amestecului (20% HCl și 80% H<sub>2</sub>O) fără nici o schimbare a punctului de fierbere. În procedura inversă, atunci când o soluție mult diluată de HCl este distilată, apa se evaporă mai întâi până când ajunge la o concentrație de 20% soluție de HCl. La o temperatură ridicată, acidul clorhidric este stabil până la 1.500°C, după care se dizolvă în hidrogen și clor.

Caracteristicile fizice și chimice de bază ale acidului clorhidric sunt prezentate în Tabelul 3.3.5-10.

Acidul clorhidric este unul dintre cei mai puternici acizi minerali. Reacționează cu oxizi și hidroxizi ai sărurilor de metale, a clorurilor și, de asemenea, înlocuiește acizii mai slabi din sărurile acestora. Dizolvă multe metale chiar în absența oxigenului, dând în același timp cloruri corespunzătoare. Conform acțiunii sale în acest caz, doar cuprul, mercurul, plumbul, aurul, argintul, bismutul și platina sunt destul de rezistente. În prezența oxigenului, adică aerului, acidul clorhidric corodează toate metalele, inclusiv cele prețioase. Efectul său este deosebit de puternic într-un amestec cu apă, adică în cazul soluției cunoscute sub numele de „apă imperială”. Efectul de oxidare al HCl poate fi eliminat dacă substanțelor le sunt adăugate impurități sub formă de substanțe coloidale. În cazul fierului, rezistența la efectele HCl și ruginirea se realizează prin adăugarea de cleiuri. Ca metale structurale folosim fontă și oțel emailat, grafit, carbon, ciment, cuarț, porțelan, sticlă, cauciuc dur și moale, polietilenă, polipropilenă, clorură de polivinil, poliizobutilenă, polimetacrilat. Conductele și aparatele pentru funcționarea cu acid clorhidric sunt fabricate din oțel, acoperite cu cauciuc.

Acidul clorhidric este clasificat în grupul de materiale foarte periculoase, clasa de toxicitate 3. Deoarece este foarte toxic pentru lumea plantelor și a animalelor, este necesar ca persoanele să fie foarte atente la manipularea soluției menționate mai sus. Sensibilitatea la miros, care este definită ca fiind cea mai scăzută concentrație a

anumitor substanțe din aer care poate fi recunoscută de 50% din persoanele intervievate, este de 0,14 mg/m<sup>3</sup>.

Concentrația maximă admisibilă pentru perioade scurte (MAC) de acid clorhidric (care este eliberat ca o componentă gazoasă din soluție în timpul propagării acidului) în atmosfera amplasamentului este de 0,05 mg/m<sup>3</sup>, iar la amiază este 0,015 mg/m<sup>3</sup>. În spațiul de lucru aerul MAC este de 5 ppm. Deoarece clorura de hidrogen este un gaz extrem de toxic, nu este recomandat ca persoanele să continue să stea în zona contaminată și nici o parte din pielea personalului care se află în această zonă nu trebuie să fie neprotejată.

Din punctul de vedere al impactului asupra mediului, trebuie remarcat faptul că cel mai mare pericol al acidului clorhidric provine din faptul că este un lichid ușor volatil.

După transportul către amplasamentul centralei termice, o soluție de HCl va fi transportată din cisterne în două rezervoare de depozitare cu un volum de 20 m<sup>3</sup> echipate cu toate conexiunile și echipamentele necesare. Reîncărcarea HCl din rezervor în rezervoarele de depozitare se efectuează cu ajutorul unei pompe cu o capacitate de 2 x 15 m<sup>3</sup>/h, dintre care una este funcționabilă, iar cealaltă este de rezervă.

#### Produse chimice pentru tratarea chimică a condensatilor și regenerarea externă a rășinilor schimbătoare de ioni

Sistemul de tratare chimică a condensatilor este tip bloc, situat în instalația principală funcționabilă și este destinat tratării a 100% din condensatul turbinei (≈620 t/h). Sistemul de purificare constă dintr-o instalație de filtrare a resturilor pentru îndepărtarea impurităților mecanice din condensatul brut și instalația de filtrare mixtă pentru îndepărtarea sărurilor. În instalația de filtrare a resturilor reziduurilor cu o capacitate de 2x310 m<sup>3</sup>/h, se va efectua un tratament mecanic al condensatului turbinei. Condensatul purificat în filtrele de resturi va fi transportat în continuare prin instalația de filtrare mixtă cu o capacitate de 3x310 m<sup>3</sup>/h (două filtre funcționabile și una de rezervă) pentru a îndepărta sărurile prezente.

Controlul murdării filtrului se face prin măsurarea presiunii diferențiale și a debitului prin filtru (murdărirea prin impurități mecanice) și măsurarea conductivității condensatului purificat și a conținutului de SiO<sub>2</sub> (saturația sării). În cazul contaminării numai cu impurități mecanice, se efectuează spălarea internă folosind condensat și aer. După saturarea rășinilor schimbătoare de ioni cu săruri, instalația de regenerare externă situată într-o clădire a CWT, reciprocă pentru ambele blocuri, va fi implementată. Rășina cationică este regenerată cu acid clorhidric, în timp ce masa anionică este regenerată cu hidroxid de sodiu. Produsele chimice pentru regenerare se livrează din rezervoarele de depozitare menționate mai sus, care se află în clădirea CWT.



**Tabelul 3.3.5-10: Proprietățile fizico-chimice ale substanțelor chimice utilizate**

Caracteristică	Substanță chimică						
	Clorură de fier	Acid clorhidric	Dioxid de sodiu	Bisulfid de sodiu	Acid citric	Hipoclorit de sodiu	Hidroxid de amoniu
Formulă chimică	FeCl <sub>3</sub>	HCl + H <sub>2</sub> O	NaOH + H <sub>2</sub> O	NaHSO <sub>3</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub>	NaOClx5H <sub>2</sub> O	NH <sub>4</sub> OH+H <sub>2</sub> O
Greutate moleculară	162,21	36,46 (HCl)	40,01 (NaOH)	104,06	192.124 g/mol (anhidrit)	164,53	35,05
Densitate (la 0°C), kg/m <sup>3</sup>	2,9	1,02-1,21	1,2-1,5	1,48	1.665 g/cm <sup>3</sup>		0,8-0,92
Densitatea vaporilor (cu privire la aer)	-	1,26	-				1,295
Presiunea vaporilor, kPa	0,133	4.620 (30%)		24 mbar		2,5 (la 20°C)	58 (la 20°C)
Gradul de toxicitate	2	3	3	2	0	3	3
Gradul de inflamabilitate	0	0	0 (nu arde)	0	1	0	0
Gradul de reactivitate	0	0	1	0	0	2	1
Doză letală (LD <sub>50</sub> /LC <sub>50</sub> )	LD <sub>50</sub> : 316 mg/kg	LC <sub>50</sub> : 45,6 mg/m <sup>3</sup> 30 min	-	LD <sub>50</sub> : 2.610 mg/kg	LD <sub>50</sub> : 3.000 mg/kg	LD <sub>50</sub> : 9 g/kg	LD <sub>50</sub> : 350 mg/kg LC <sub>50</sub> : 1,4 mg/l, 4h (comp. anhidru)
MAC al zonei funcționale, mg/m <sup>3</sup>		5	0,5	TWA=5 mg/m <sup>3</sup>			35 (50 ppm)
MAC în atmosfera amplasamentului, pe termen scurt, mg/m <sup>3</sup>	-	0,05	-				
MAC în atmosfera amplasamentului, la amiază, mg/m <sup>3</sup>	-	0,015	-				
Ecotoxicitate: Foarte dăunător organismelor acvatice Toxicitatea pentru pești  Toxicitate pentru nevertebratele acvatice  Toxicitate pentru plantele acvatice		Da LC <sub>50</sub> : 20,5 mg/l 96 h  EC <sub>50</sub> : 0,45 mg/l 48 h	Da LC <sub>50</sub> : 45,4 mg/l 96 h  EC <sub>50</sub> : 76 mg/l 48 h	Da LC <sub>50</sub> : 316 mg/l 96 h  LC <sub>50</sub> : 89 mg/l 48 h  43,8 mg/l 72 h	Da LC <sub>50</sub> : 440-760 mg/l 96 h  LC <sub>50</sub> : 120 mg/l 72 h  640 mg/l 7 z	Da Apă dulce LC <sub>50</sub> : 0.06 mg/l 96 h  Specii de mare LC <sub>50</sub> : 0.032 mg/l	Da Apă dulce LC <sub>50</sub> : 0.53 mg/l 96 h

\* LD<sub>50</sub>: doză letală orală pentru șoareci

LC<sub>50</sub>: doză letală pentru șoareci prin inhalare

TWA: Expunere în 8 ore (Media ponderată a timpului)



Substanțe chimice pentru condiționarea apei de alimentare și a condensatilor

Pentru condiționarea apei de alimentare și a condensatului se utilizează hidroxid de amoniu și oxigen.

*Hidroxidul de amoniu*  $\text{NH}_4\text{OH}$ , este un lichid incolor, cu miros ascuțit, sufocant și gust acru. Se caracterizează prin reactivitate puternică la alcalii. Punctul de fierbere al compusului luat în considerare este de aproximativ  $36^\circ\text{C}$ , iar valoarea pH-ului este de 11,6. Dacă apa de amoniac este găsită în apropierea acidului volatil, aceasta conduce la formarea de fum. În contact cu acidul sulfuric provoacă o reacție exotermă. În condiții normale de utilizare și depozitare, hidroxidul de amoniu este un compus stabil. Este depozitat în recipiente închise într-o încăpere bine ventilată și la temperaturi mai mici de  $25^\circ\text{C}$  și întotdeauna departe de substanțe inflamabile. Ca parte a centralei termice se utilizează ca aditiv la apa din boiler pentru a neutraliza acizi de carbon din condensat și pentru a preveni coroziunea echipamentului boilerului.

Se recomandă depozitarea hidroxidului de amoniu ca soluție de 25% și se utilizează ca soluție diluată de 2%.

Trebuie remarcat faptul că hidroxidul de amoniu are un efect corosiv asupra cuprului și zincului. În sistemele în care există o valoare ridicată a pH-ului, prezența amoniacului va determina o creștere a prezenței cuprului și a zincului în subsistemele apei din boiler, peste nivelurile care nu necesită măsuri preventive. Acest fenomen are importanță în locurile unde cuprul sau zincul este utilizat în acoperiri de suprafață sau ca materiale primare pentru fabricarea pereților boilerului. În plus față de cupru și zinc,  $\text{NH}_4\text{OH}$  nu este, de asemenea, compatibil cu agenți de oxidare (cum ar fi peroxizi, permanganați, clorați, nitrați, brom sau fluor), acizi tari (de exemplu sulfurici sau nitrici), fier galvanizat, aluminiu, plumb și azotat de argint.

Hidroxidul de amoniu este iritant și toxic pentru ființele umane, indiferent de modul în care ajunge în organism (prin inhalare, ingestie sau expunerea pielii la efectele sale). Expunerea la un mediu care este contaminat cu acest compus provoacă efecte la om, cum ar fi iritarea ochilor, a gâtului și a pielii, în timp ce înghițirea poate provoca dureri de arsură în organe. Expunerea pe termen scurt la concentrații de 5.000 ppm poate fi fatală. Expunerea pe termen lung la concentrații scăzute duce la iritarea cronică a ochilor și a tractului respirator și poate duce la bronșită. Din aceste motive, manipularea acestui compus trebuie să fie atent realizată, cu utilizarea echipamentului de protecție destinat să protejeze pielea, ochii și tractul respirator. Toate locurile în care se găsește compusul trebuie să fie marcate corespunzător și să se stabilească semne de avertizare. Concentrația medie maximă admisibilă în timpul perioadei de 8 ore este 50 ppm (unele experiențe din întreaga lume).

În cazul contactului cu pielea cu  $\text{NH}_4\text{OH}$ , este necesar să se ia măsuri similare cu cele aplicate în cazul contactului cu materialele discutate anterior. Victima trebuie scoasă urgent din zona contaminată, hainele contaminate trebuie scoase și înlocuite cu unele curate, întreaga zonă trebuie spălată cu multă apă. După aceea, trebuie solicitată imediat asistență medicală. Considerații similare se aplică în cazul inhalării compuşilor studiați.

Deși se numără printre substanțele toxice, în întreaga lume, se consideră că hidroxidul de amoniu este sigur de utilizat, cu condiția ca utilizarea să se facă în conformitate cu recomandările, pe baza unor cazuri de bună practică.

### Materii prime pentru producerea apei demineralizate

Materiile prime utilizate în procesul de producție a apei demineralizate sunt:

- Substanțele utilizate pentru filtrarea și tratarea prealabilă a apei brute: nisip de cuarț, antracit și carbon activ,
- Substanțele utilizate pentru demineralizarea permeatului din procesul de osmoză inversă: rășină schimbătoare de ioni pentru filtre cationice, anionice și mixte.

### **Produse**

Principalul produs al procesului tehnologic care are loc în centrala electrică este energia electrică. În scopul acestui proces, în cadrul TPP Kostolac B3 (boiler) se va produce apă având calitatea cerută, așa cum este descris în Capitolul 3.3.2 al Studiului.

În plus față de aceste produse utile, produsele reziduale apar, de asemenea, ca urmare a proceselor tehnologice și trebuie să fie tratate în mod adecvat înainte de eliminarea/emisiile finale în mediu.

### A. Electricitate

#### *Producția de energie electrică*

Electricitatea este produsă de un generator cu puterea nominală a turbinei cu abur de 350 MW, acționat de consumul specific de căldură 7457,5 kJ/kWh. Generatorul va fi amplasat în sala motorului la o altitudine de +12,6 m, iar sistemul de excitație de sub generator la unghiul de  $\pm 0,00$  m, cu excepția transformatorului de excitație, care va fi amplasat în exterior, în fața rândurilor coloanelor „A” din sala mașinilor. Generatorul unității B3 este conectat prin transformatorul bloc cu puterea nominală de 410 kVA și raportul de transfer al tensiunii 22/410 kV. Plasarea puterii unității B3 în rețeaua electrică din Serbia se va realiza prin substația existentă RP 400 kV situată în imediata vecinătate a noii unități.

Energia electrică produsă este destinată să satisfacă necesitățile sistemului energetic din Serbia, precum și pentru consumul propriu al centralei. Se anticipează că unitatea B3 funcționează în modul de bază, cu o funcționare nominală de 7.500 de ore pe an, în timp ce producția brută de energie electrică ar fi de aproximativ 2.600 GWh pe an.

#### *Consumul propriu al unității*

În scopul consumului propriu al noii unități transformatorul este proiectat de 110/6,6/6,6 kV și trebuie conectat la 110 kV existent.

Consumul de energie este împărțit în consumul unitar și consumul general (grup general). Prin urmare, consumatorii cu o semnificație mai mică din punct de vedere tehnologic sunt conectați la distribuția grupului general. Consumul global, cum ar fi: transportul cărbunelui, CWT, livrarea de combustibil lichid și altele asemenea, este alimentat cu energie electrică din distribuția existentă a primei etape a grupului general a clădirii TPP Kostolac B. Consumul individual, adică consumul de energie electrică în scopul unității se ridică la 11,98% din producția brută a unității, adică 41,93 MW.

#### *B. Apă de alimentare*

Metoda de producție, cantitatea și caracteristicile apei de alimentare (apa demineralizată) utilizate în contextul TPP sunt descrise în Secțiunea 3.3.4 a acestui Studiu, parțial legate de instalația CWT.

#### *C. Deșeuri rezultate ca urmare a operării TPP Kostolac B3*

În timpul funcționării normale a unității B3, materialele reziduale sunt generate în timpul următoarelor procese:

- Arderea cărbunelui în boiler, rezultând gaze reziduale ca produse de combustie, reziduuri de cărbune nears sub formă de cenușă și zgură și căldură reziduală,
- Tratarea chimică a apei și tratarea condensatului turbinei,
- Transportul și depozitarea cărbunelui,
- Evacuarea gazelor de ardere, inclusiv transportul și depozitarea calcarului,
- Desprăfuirea gazelor arse în precipitatorul electrostatic umed,
- Colectarea, transportul și eliminarea cenușii, zgurii și gipsului,
- Activitățile auxiliare care apar în timpul funcționării unităților, cum ar fi răcirea zgurii, diverse spălări și clătiri în MPF, ateliere și alte instalații și altele asemenea.

Pe lângă aceste aspecte, deseori denumite deșeuri industriale, în cursul operării unității B3 se formează și instalații sanitare și de epurare a apelor reziduale, precum și deșeurile municipale.

Fiecare grup de deșeuri trebuie analizat în detaliu, inclusiv o descriere a principalelor lor proprietăți fizice și chimice, a tipurilor și cantităților, precum și a locului de apariție.

### Deșeuri gazoase

Deșeurile gazoase apar ca produs al procesului de ardere a cărbunelui și sunt conținute în gazele de ardere care părăsesc boilerul. Caracteristicile gazelor de ardere depind în mare măsură de caracteristicile cărbunelui ars, dar și de condițiile de combustie din boiler. Caracteristicile cărbunelui care urmează să fie utilizat în scopul unității B3 sunt prezentate în Secțiunea 3.3.2 a acestui Studiu, Tabelul 3.3.2-1. Luând în considerare caracteristicile adoptate ale unității, Tabelul 3.3.5-11 prezintă caracteristicile gazelor de ardere la intrarea în sistemul precipitatorului electrostatic pentru funcționarea boilerului la sarcină maximă (modul TMCR). Reducerea emisiilor de oxizi de azot se realizează în centrala termică prin utilizarea măsurilor primare.

**Tabelul 3.3.5-11: Caracteristicile gazelor de ardere ale unității (în spatele încălzitoarelor de aer)**

Parametru	Unitate	Valoarea calorică medie a cărbunelui	Valoarea calorică mică a cărbunelui
Valoarea calorică a cărbunelui	kJ/kg	8.000	7.200
Temperatura gazului de ardere	°C	168	170
Debitul gazului de ardere (real)	m <sup>3</sup> /h	2.510.914	2.656.550
Conținutul de umiditate din gazul de ardere	%	20,5	21,5
Debitul gazului de ardere (uscat, 0°C, 1013 mbari, 6% O <sub>2</sub> )	m <sup>3</sup> /h	1.236.170	1.291.800
Concentrația substanțelor sub formă de particule în gazele de ardere înainte de EP uscat (uscat, 0°C, 1013 mbar, 6% O <sub>2</sub> )	g/m <sup>3</sup>	60	67,1
Concentrația de SO <sub>2</sub> în gazul de ardere (uscat, 0°C, 1013 mbar, 6% O <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	6.700	6.830
Concentrația de NO <sub>x</sub> în gazul de ardere (uscat, 0°C, 1013 mbar, 6% O <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	200	200
Concentrația de cloruri în gazul de	mg/m <sup>3</sup>	5-15	

ardere (uscat, 0°C, 1013 mbar, 6% O <sub>2</sub> )		
Concentrația de fluoruri în gazul de ardere (uscat, 0°C, 1013 mbar, 6% O <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	8-26

\* valorile evaluate s-au bazat pe măsurătorile asupra unităților A și B ale TPP Kostolac, care utilizează cărbune de la OPM Drmno

Compoziția gazelor de ardere sunt poluanți gazoși: oxizi de sulf și azot, substanțe sub formă de particule, oxizi de carbon, materii organice, oligoelemente și metale grele, halogenuri. Mai jos sunt prezentate caracteristicile acestor poluanți, pe baza cărora se poate vedea impactul lor posibil asupra mediului.

*Dioxidul de sulf* este o substanță periculoasă care apare în gazele de ardere din coșul de fum al centralei termice, în primul rând datorită efectelor nocive asupra oamenilor, florei și faunei, precum și a efectelor corozive asupra diferitelor materiale. Emisiile de oxizi de sulf apar ca urmare a oxidării sulfului din cărbune în timpul procesului de ardere. Emisiile de SO<sub>x</sub> din instalațiile convenționale de cărbune sunt în principal sub formă de SO<sub>2</sub>, cu peste 95% din sulful emis ca SO<sub>2</sub>, în timp ce 1-5% din SO<sub>2</sub> se oxidează în continuare în trioxid de sulf, SO<sub>3</sub>, în timp ce circa 1-3% este emis ca sulf elemental. Emisiile necontrolate de SO<sub>x</sub> sunt aproape complet dependente de conținutul de sulf al cărbunelui, dar și de caracteristicile generale ale cărbunelui (în principal, valoarea calorică și concentrația compușilor alcalini). Emisia de SO<sub>x</sub>, în general, nu este afectată de dimensiunea și tipul boilerului sau tipul arzătorului și a proiectării. Conversia sulfului din cărbune este invers proporțională cu concentrația compusului alcalin, deoarece acești compuși reprezintă un sorbent natural pentru îndepărtarea SO<sub>x</sub>.

Principalele caracteristici ale dioxidului de sulf sunt prezentate în Tabelul 3.3.5-12.

**Tabelul 3.3.5-12: Caracteristici fizice și chimice de bază ale SO<sub>2</sub>**

<b>Numele materialului rezidual</b>	<b>Dioxid de sulf</b>
Formula chimică	SO <sub>2</sub>
<i>Caracteristici fizice</i>	
Aspect	gaz fără culoare, miros ascuțit sufocant
Greutate moleculară	64,054 g mol <sup>-1</sup>
Densitate (1,013 bari la punctul de fierbere)	3.049 kg/m <sup>3</sup>
Punctul de topire	-75,51°C
Punctul de fierbere	-10,06°C
Solubilitate în apă	228,04 g/l (0°C)
Densitate relativă cu privire la	2,2

aer	
<i>Caracteristici chimice</i>	
Inflamabilitate	Nici inflamabil, nici nu suportă arderea
Toxicitate	Toxic
Susceptibilitatea la oxidare	Poate fi oxidat la trioxid de sulf care este dizolvat în apă formând un acid sulfuric care are un impact extrem de corosiv asupra suprafețelor metalice
Reacția la alte elemente	Reacționează violent cu amoniac, acetilenă, metale alcaline, clor, etilenoxid, butadienă; reacționează agresiv cu multe metale, inclusiv aluminiu, fier, oțel, alamă, cupru și nichel în prezența apei
Incompatibilitate cu alte substanțe chimice	Nu este compatibil cu elemente de halogen
Efecte agresive	Reacționează agresiv cu plastice, cauciuc și învelișuri în formă lichidă
Surse industriale	Combustia combustibililor fosili, în special centrale termice pe bază de cărbune, procese industriale, cum ar fi prelucrarea lemnului, producția de hârtie, petrochimia, prelucrarea și topirea metalelor, în special minereurile care conțin sulfuri cum ar fi minele de plumb, argint și zinc, traficul (gazele de eșapament).
Efectele expunerii pe termen scurt asupra sănătății umane	Iritarea puternică a ochilor și a căilor respiratorii, inhalarea directă a gazului poate provoca apariția edemului pulmonar; provoacă leziuni ale tractului respirator care conduc la reacții astmatice, spasme ale reflexelor laringelui și insuficiență respiratorie; în cazuri extreme poate duce la moarte; apariția unui efect întârziat al unei expunerii de scurtă durată este, de asemenea, posibilă, astfel se recomandă supravegherea medicală.
Efectele expunerii cronice sau pe termen lung asupra sănătății umane	Expunerea cronică sau pe termen lung poate duce la boli astmatice; o valoare de 0,38 mg/m <sup>3</sup> este considerată o limită de concentrație pe termen lung pentru apariția simptomelor, în timp ce limita de sensibilitate este deja la 0,1 mg/m <sup>3</sup> .
Efecte asupra vegetației	Distrugerea vegetației depinde de tipul și reacțiile sinergice cu alți poluanți din aer; daunele cronice apar deja la concentrații de 0,1-0,4 mg/m <sup>3</sup> .

Trebuie remarcat faptul că dioxidul de sulf din aer, în prezența peroxidului de hidrogen și a radicalilor hidroxil, formează compuși acizi și se întoarce în sol ca un sulfat sub



formă de depunere uscată și umedă. Impactul său asupra sănătății umane se referă în primul rând la introducerea directă în organism prin inhalare. Deoarece este solubil în apă, este absorbit în partea superioară a tractului respirator (mucoasa nazală, traheea) sub formă de acid care acționează dăunător. Efectele asupra sănătății depind de concentrația de dioxid de sulf din aer și trebuie analizate în detaliu în Secțiunea 6.3.5.

*Oxizii de azot* se formează prin arderea cărbunelui la temperaturi ridicate. Deși la temperaturile ambientale azotul și oxigenul din aer nu intră într-o reacție, la temperaturi ridicate care se dezvoltă în timpul arderii, azotul încetează să acționeze ca un gaz inert, și reacționează cu oxigenul pentru a forma diferiți oxizi de azot.

Oxizii de azot, NO<sub>x</sub>, menționați mai sus sunt rezultatul desfacerii a două mecanisme: fixarea termică a azotului atmosferic în aerul de ardere (așa-numitul NO<sub>x</sub> termic) sau conversia azotului din combustibil (adică NO<sub>x</sub> din combustibil). În sistemele de ardere a cărbunelui, 80% din emisiile totale de oxizi de azot provin din azotul din combustibil. Gradul de conversie a azotului din combustibil în NO<sub>x</sub> variază într-o gamă largă de la 5 până la 60%. Termenul NO<sub>x</sub> se referă la un amestec de oxid de azot NO și dioxid de azot NO<sub>2</sub>. Numeroase studii au arătat că, în majoritatea sistemelor de combustie a combustibililor fosili, peste 95% din NO<sub>x</sub> este emis sub formă de NO. Oxidul de azot N<sub>2</sub>O nu este acoperit de formula NO<sub>x</sub>, dar a devenit recent foarte interesant ca fiind unul dintre gazele cu efect de seră.

Cantitatea de NO<sub>x</sub> formată din mecanismele menționate depinde de un număr de factori. Unul dintre cei mai importanți factori este configurația camerei de ardere, unde organizarea cuptoarelor tangențiale are ca rezultat, în general, emisii de NO<sub>x</sub> mai scăzute. Un factor important este organizarea procesului de ardere în boiler. Coeficientul scăzut al aerului în exces, gazele de ardere, arderea în mai multe etape, preîncălzirea aerului redus, arzătoarele cu emisii scăzute de NO<sub>x</sub> sau o combinație a acestor soluții pot conduce la o reducere a emisiilor de NO<sub>x</sub> de la 5 la 60%. De asemenea, emisiile de NO<sub>x</sub> pot fi reduse de la 0,5 la 1% pentru fiecare procent de scădere a sarcinii boilerului în raport cu sarcina maximă.

Formarea de NO<sub>x</sub> în instalațiile mari de ardere este condiționată de tipul și caracteristicile procesului de ardere al boilerului.

Boilerul cu abur al unității B3 este un boiler cu debit, de tip turn, cu ardere de lignit pulverizat și inter-supraîncălzire a aburului. Acesta aparține grupului de boilere cu parametri supercritici. Boilerul este unul de abur monotubular. Proiectul boilerului este adaptat pentru arderea cărbunelui pulverizat cu măsurile primare aplicate pentru reducerea oxidului de azot prin instalarea de arzătoare cu emisii scăzute de NO<sub>x</sub> și introducerea aerului terțiar în zona de deasupra arzătorului de praf de cărbune -

procedura OFA. Arderea se face cu praf de cărbune prin opt arzătoare de cărbune pulverizat poziționate tangențial.

Caracteristicile oxizilor de azot sunt prezentate în Tabelul 3.3.5-13. Așa cum se arată în tabelul de mai sus, oxizii de azot sunt și poluanți periculoși ai aerului, care, pe lângă efectul primar (direct), au un efect secundar (prin efectele fotochimice). Efectul primar al oxizilor de azot este toxic: irită sistemul respirator, pătrund în alveolele pulmonare și dăunează țesutul. Deteriorările pot apărea, de asemenea, în timpul expunerilor scurte la concentrații relativ mici de NO<sub>2</sub> (acută peste 0,025 mg/m<sup>3</sup> și cronică deja la 0,005 mg/m<sup>3</sup>). Concentrațiile mai mici de dioxid de azot au un efect iritant asupra ochilor și asupra mucoasei nazale. Efectul secundar al oxizilor de azot are loc într-o combinație cu aerosoli și hidrocarburi combustibile și reacția este influențată de energia solară. Reacția fotometrică descrisă are loc la temperaturi mai ridicate ale aerului (peste 25°C) și pe vreme frumoasă, rezultând formarea ozonului, a aldehidelor și a diversilor radicali organici, fiecare lucrând în sine (cel puțin la fel de iritant) asupra sistemului respirator. Astfel, „smogul fotochimic” format este roșu-verde, și are loc la concentrații ale oxizilor de azot de la 0,015 mg/m<sup>3</sup> până la 0,1 mg/m<sup>3</sup>. Smogul care este format are o proprietate puternică de oxidare și duce la deteriorarea directă a țesutului pulmonar.

**Tabelul 3.3.5-13: Caracteristicile fizice și chimice de bază ale gazelor NO și NO<sub>2</sub>**

Numele materialului rezidual	Monoxid de azot	Dioxid de azot
Formula chimică	NO	NO <sub>2</sub>
<i>Caracteristici fizice</i>		
Aspect	Gaz incolor, miros ascuțit, dulce, care la concentrații mai mari în aer se transformă în maro	gaz roșu-maron, miros înțepător
Greutate moleculară	30,0061 g mol <sup>-1</sup>	46,05 g mol <sup>-1</sup>
Densitate (1,013 bari la punctul de fierbere)	3,027 kg/m <sup>3</sup>	3.4 kg/m <sup>3</sup>
Punctul de topire	- 163,6°C	-11.2°C
Punctul de fierbere	- 151,7°C	21.2°C
Solubilitate în apă	Ușor solubil în apă, formează un acid slab	Foarte solubil în apă, formează un acid azotic puternic
Densitate relativă cu privire la aer	1,04	1,59
<i>Caracteristici chimice</i>		
Inflamabilitate	Nu este inflamabil, dar este un agent puternic de	Nu este inflamabil sau agenți puternici de

	oxidare	oxidare, poate provoca arsuri în contact cu hainele și alte materiale combustibile
Toxicitate	Toxic, coroziv	Foarte toxic
Reactivitate	Radical, extrem de reactiv	Extrem de reactiv
Susceptibilitatea la oxidare	Instabil, contactat cu oxigen se transformă rapid în dioxid de azot	Agenți puternici de oxidare, formează acid azotic cu oxigenul
Reacția la alte elemente	În prezența apei afectează multe metale coroziv	Reacție puternică cu substanțe combustibile și reducătoare; reacționează cu apă formând acid azotic și oxid nitric; în prezența apei afectează agresiv multe metale
Incompatibilitate cu alte substanțe chimice	Reacționează violent cu Cl, B, CS <sub>2</sub> , Cr, Fr, hidrocarburi clorurate, amoniac, O <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> O și P cu apariția focului și a exploziei	Contactul cu anumite tipuri de materiale plastice, elastomeri și lubrifianți poate duce la aprindere
Apariția în natură	O parte din organismele mamiferelor	Descărcare electrică atmosferică (fulgere), activitate bacteriană aerobă în sol
Surse industriale	Produsul primar al instalației pentru arderea combustibililor fosili, transport, industria chimică,	Instalații de ardere a combustibililor fosili, transport
Efectele expunerii pe termen scurt asupra sănătății umane	Coroziv pentru piele și pentru căile respiratorii; Inhalarea gazului sau a vaporilor poate provoca edem pulmonar; Expunerea la concentrații mult mai mari decât cele maxime admise ar putea duce la deces; Efectele expunerii pot fi întârziate, fiind recomandată monitorizarea de către experții medicali	
Efectele expunerii cronice sau pe termen lung asupra sănătății umane	Poate provoca schimbări ale sistemului imunitar și ale funcțiilor plămânilor, ducând la o rezistență redusă la infecție; Experimentele efectuate pe animale sugerează efecte toxice asupra organelor de reproducere.	
Efecte asupra vegetației	Apariția ploilor acide care are efect dăunător asupra	

Oxizii de azot sunt supuși oxidării, formând un acid azotic care este sub formă de săruri de azot depozitate pe suprafață. Prezența oxizilor de azot este importantă în reacția ozonului sau a formării „smogului fotochimic” care prezintă o proprietate oxidantă puternică și conduce la deteriorarea directă a țesutului pulmonar. Concentrațiile mai mici de dioxid de azot au un efect iritant asupra ochiului și a mucoasei nazale.

*Oxidul de carbon*, monoxidul de carbon (CO) și dioxidul de carbon (CO<sub>2</sub>) se formează ca produs al oxidării carbonului în timpul arderii combustibilului (conținutul de carbon din bazinul de lignit Kostolac de calitate garantată este de 23%), cantitatea de CO fiind incomparabil mai mică decât cantitatea de CO<sub>2</sub>. Formarea monoxidului de carbon depinde de eficiența oxidării carburantului. Prezența monoxidului de carbon în gazele de eșapament este rezultatul arderii incomplete a combustibililor fosili, care se datorează oxigenului insuficient disponibil pentru combustie, amestecării slabe a combustibilului și aerului, temperatura scăzută a arderii, stingerea flăcării pe pereții reci ai boilerului, timpul redus de combustie, sarcina mai mică a instalației (intensitatea redusă a arderii). Având în vedere că se pot întâmpla evenimentele menționate mai sus datorită diferitelor modificări introduse în scopul reducerii emisiilor de NO<sub>x</sub>, riscul de creștere a emisiilor de CO reprezintă o problemă gravă care trebuie luată în considerare din motive de protecție a mediului, de eficiență energetică și de funcționare a instalației. Emisiile de CO pot fi reduse la cea mai mică valoare posibilă prin controlul atent al parametrilor procesului de combustie, cu întreținerea regulată a tuturor elementelor instalației. CO este, în general, un poluant foarte răspândit, care vine mai mult din alte surse de poluare decât din centralele electrice, în special din sectorul transporturilor. Cu toate acestea, în contact cu aerul, se oxidează rapid în dioxid de carbon, astfel încât concentrațiile de CO în atmosferă să fie de scurtă durată.

Cu toate acestea, aproape tot carbonul din cărbune (99%) este transformat în CO<sub>2</sub> în timpul procesului de combustie, în care conversia menționată nu depinde de organizarea arderii în camera de ardere. Deși formarea CO influențează reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>, cantitatea de CO produsă este neglijabilă în comparație cu cantitatea de CO<sub>2</sub> formată. Partea principală a cărbunelui din combustibil, care datorită arderii incomplete nu s-a convertit în CO<sub>2</sub>, lasă camera de combustie ocupată cu zgură. Deși nu se regăsește pe lista substanțelor a căror emisii și imisii sunt limitate de legislația existentă, prezența dioxidului de carbon în atmosferă afectează procesul de încălzire globală și ca atare trebuie analizată ca fiind cauza efectelor adverse cauzate de procesul de ardere. Acest lucru este deosebit de important dacă ținem cont de obligațiile care decurg din Convenția Internațională privind încălzirea globală și din Protocolul de la Kyoto privind reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> în atmosferă.

Proprietățile CO și CO<sub>2</sub> sunt prezentate în Tabelul 3.3.5-14.

**Tabelul 3.3.5-14: Caracteristicile fizice și chimice de bază ale gazelor CO și CO<sub>2</sub>**

<b>Numele materialului rezidual</b>	<b>Monoxid de carbon</b>	<b>Dioxid de carbon</b>
Formula chimică	CO	CO <sub>2</sub>
<i>Caracteristici fizice</i>		
Aspect	Gaz fără culoare, miros și gust	Gaz fără culoare, miros și gust
Greutate moleculară	28,0101 g/mol	44,0095(14) g/mol
Densitate (condiții normale)	0.96716 kg/m <sup>3</sup>	1,98 kg/m <sup>3</sup>
Punctul de topire	-205°C	-57°C
Punctul de fierbere	-192°C	-78°C
Solubilitate în apă	Solubilitate limitată în apă (23 ml/l la 20°C) solubil în acetat etilic, acid glacial, acetat de alil și alți solvenți organici,	Solubil în apă, formează acid carbonic
Densitate relativă cu privire la aer	0,968	1,521
<i>Caracteristici chimice</i>		
Inflamabilitate	Foarte inflamabil	Nu este inflamabil, dar suportă arderea metalelor
Toxicitate	Foarte toxic	Toxic în concentrații peste cele admise
Susceptibilitatea la oxidare	Se oxidează rapid în CO <sub>2</sub>	-
Incompatibilitate cu alte substanțe chimice	Reacționează violent cu agenți puternici de oxidare sau cu componente de halogen	Compatibil cu majoritatea materialelor
Apariția în natură	Activitate vulcanică, incendii nesolicitate vegetație redusă (arbuști, tufișuri)	Atmosfera Pământului, apa (ca parte a ciclului de carbon) activitate vulcanică, activitate geotermală (izvoare termale, gheizere)
Surse industriale	Trafic, arderea combustibililor fosili	Trafic, arderea combustibililor fosili
Efectele expunerii pe termen scurt asupra	Modificări ale temperaturii corporale, tensiune	Expunerea la concentrații sub 2% (20.000 ppm), nu

sănătății umane	arterială, greață, dureri în piept, dificultăți de respirație, dureri de cap, somnolență, oboseală, amețeli, dezorientare, halucinații, dureri la nivelul extremităților, coordonare, pierderea auzului, tulburări de vedere, albăstreala pielii, dificultăți de respirație, boli circulatorii, crampe, comă	are efecte adverse; concentrațiile mai mari pot afecta sistemul respirator și poate cauza leziuni la nivelul sistemului nervos central; concentrațiile mari pot „stoarce” oxigenul din aer, cu o concentrație mai mică a oxigenului necesar respirației; prin urmare efectele unei cantități reduse de oxigen sunt asociate proprietăților toxice ale CO <sub>2</sub>
Efectele expunerii cronice sau pe termen lung asupra sănătății umane	Greață, vomă, pierderea petitelui, dureri de cap, amețeli, vedere defectuoasă, boli ale sistemului circulator, leziuni ale nervilor, inimii, leziuni ale organelor reproductive, leziuni ale creierului	Expunerea la concentrații de 1-1.5% pe termen lung duce la dezechilibre chimice reversibile în sânge și crește cantitatea de aer inhalat. Impactul indirect prin intermediul efectului de seră.
Efecte asupra vegetației	Monoxidul de carbon nu afectează vegetația pentru că se oxidează rapid în dioxid de carbon, care este folosit în procesul de fotosinteză	Concentrațiile crescute afectează pozitiv plantele, deoarece acestea îmbunătățesc procesul de fotosinteză; influența negativă este văzută prin intermediul rezultatului efectului de seră.

CO este legat în sânge datorită unei afinități mai mari decât a oxigenului și previne aportul normal de oxigen în organism, provocând amețeli, otrăviri și altele asemănătoare, în conformitate cu simptomele enumerate mai sus. Persoanele cu boli de inima sunt deosebit de sensibile la efectele expunerii la emisiile de CO. Expunerea la concentrații mari este asociată cu insuficiență vizuală, abilități de lucru, abilități de învățare și executarea unor sarcini complexe.

CO<sub>2</sub> afectează indirect mediul prin schimbarea climei. Eliminarea de CO<sub>2</sub> în atmosferă modifică echilibrul conținutului de gaze din aer, iar proprietățile fizice ale amestecurilor de CO<sub>2</sub> și aerosolii schimbă atmosfera și acumularea de căldură. Creșterea constantă a



conținutului de CO<sub>2</sub> în atmosferă nu reduce transmiterea radiației solare, și nu permite radiația reflectată de pe suprafața pământului (care are o lungime de undă mai mare) și căldura este reținută în atmosfera inferioară.

Toate cele mai importante *gaze cu efect de seră*, dioxidul de carbon (CO<sub>2</sub>), metanul (CH<sub>4</sub>) și suboxidul de azot (N<sub>2</sub>O), sunt de asemenea emise în timpul arderii cărbunelui. Dioxidul de carbon, care a fost discutat mai devreme, este reprezentantul cel mai comun al acestui grup, participând la emisiile totale de gaze cu efect de seră din sectorul energetic cu 96,4%. Emisiile de metan de 2,1% și suboxidul de azot de 1,5% reprezintă doar o mică parte a emisiilor totale de gaze considerate.

Din totalul emisiilor de metan, peste 80% se produce ca rezultat al emisiilor în timpul excavării cărbunelui în mine, tratarea și transportul combustibililor fosili. Emisiile de metan rezultate din arderea cărbunelui depind în mare măsură de tipul de cărbune ars și de organizarea camerei de ardere, dar acestea sunt cele mai ridicate în perioadele de pornire și oprire a boilerului.

După cum s-a menționat anterior, emisiile de sub-oxid de azot apar ca urmare a procesului de ardere în camera de ardere a boilerului. Cantitatea de N<sub>2</sub>O generată depinde foarte mult de temperatura de ardere, deci este cea mai ridicată la o temperatură de aproximativ 730°C, în timp ce pentru temperaturi mai mici de 530°C și mai mari de 730°C este aproape neglijabilă. În plus față de temperatură, emisia de N<sub>2</sub>O depinde, de asemenea, de presiunea din camera de ardere și de conținutul de oxigen (a cărui creștere afectează în mod direct emisia), precum și alte procese chimice din camera de ardere legate de legarea azotului în alte forme de oxid. Practica a arătat că în cazul boilerelor cu mod de combustie convențional, în care temperaturile din camera de ardere sunt peste 1.000°C, cantitățile de N<sub>2</sub>O formate sunt foarte scăzute. Excepțiile sunt camerele cu combustie într-un strat fluidizat în care zonele localizate cu temperatură scăzută în strat contribuie la apariția unor emisii de N<sub>2</sub>O semnificativ mai mari.

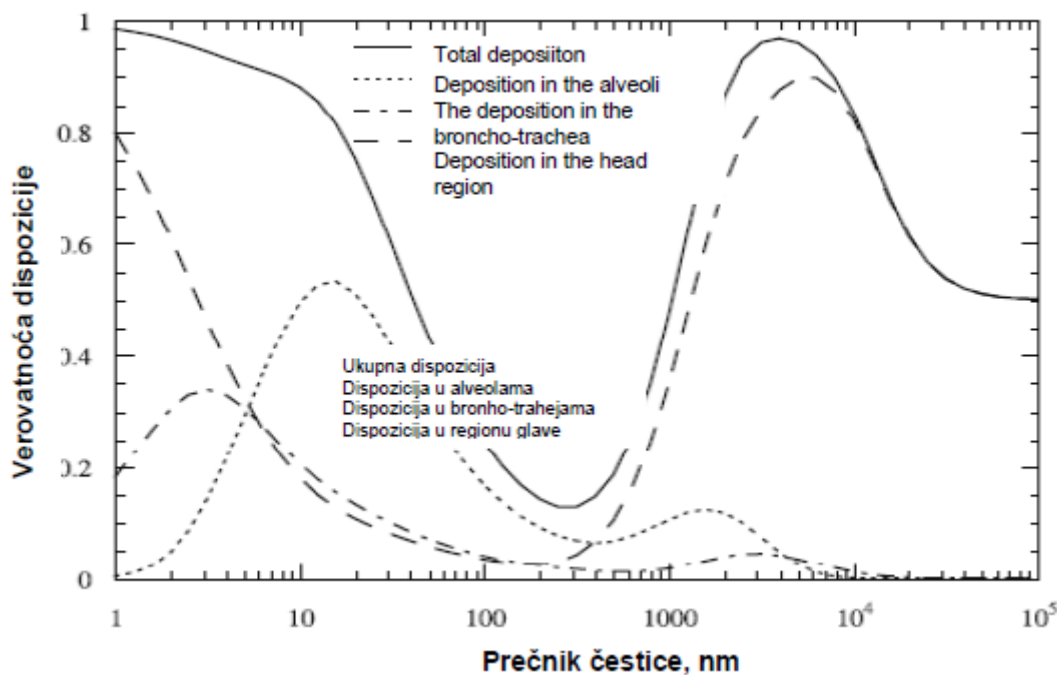
În conformitate cu cele menționate mai sus și pe baza descrierii prezentate a camerei de ardere a boilerului, emisia de N<sub>2</sub>O din boilerul unității B3 poate fi considerată neglijabilă și nu va fi luată în considerare.

În plus față de aceste substanțe, în gazele de eșapament apar, de asemenea particule care, deși reprezintă doar o mică parte din cantitatea totală de reziduuri solide din arderea cărbunelui, inclusiv particulele nearse, luând în considerare modul și intervalul de transport, acestea pot avea un rol semnificativ în poluarea mediului în zona amplasării centralei termice.

Comportamentul particulelor depinde de dimensiunea lor:

- Praful cu granulare de peste 10  $\mu\text{m}$  în aer continuu se instalează în mod spontan sub influența gravitației; în cazul inhalării, particulele se opresc cel mai adesea în membrana mucoasă a nasului sau a faringelui și provoacă iritații care nu au un efect advers semnificativ, excluzând părțile cu risc ridicat ale populației;
- Particulele a căror dimensiune variază de la 1  $\mu\text{m}$  la 10  $\mu\text{m}$ , sunt depuse conform legii lui Stokes și sunt reținute mai mult timp în aer; În cazul inhalării, acestea sunt reținute în arborele bronșic,
- Particule mai mici de 1  $\mu\text{m}$  se comportă similar cu gazele; În cazul inhalării, ele sunt depozitate în plămâni.

Figura 3.3.5-3 prezintă probabilitatea depunerii particulelor inhalate în unele părți ale tractului respirator. Se poate observa că particulele mai mari cu o probabilitate mai mare se depozitează la intrarea în tractul respirator, în timp ce cele mai mici ajung la ramificațiile bronhice.



**Figura 3.3.5-3: Modelul probabilității depunerii particulelor în tractul respirator (ICRP, 1994)**

*Legendă*

<i>Total deposition</i>	=	<i>depunere totală</i>
<i>Deposition in the alveoli</i>	=	<i>depunere în alveole</i>
<i>The deposition in the broncho-trachea</i>	=	<i>depunerea în bronho-trahee</i>
<i>Deposition in the head region</i>	=	<i>depunere în regiunea capului</i>

Depunerea particulelor de cenușă zburătoare are un impact negativ asupra vegetației, încetinind creșterea acesteia și poate duce, de asemenea, la evacuarea instalațiilor electrice de înaltă tensiune în condiții meteorologice nefavorabile, ca rezultat al creșterii conductivității cenușii în condiții de umiditate.

Particulele din aer au un impact semnificativ asupra condițiilor meteorologice din apropierea solului, deoarece ele afectează intensitatea radiației solare care ajunge până la ea. Particulele împrăștie razele soarelui în diferite lungimi de undă, în funcție de mărimea particulelor, concentrația lor, natura lor și altele asemenea, iar o parte a radiației solare este adesea absorbită. Vizibilitatea este, în general, redusă datorită prezenței particulelor în aer. Reducerea intensității radiației luminoase care trece prin aer la sol este cauzată de două efecte optice legate de moleculele de aer și de particulele din aer: sorbția energiei luminoase și dispersia luminii.

Particulele solide, împreună cu prezența componentelor (moleculelor) în aer, creează un volum mare de particule sau particule solide, care servesc ca nucleu în jurul cărora se formează cristale sau picături (de exemplu, ceață datorită saturației vaporilor de apă, în prezența particulelor solide din aer). Acest lucru este valabil mai ales în zonele urbane, unde ceața frecventă este consecința directă a acestui efect.

Datorită valorii calorifice scăzute a cărbunelui în boilerul TPP Kostolac B3, cantități mari de cărbune vor fi arse (circa 9000 t/zi), ceea ce va genera cantități mari de cenușă generată (circa 1.600 t/zi). Transportul cărbunelui în centrală prin transportoare cu bandă închisă așteaptă ca reziduurile minime ale particulelor de praf de cărbune să se facă doar pe coridoarele de transport. Manipularea cărbunelui în sala boilerului până la intrarea în incinta boilerului trebuie monitorizată, cu instalarea dispozitivelor de spălare a spațiului de lucru (vezi descrierea sistemului de transport a cărbunelui, Secțiunea 3.3.4), astfel încât emisiile provenite de la prizele de ventilație să fie în conformitate cu Regulamentul privind valorile limită de emisie în aer.

*Substanțele organice* care sunt emise de instalațiile pe bază de cărbune includ volatile de combustibil rămase în stare gazoasă în aerul înconjurător, materia organică semi-volatilă și materia organică condensabilă. Cu toate acestea, materia organică totală emisă în timpul arderii cărbunelui, în principal a lignitului, este prezentă numai în cantități mici. Cantitatea lor, ca și în cazul emisiilor de CO, depinde de eficiența arderii cărbunelui în boiler. Din acest motiv, modificările efectuate în boiler, care afectează schimbarea duratei de ardere, a turbulenței temperaturii sau a debitului în camera de ardere, pot conduce la o creștere a concentrației de substanțe organice în gazele de evacuare.

Emisia de *oligoelemente* generate în timpul arderii cărbunelui depinde de temperatura de ardere, de modul de ardere a cuptoarelor și de compoziția cărbunelui și este în principal conținută în particulele de cenușă care sunt transmise prin gazele de ardere.

În plus față de emisiile de SO<sub>x</sub> și NO<sub>x</sub>, arderea cărbunelui provoacă de asemenea emisia de compuși de clor (Cl) și fluor (F), în principal sub formă de *acid clorhidric*, HCL și *acid*

fluorhidric HF. Părțile de Cl și F din combustibil pot fi absorbite de cenușă și zgură din cuptor, deși la tipul cărbunelui de lignit se preconizează că majoritatea florei și fluorului formează compușii gazoși menționați.

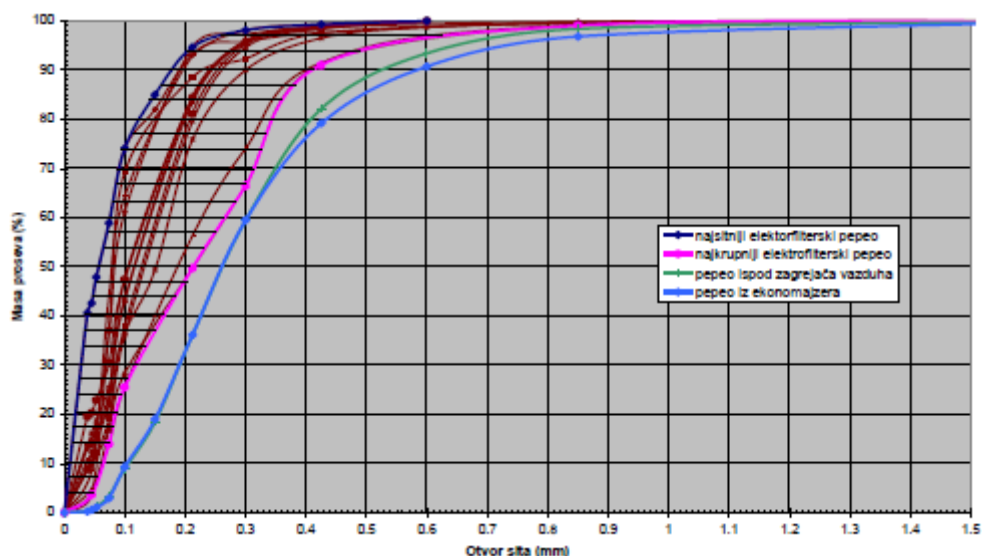
În plus față de poluanții menționați mai sus care apar ca urmare a arderii cărbunelui, este necesar să se menționeze că pornirea unității utilizează combustibil lichid, adică combustibil greu. Combustibilul greu reprezintă o fracțiune mare de țiței rămasă după eliminarea fracțiunilor mai ușoare (benzină, kerosen și combustibili lichizi distilați) și ca atare conține o anumită cantitate de cenușă și sulf. Deoarece acestea se încadrează în categoria combustibililor fosili, arderea combustibililor lichizi formează aceiași poluanți ca și arderea cărbunelui, proporțional cu conținutul combustibilului și condițiile de combustie.

### Deșuri solide

#### *Cenușă și zgură*

Unitatea planificată TPP Kostolac B3 va arde cărbunele din OPM Drmno, care este deja utilizat în unitățile existente ale TPP Kostolac B1 și B2 și TPP Kostolac A1 și A2, prin urmare caracteristicile de bază ale cenușii și zgurii nu vor fi modificate semnificativ față de cele definite de studiile anterioare. Compoziția granulometrică a cenușii și a zgurii poate fi ușor modificată în funcție de viitorul proces de măcinare a cărbunelui pentru noua unitate.

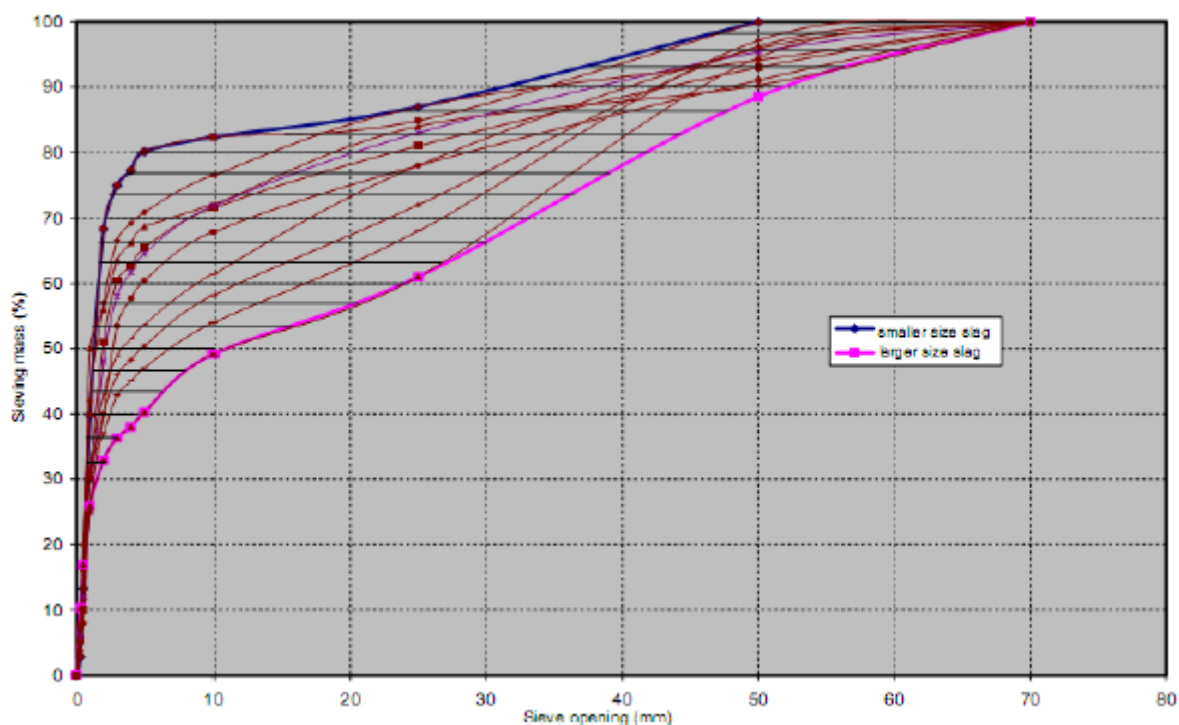
Figura 3.3.5-4 prezintă rezultatele sintetizate ale analizei distribuției mărimii particulelor probelor de cenușă din testele anterioare ale cenușii de la TPP Kostolac B.



**Figura 3.3.5-4: Curbele de ridicare a probelor de zgură de la TPP Kostolac B**

Din rezultatele prezentate ale compozițiilor granulometrice se poate observa că granulația cenușii variază, limita superioară a granulei variază între 0,22 și 0,7 mm, iar diametrul mediu al granulelor variază de la 0,07 până la 0,22 mm.

Fig. 3.3.5-5 arată dimensiunea particulelor de zgură obținută prin analiza rezultatelor testelor anterioare în intervalul dintre curba particulelor de zgură mai mici și mai mari.



**Fig. 3.3.5-5: Curba probelor de zgură de la TPP Kostolac B**

Rezultatele furnizate arată că limita superioară a dimensiunii particulelor de zgură este în intervalul de la 50 la 70 mm, în timp ce diametrul mediu al granulelor este de la 1 la 10 mm, adică sub media de 5 mm.

În scopul Pregătirii Proiectului, se adoptă următoarele valori ale proprietăților cenușii și zgurii:

- Densitatea cenușii și zgurii (raportul de 90:10)      2,110 t/m<sup>3</sup>
- Masa în vrac a cenușii și zgurii                      0,644 t/m<sup>3</sup>
- Masa volumului cenușii și zgurii                      0,755 t/m<sup>3</sup>

Compoziția chimică și minerală este un parametru important pentru transportul și eliminarea cenușii și zgurii datorită componentelor care sunt agresive chimic și abrazive pentru materialul utilizat pentru echipament. Tabelul 3.3.5-15 prezintă compoziția chimică a cenușii și zgurii produse prin arderea cărbunelui de la OCM Drmno.

**Tabelul 3.3.5-15: Compoziția chimică a cenușii și zgurii**

Componentă	Cenușă	Zgură
Conținut, %		
SiO <sub>2</sub>	48,5	51,5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,0	8,6
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	26,0	26,3
TiO <sub>2</sub>	0,85	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,25	
CaO	6,5	7,8
MgO	3,5	2,4
Na <sub>2</sub> O	0,3	1,4
K <sub>2</sub> O	0,5	
SO <sub>3</sub>	4,6	2,0

Componentele predominante de cenușă și zgură sunt SiO<sub>2</sub> și Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, care sunt definite ca substanțe inerte. Conform compoziției chimice, cenușa este clasificată drept cenușă aluminosilicată cu conținut scăzut de componente de legare, adică fără impact semnificativ asupra legării chimice a cenușii.

În faza amorfă, predominante sunt agregatele de minerale termice modificate din argilă și particule de sticlă. Agregatele, de dimensiuni de 0,030 - 0,500 mm, sunt rotunde cu conținut de cărbune, care este motivul pentru care acestea sunt opace până la ușor transparente. Particulele de sticlă sunt incolore sau ușor colorate, cu o dimensiune mai mică de 0,030 mm. Cărbunile, în cazurile în care este liber, apare de obicei în cele mai mari particule din eșantion.

Cristobalitul mineral este cel mai prezent în faza cristalină, precum și feldspatul și carbonații degradați termic. Alte minerale apar în urme.

Cenușa și zgura produse ca produs secundar al arderii de lignit de la Kostolac sunt clasificate prin natura lor ca deșeuri nepericuloase, cu numărul de index 10 01 01 (Catalogul deșeurilor, Anexa 1 a Regulamentului privind categoriile, testele și clasificarea deșeurilor, Monitorul Oficial din RS 56/2010).

#### *Gipsul rezultat din desulfurarea gazelor de ardere*

Produsul primar al procesului FGD este suspensia subțire de gips (cu raportul de 15% dintre solide), care, în scopul reducerii consumului de apă în proces, este preponderent dehidratată în hidrocicloane până la o grosime de 50% solide. Proprietățile suspensiei groase de gips și de gips uscat sunt prezentate în Tabelul 3.3.5-16.

**Tabelul 3.3.5-16: Proprietățile suspensiei groase de gips și a gipsului uscat**



Parametru	Unitate	Valoare	
		Suspensie de gips	Gips uscat
Debit	kg/h	39.750	21.760
Conținutul de apă cu săruri dizolvate	kg/h	19.875	2.178
Conținut de solide	kg/h	19.875	19.581
Conținut de sulfat de calciu	kg/h	43	41
Conținut de CaCO <sub>3</sub>	kg/h	429	423
Conținut de MgCO <sub>3</sub>	kg/h	71	71
Conținut de cenușă	kg/h	18	18
Conținut de substanțe inerte și alte solide	kg/h	382	350
Conținut de substanțe solubile	kg/h	766	10
Conținut de clorură	ppm	7.000	100
Densitate	kg/m <sup>3</sup>	1.414	1.000*

\*masa volumului

Principalele proprietăți fizice ale gipsului obținut din procesul FGD sunt prezentate în Tabelul 3.3.5-17.

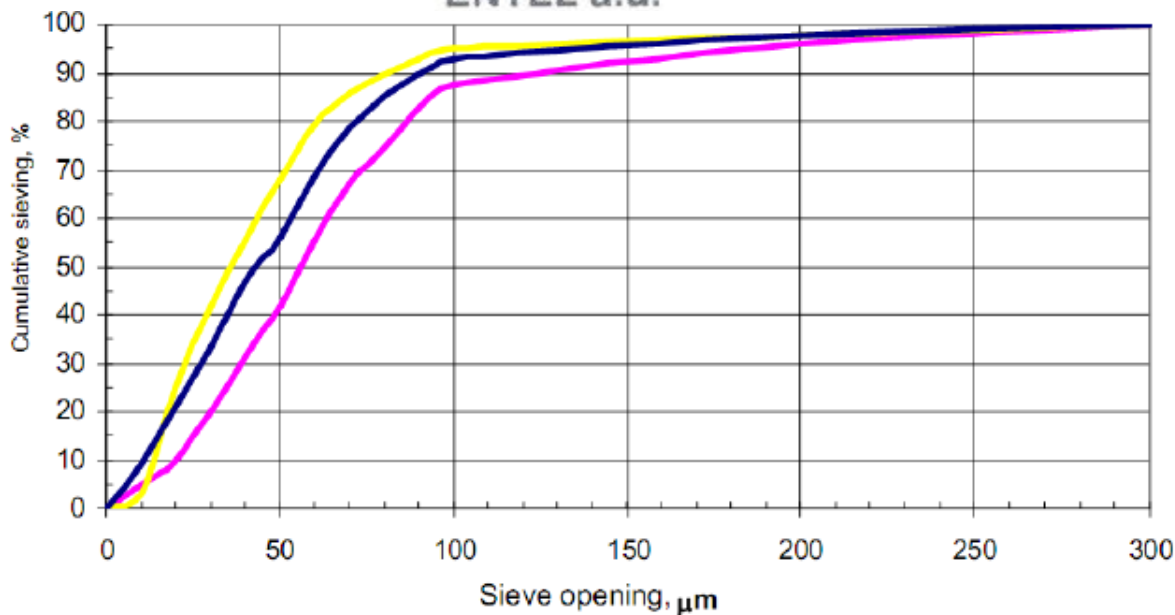
**Tabelul 3.3.5-17: Principalele proprietăți fizice ale gipsului obținut din procesul FGD**

Proprietate/Parametru	CaSO <sub>4</sub> x 2H <sub>2</sub> O (gips obținut din FGD)
d <sub>50</sub>	35-55 μm
d <sub>95</sub>	100-185 μm
d <sub>85</sub>	60-90 μm
Densitate specifică	2,3-2,6 t/m <sup>3</sup>
Masă în vrac	0,7-1,0 t/m <sup>3</sup>
Masa volumului	0,9-1,2 t/m <sup>3</sup>

Compoziția mărimii particulelor de gips, prezentată în Fig. 3.3.5-6, este de asemenea luată din datele disponibile.

În scopul Pregătirii Proiectului, se adoptă următoarele valori:

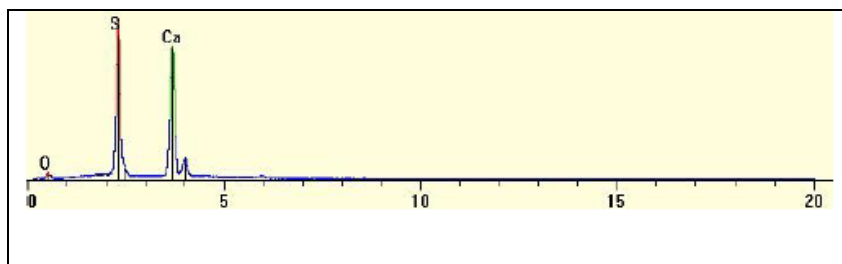
- d<sub>85</sub> 90 μm
- densitate specifică 2,45 t/m<sup>3</sup>
- masa în vrac 0,85 t/m<sup>3</sup>
- masa volumului 1,0 t/m<sup>3</sup>



**Figura 3.3.5-6: Compoziția mărimii particulelor de gips**

Analiza chimică implică un conținut predominant de CaO și SO<sup>3</sup>, care este de la 28 la 36% CaO și de la 42 până la 48% SO<sup>3</sup> în probele din diferite teste, în funcție de gradul de puritate, adică conținutul de gips.

Gipsul obținut din FGD conține predominant gips (CaSO<sub>4</sub> x 2H<sub>2</sub>O), bazanit (CaSO<sub>4</sub> x 1/2H<sub>2</sub>O), anhidrit (CaSO<sub>4</sub>) și calcit (CaCO<sub>3</sub>), particule de cenușă zburătoare și cărbune nears pot fi găsite în urme. Conținutul predominant de sulf și calciu este clar observat la înregistrarea cu raze X prin spectroscopia probei, prezentată în Fig. 3.3.5-7. Deoarece gipsul obținut din FGD are o structură cristalină predominantă, granulele însele au formă de cristale romboide extinse, așa cum se observă la înregistrarea microscopică prezentată în Fig. 3.3.5-8.



**Fig. 3.3.5-7: Analiză cu raze X la spectroscop a gipsului obținut din FGD**



**Fig. 3.3.5-8: Cristale de gips obținut din FGD**

Prin natura sa, suspensia de gips este clasificată ca deșeu nepericulos cu numărul de index 10 01 07, în timp ce numărul de index pentru gipsul obținut din FGD este 10 01 05 (Catalogul deșeurilor, Anexa 1 la Regulamentul privind categoriile, testele și clasificarea deșeurilor, Monitorul Oficial din RS, nr. 56/2010).

*Amestec de cenușă, zgură și gips*

Compactarea cenușii umede, a zgurii și a gipsului este asigurată prin planificarea și compactarea cu ajutorul mașinilor, pentru a usca masa de volum de 0,85 t/m<sup>3</sup>. Pentru eliminarea unei tone de cenușă, zgură și gips, este necesară o suprafață de aproximativ 1,176 m<sup>3</sup>/t.

Pe baza clasificării părților componente ale amestecului, se poate concluziona că, prin natura sa, acesta este clasificat ca deșeu nepericulos, pe baza căruia trebuie să se definească criteriile pentru locul de eliminare a cenușii.

Deșeuri lichide

În instalațiile centralei termice, cum ar fi Unitatea B3, se produc ape reziduale cu diferite proprietăți fizice și chimice. Cele mai multe dintre aceste ape conțin poluanți peste limitele permise, astfel necesită un tratament adecvat înainte de deversarea în recipient. Unele dintre aceste ape reziduale sunt produse în mod continuu, în timp ce altele sunt produse periodic.

Apele reziduale din Unitatea B3 vor fi produse în următoarele sisteme/instalații:

- Centrala termică,
- Centrala electrică,
- Sistemul de combustibil greu exterior,
- Instalația chimică de tratare a apei,
- Sistemul FGD,
- Sistemul de alimentare cu cărbune,
- Sistemul de cenușă și zgură,
- Sistemul de răcire a apei.

Pe lângă apele menționate care sunt produse în procesul tehnologic sau în timpul pregătirii și întreținerii sistemelor principale și auxiliare ale centralei electrice (ape reziduale de proces), sunt prezente și la centrala electrică:

- Apa atmosferică și
- Apa reziduală de canalizare.

Apariția apelor reziduale în centralele termice este de așteptat în cadrul sistemului intern de combustibil greu (de la expandorul condensatului stației de încălzire cu combustibil greu). Aceste ape sunt probabil poluate cu combustibil greu. Cantitatea estimată de apă reziduală din sistemul intern de combustibil greu este de ~43 m<sup>3</sup>/zi.

Apariția apei care conține ulei este așteptată la centrala electrică, în locuri unde nu poate fi prevenită complet prin măsuri preventive (zona din jurul pompelor de alimentare, răcitorului de ulei etc.). Aceste ape vor fi colectate în gropile de drenare în subsolul centralei electrice și vor fi evacuate prin pompe de drenaj la conectarea sistemului de îmbinare a celor trei unități. Apa atmosferică care conține ulei de la colectorul transformatorului va apărea la nișa transformatorului situată în apropierea centralei electrice. Această apă poate fi drenată împreună cu apă din centrala electrică. Este posibil ca această apă să conțină produse petroliere, iar cantitatea estimată este de  $\sim 120 \text{ m}^3/\text{zi}$ .

În sistemul extern de combustibil greu al noii Unități, apa reziduală va apărea în rezervorul de combustibil greu în timpul precipitațiilor. Datorită posibilelor scurgeri la borne și supape, această apă poate conține combustibil greu. Apa din sistemul de combustibil greu (intern și extern) trebuie conectată la sistemul de tratare în comun pentru toate cele trei unități. Cantitatea estimată de apă uzată din sistemul extern de combustibil greu este de  $\sim 9 \text{ m}^3/\text{zi}$ .

Cantitatea totală estimată de apă care conține combustibil greu și ulei este de  $\sim 220 \text{ m}^3/\text{zi}$ , inclusiv apă atmosferică care conține ulei. Prin aplicarea măsurilor preventive, conținutul așteptat al uleiului/ combustibilului greu în această apă este  $< 10 \text{ mg/l}$ .

*Apa reziduală din sistemul de răcire.* Sistemul de răcire a condensatorului și răcirea tehnică a unității sunt de tip debit, în timp ce apa de răcire este preluată din fluviul Dunărea și după procesul de răcire este returnată în râu prin camera terminală, colectorii de apă de răcire și evacuarea apei în noua albie a râului Mlava, prin care apa de răcire se întoarce în fluviul Dunărea în aval de priza de apă.

Apa de răcire întoarsă este de aceeași calitate ca apa de răcire brută, dar temperatura acesteia este crescută. O parte din apa de răcire întoarsă poate fi utilizată, dacă este necesar, pentru prepararea amestecului umed de cenușă, zgură și suspensie de gips.

Următoarele tipuri de ape reziduale sunt produse în instalațiile de tratare a apei chimice:

- Apa reziduală cu nămol, care este generată de curățarea colectorului și a filtrului. Nămolul din colector este periodic separat și transportat în instalația comună pentru tratarea apelor reziduale provenite de la sistemul de tratare a apei chimice și de la sistemul FGD. Cantitatea estimată de nămol separată este de  $2 \text{ m}^3$  în interval de 12 ore. Apa pentru curățarea filtrelor este prevăzută pentru reutilizare în cadrul sistemului pentru tratarea chimică a apei, adică returnată la începutul procesului de tratare anterior. Conținutul de particule de suspensie în această apă este de  $\approx 2\%$  în nămol, în timp ce conținutul de particule este semnificativ mai mic în apa de la curățarea filtrelor.

- Apa care conține acid/ substanțe alcaline/ sare, rezultată din regenerarea rășinii schimbătoare de ioni și concentratul din instalația de osmoză inversă. Concentratul RO este generat în mod continuu, în cantitate de 17,5 m<sup>3</sup>/h (420 m<sup>3</sup>/zi). Cantitatea maximă de apă reziduală estimată în timpul regenerării rășinii schimbătoare de ioni a sistemului de tratare a apei chimice este de ~ 80 m<sup>3</sup>, în timp ce cantitatea maximă de apă reziduală estimată în cazul regenerării externe a rășinii din sistemul de Tratare a Condensatului Chimic este de ~ 30 m<sup>3</sup>. Din punct de vedere calitativ, concentratul RO conține ~ 2,000 mg/l de sare, iar valoarea pH-ului se situează în zona alcalină ușoară. Valoarea pH-ului apei generată de regenerarea rășinii înainte de neutralizare variază de la 2 la 12, în timp ce conținutul de sare se situează în intervalul 4.000 - 10.000 mg/l. Această apă poate avea o concentrație ridicată de particule de suspensie.
- Apa reziduală generată prin curățarea rășinii schimbătoare de ioni și prefiltrarea tratamentului condensatului chimic este poluată de particulele de suspensie și de fier, iar cantitatea zilnică maximă este de ~ 150 m<sup>3</sup>.
- Apa reziduală generată de curățarea chimică a diaframelor RO, care este generată de mai multe ori pe an, este în cantitate de ~ 30 m<sup>3</sup> per curățare. Această apă este acidă/alcalină și conține depuneri eliminate din diafragme și substanțe chimice inactive. Eliminarea sa este asigurată prin colectorul de neutralizare.
- Apa reziduală generată de curățarea podelei din instalații și apa reziduală rezultată din evacuarea substanțelor chimice. Descărcarea acestor ape se efectuează prin canalizare tehnologică în colectorul de neutralizare.

*Apa reziduală din sistemul FGD.* Îndepărtarea oxizilor de sulf din gazele de ardere se efectuează în instalația de desulfurare a gazelor de ardere (FGD), utilizându-se suspensia de calcar ca absorbant. În timpul procesului menționat, alte gaze (HCl, HF), precum și particulele de cenușă, care sunt conținute în suspensia de recirculare, sunt îndepărtate.

Suspensia de gips este produsă ca produs secundar al procesului FGD care, în afară de sulfatul de calciu (gips) ca produs principal, conține și sulfat de calciu, calcar inactivat, carbonat de magneziu, substanțe inerte din calcar, particule de cenușă și materii dizolvate generate în reacțiile chimice ale componentelor gazelor de ardere și suspensiei de recirculare.

Suspensia de gips produsă, cu aproximativ 15% din solide, este evacuată din absorbant. Conținutul de circa 50% din solide se obține prin prepararea unei suspensii groase în hidrocicloane, în timp ce deversarea de hidrocicloane este eliminată în rezervorul de apă filtrată și nămolul separat este transportat la uscare până la atingerea unei umidități de aproximativ 10% din gips sau este eliminat permanent. Apa separată din procesul de uscare este, de asemenea, colectată în rezervorul de apă filtrată. Apa filtrată este returnată în colectorul de reacție al absorbantului.

Prin întoarcerea permanentă a apei din deshidratarea suspensiei de gips în proces, se produce apariția sărurilor dizolvate concentrate și a altor substanțe, ceea ce are un efect negativ asupra eficienței de desulfurare. Astfel, este necesar să se elimine o anumită cantitate de apă din sistem, pentru a menține conținutul de apă filtrată de recirculare (în principal concentrația de clor și particule), la un nivel acceptabil, proiectat.

Pe baza bilanțului estimat al apei în sistemul FGD pentru unitatea B3, cantitatea medie de apă care trebuie scoasă din proces în cazul uscării gipsului până la 10% din conținutul de umiditate este de aproximativ 13 m<sup>3</sup>/h. În cazul în care suspensia de gips de 50% este evacuată în locul de eliminare, cantitatea suficientă de apă este evacuată împreună cu suspensia, astfel încât nu mai există apă reziduală suplimentară din proces.

În ceea ce privește calitatea apei reziduale, se constată o creștere a conținutului de clorură ( $\approx 8.000$  ppm) și a particulelor ( $\approx 3\%$  tež.), motiv pentru care o astfel de apă nu trebuie evacuată în recipientul natural. Tratarea sa este asigurată în conformitate cu cerințele Regulamentului RS privind GVE în apă.

În cazul *ESP umed*, pulverizarea apei de proces care recirculă în sistem crește eficiența îndepărtării celor mai mici particule și praf din gazele de ardere. În scopul asigurării calității necesare a apei recirculante (conținutul de particule de suspensie), este necesar să se evacueze definitiv o anumită parte a acesteia din sistem. Cantitatea evaluată de apă care este descărcată este de 10 m<sup>3</sup>/h. Pentru a menține valoarea pH-ului, soluția HaOH este dozată în apa recirculantă. În ceea ce privește calitatea, această apă reziduală conține cantități crescute de substanțe de suspensie și săruri dizolvate.

Următoarele ape reziduale sunt generate în *sistemul de alimentare cu cărbune*:

- În timpul curățării podelei în clădirile de transfer și pentru curățarea podurilor transportoare, este generată apă reziduală cu conținut ridicat de substanțe de suspensie și apa poate conține o concentrație crescută de metale grele. Cantitatea estimată de cărbune conținută în apa uzată este de  $\sim 11$  m<sup>3</sup>/h.
- Apa uzată din stingerea incendiilor, care conține produse de ardere a cărbunelui și banda transportoare. Cantitatea estimată de apă este de  $\sim 100$  m<sup>3</sup>. Colectorul de scurgere de sub transportor este prevăzut pentru evacuarea acestei ape.
- Apa atmosferică de pe platforma de stocare a cărbunelui și platforma de alimentare cu cărbune: cantitatea estimată de apă atmosferică este de  $\sim 330$  m<sup>3</sup>, pe baza unei ploii de o oră. Colectarea apei de suprafață în jurul depozitului este asigurată de șanțul de beton care este situat de-a lungul bordurii depozitului și este transportată de la șanț la colectorul de sedimentare. Apa atmosferică parțial curățată va fi transportată către instalația de tratare a apei cu cărbune pentru curățarea ulterioară cu alte ape care conțin cărbune.



Apa uzată din *sistemul de cenușă și zgură* apare ca o deversare a dispozitivului de eliminare a zgurii și ca apă reziduală de la curățarea încălzitorului de aer.

Apa reziduală din dispozitivul de eliminare a zgurii conține un conținut ridicat de substanțe de suspensie și poate conține o concentrație crescută de metale grele. Cantitatea estimată de apă reziduală este de  $\sim 70 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Cantitatea estimată de apă uzată generată de curățarea încălzitorului de aer, care poate conține un conținut ridicat de substanțe de suspensie (cenușă), în modul de funcționare este de  $\sim 40 \text{ m}^3/\text{h}$ , în timp ce cantitatea estimată a apei reziduale în timpul reviziei este de  $\sim 350 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Apa uzată din *ateliere, garaje, depozitul uleiului și a grăsimilor*: Atelierele, garajele, depozitul uleiului și a grăsimilor, depozitele de echipamente și piesele de schimb sunt construite în Prima Fază și pentru a Doua Etapă a construcției Centralei Electrice.

Apa reziduală generată în aceste instalații este generată în timpul curățării podelei și conține produse petroliere, particule în suspensie și pulbere de spălare utilizată pentru curățare. Soluția de colectare, tratare și evacuare a apelor uzate provenite de la instalațiile menționate va fi luată în considerare în instalațiile comune pentru tratarea apelor reziduale de la toate unitățile TPP Kostolac B.

Toate celelalte ape curate pot fi evacuate prin conducta de retur a apei de răcire sau a apelor reziduale atmosferice în fluviul Dunărea.

*Apele reziduale atmosferice* reprezintă apa care apare la suprafața Amplasamentului Centralei Electrice sub formă de precipitații atmosferice, ploaie, zăpadă și gheață. Această apă este clasificată drept apă reziduală neutră care, după colectare, poate fi descărcată în recipientul natural fără nici un tratament special.

Cu toate acestea, apa atmosferică din suprafețele care conțin combustibil greu sau ulei greu, cum ar fi stația de încărcare a combustibilului greu, depozitul de ulei și de grăsimi, platformele din fața atelierelor pot fi contaminate continuu sau temporar și nu pot fi evacuate în rețeaua de canalizare. Trebuie tratată ca apă reziduală de proces, adică trebuie tratată această apă.

*Apele reziduale* din instalațiile din Unitatea B3 sunt tratate la instalația comună pentru instalația electrică integrală și sunt transportate către instalația menționată conectându-se la rețeaua de canalizare existentă.

#### Alte deșeuri

Pe lângă deșeurile generate ca produs al procesului tehnologic, alte tipuri de deșuri sunt generate în timpul funcționării centralei electrice, cum ar fi:

- Deșeurile rezultate în urma întreținerii și reviziei regulate a centralei electrice,
- Deșuri municipale.

Deșeurile generate în timpul întreținerii și reviziei regulate a centralei electrice sunt, în cea mai mare parte, deșuri solide și lichide.

Următoarele tipuri de deșuri sunt generate ca deșuri solide:

- Deșuri de construcție, cum ar fi lemn, resturi, părți metalice,
- Deșuri de materiale de ambalare, care pot fi din material plastic, hârtie, metal - în funcție de scopul pachetului, trebuie să se acorde atenție dacă deșeurile ambalajelor sunt periculoase sau nepericuloase,
- Deșuri de anvelope,
- Deșuri provenite din dispozitive de diferite scopuri (unități de putere, baterii, motoare etc.)
- Deșuri electronice și electrice,
- Deșuri de lămpi de neon,
- Chimicale utilizate din procesul tehnologic (cărbune activ, rășini schimbătoare de ioni),
- Deșuri de hârtie și sticlă,
- Deșuri municipale.

Următoarele tipuri de deșuri sunt generate ca deșuri lichide în cadrul centralei electrice:

- Deșuri de ulei,
- Deșuri chimice,
- Ape reziduale diferite: ape care conțin uleiuri, nămol și substanțe chimice.

Regulamentul privind categoriile, testele și clasificarea deșeurilor (Monitorul Oficial al RS nr. 56/2010) definește Catalogul deșeurilor, care conține o listă a deșeurilor nepericuloase și periculoase care se utilizează pentru clasificarea deșeurilor în funcție de locul producerii și de proveniență. Deșeurile periculoase sunt desemnate cu semnul \* în cadrul Catalogului menționat. Clasificarea principală a deșeurilor se efectuează în funcție de activitățile care determină deșeurile, iar Tabelul 3.3.5-18 prezintă activitățile declarate importante pentru deșeurile menționate.

**Tabelul 3.3.5-18: Clasificarea deșeurilor în funcție de activitățile care determină apariția acestora**

Denumire	Tipul deșeurilor
----------	------------------

10	Deșeuri din procesul termic
13	Deșeuri provenite din reziduuri de ulei și combustibil lichid (cu excepția uleiului comestibil și uleiului menționat în capitolele 05, 12 și 19 <sup>7</sup> )
15	Deșeuri provenite din materialele de ambalaj, absorbanți, cârpe de curățare, material filtrant și țesături de protecție, dacă nu este specificat altfel
16	Deșeuri care nu sunt specificate altfel în Catalog
17	Deșeuri provenite din construcții și deșeuri provenite din demolări (inclusiv pământ excavat din locații contaminate)
19	Deșeuri provenite de la stațiile de tratare a deșeurilor; de la stații de tratare a apei reziduale departe de locul de producție și de la prepararea apei destinate consumului uman și utilizării în industrie
20	Deșeuri municipale (deșeuri menajere și deșeuri industriale și comerciale similare), inclusiv colectarea separată a fracțiunilor

Tabelele 3.3.5-19 și 3.5-20 prezintă specificațiile detaliate ale deșeurilor.

**Tabelul 3.3.5-19: Categoria și clasificarea deșeurilor generate în timpul întreținerii și reviziei Unității (conform Regulamentului din Monitorul Oficial al RS nr. 56/2010)**

Denumire	Tipul deșeurilor
<b>10</b>	<b>Deșeuri din procesul termic</b>
10 01 22*	nămol pe bază de apă de la curățarea boilerului, care conține substanțe periculoase
10 01 23	nămol pe bază de apă de la curățarea boilerului, diferit de cele menționate la 10 01 22
<b>13</b>	<b>Deșeuri provenite din reziduuri de ulei și combustibil greu (cu excepția uleiului comestibil și uleiului menționat în capitolele 05, 12 și 19)</b>
13 01*	Deșeuri de ulei hidraulic
13 02*	Deșeuri de ulei de motor, ulei pentru cutia de viteze și lubrifianți
13 03*	Deșeuri de ulei pentru izolație și transmisie de căldură
13 05*	Conținut de ulei/separator de apă
13 07*	Deșeuri de combustibil lichid

<sup>7</sup> Capitolele menționate includ: 05 - deșeuri rezultate din rafinarea petrolului, tratarea gazelor naturale, tratarea pirolitică a cărbunelui; 12 - deșeuri rezultate din prelucrarea suprafețelor fizice și mecanice de suprafață a metalelor și materialelor plastice și 19 - deșeuri provenite de la stațiile de tratare a deșeurilor; de la stații de tratare a apei reziduale departe de locul de producție și de la prepararea apei destinate consumului uman și utilizării în industrie.

<b>15</b>	<b>Deșuri provenite din materialul de ambalare, absorbanți, cârpe de curățare, material filtrant și țesături de protecție, dacă nu se specifică altfel</b>
<b>15 01</b>	<b>Material de ambalare (inclusiv materialele de ambalare colectate separat în deșuri municipale)</b>
15 01 01	Hârtie și material de ambalare din carton
15 01 02	Material de ambalare din plastic
15 01 03	Material de ambalare din lemn
15 01 04	Material de ambalare din metal
15 01 05	Material de ambalare compozit
15 01 06	Material de ambalare amestecat
15 01 07	Material de ambalare din sticlă
15 01 09	Material de ambalare textil
15 01 10*	Material de ambalare care conține reziduuri din substanțe periculoase sau care este contaminat cu substanțe periculoase
15 01 11*	Material de ambalare din metal care conține bază poroasă solidă periculoasă (de exemplu azbest), inclusiv sticle goale sub presiune
<b>15 02</b>	<b>Absorbanti, material filtrant, cârpe de curățare și materiale de protecție</b>
15 02 02*	Absorbanti, material filtrant (inclusiv filtre de ulei care nu sunt specificate altfel), cârpe de curățare și materiale de protecție care sunt contaminate cu substanțe periculoase
15 02 03	Absorbanti, material filtrant, cârpe de curățare și materiale de protecție diferite de cele specificate sub 15 02 02
<b>16</b>	<b>Deșuri care nu sunt specificate altfel în Catalog</b>
16 02	Deșuri provenite din echipamente electrice și electronice
16 05	Gaz în sticle sub presiune și deșuri de substanțe chimice
16 06	Baterii și unități de putere
16 11	Deșuri de izolație și materiale rezistente la foc
<b>17</b>	<b>Deșuri provenite din construcții și deșuri provenite din demolări (inclusiv deșuri contaminate și pământ excavat din locații contaminate)</b>
17 01**	Beton, cărămizi, gresie și ceramică
17 02**	Lemn, sticlă și plastic
17 04**	Metal (inclusiv aliajele sale)
17 05**	Sol (inclusiv solul excavat în locații contaminate), piatră și material excavat
17 09**	Deșuri provenite din alte construcții și demolări
<b>19</b>	<b>Deșuri provenite de la stațiile de tratare a deșeurilor; de la stații de tratare a apei reziduale departe de locul de producție și de la prepararea apei destinate consumului uman și</b>

	<b>utilizării în industrie</b>
<b>19 09</b>	<b>Deșeuri provenite de la prepararea apei destinate consumului uman și utilizării în industrie</b>
19 09 04	Cărbune activ utilizat
19 09 05	Rășini schimbătoare de ioni utilizate sau saturate
<b>20</b>	<b>Deșeuri municipale (deșeuri menajere și deșeuri industriale și comerciale similare), inclusiv fracțiuni colectate separat</b>
<b>20 01</b>	<b>Fracțiuni colectate separat (cu excepția 15 01)</b>
20 01 01	Hârtie și carton
20 01 02	Sticlă
20 01 21*	Tuburi fluorescente și alte deșeuri care conțin mercur
20 01 29*	Detergenți care conțin substanțe periculoase
20 01 30	Detergenți diferiți de cei menționați la 20 01 29
20 01 33*	Baterii și unități de putere incluse în 16 06 01, 16 06 02 sau 16 06 03 sau baterii și unități de putere neclasificate care conțin aceste baterii
20 01 34	Baterii și unități de putere diferite de cele menționate la 20 01 33
20 01 35*	Deșeuri provenite de la echipamente electrice și electronice diferite de echipamentele menționate la 20 01 21 și 20 01 23 care conțin componente periculoase 20 01 36 deșeuri provenite de la echipamente electrice și electronice diferite de echipamentele menționate la 20 01 21, 20 01 23 și 20 01 35
<b>20 03</b>	<b>Alte deșeuri municipale</b>
20 03 01	Deșeuri municipale amestecate
20 03 03	Deșeuri provenite din curățarea drumurilor
20 03 06	Deșeuri provenite din curățarea canalizării
20 03 07	Deșeuri în vrac
20 03 99	Deșeuri municipale care nu sunt altfel specificate

\*deșeuri periculoase

\*\*deșeuri care pot fi periculoase dacă conțin substanțe periculoase

Tabelul 3.3.5-20 prezintă un rezumat al deșeurilor generate la TPP Kostolac B în cursul anului 2014.

**Tabelul 3.3.5-20: Lista de deșeuri generate la TPP Kostolac B în anul 2014 și anul 2015**

Nr.	Numele nomenclatorului conform Regulamentului privind categoriile, testele și clasificarea deșeurilor Monitorul Oficial al RS, nr. 56/10	Nr. index	Unitate	Cantitate		Observații
				2014	2015	

1.	Deșeuri de vopsele și lacuri diferite de cele menționate la 08 01 11	08 01 12	t			Deșeuri de lacuri
2.	Deșeuri de cartuș de toner pentru imprimare diferite de cele menționate la 08 03 17	08 03 18	t	0,065	0,084	Deșeuri de cartuș de toner
3.	Cenușă zburătoare din cărbune	10 01 02	t	646.31 2	1.251, 470	Cenușă zburătoare din cărbune
4.	Deșeuri de ceară și grăsimi	12 01 12				Deșeuri de grăsime
5.	Ulei hidraulic neclorurat mineral	13 01 10	t	41.260	8.380	Ulei mineral hidraulic *
6.	Ulei mineral de motor neclorurat. Ulei pentru cutii de viteze și lubrifiere	13 02 05	t			Ulei mineral de motor*
7.	Filtre de ulei Alte uleiuri de motor. Ulei pentru cutii de viteze și lubrifiere	13 02 08 16 01 07	t			Filtru de ulei
8.	Ulei pentru izolație și transmisie termică, care este inclus în transformatoarele și condensatoarele PCB	13 03 01 16 02 09	t	1.340		Ulei pentru transformator care conține PCB
9.	Ulei mineral neclorurat pentru izolație și transmisie termică - transformator	13 03 07	t	56.600		Ulei transformator
10.	Alți combustibili (inclusiv amestecuri)	13 07 03	t			Amestec de combustibil
11.	Alte emulsii - apă ulei	13 08 02 19 03 03	t	19.320	1.200	Emulsie de ulei apă sol



						nisip
12.	Material de ambalare care conține resturi de substanțe periculoase sau care este contaminat cu substanțe periculoase - substanțe chimice	15 01 10	t	0,737		Material de ambalare cu substanțe chimice
13.	Material de ambalare din metal, baril de petrol*	15 01 10	t			Barili de petrol
14.	Absorbanți. Material filtrare (inclusiv filtre de ulei care nu sunt altfel specificați). Cârpe de curățare. Cârpe de protecție care sunt contaminate cu substanțe periculoase	15 02 02	t			Bumbac pentru curățare *
15.	Absorbanți. Material de filtrare. Cârpe de curățat și cârpe de protecție diferite de cele menționate la 15 02 02	15 02 03	t			Filtre de aer
16.	Deșeuri de cauciuc	16 01 03	t			Cauciuc de mașină
17.	Deșeuri de vehicule care nu conțin lichide sau alte componente periculoase	160106	t			Deșeuri de vehicule
18.	Soluție antigel diferită de cea menționată la 16 01 14	16 01 15	t			Deșeuri de soluție antigel
19.	Transformatoare și condensatoare care conțin PCB	16 02 09				Condensatoare
20.	Deșeuri de echipamente diferite de echipamentele menționate la 16 02 09 și 16 02 13	16 02 14	t			Deșeuri de echipamente
21.	Baterii cu plumb	16 06 01	t	12.400		Unități de putere

						baterii
22.	Baterii cu nichel-cadmium	16 06 02	t			Unități de putere baterii cu Ni-Cd
23.	Alte baterii și unități de putere	16 06 05	t			Alte baterii
24.	Sticlă	17 02 02 20 01 02	t			Sticlă
25.	Plastice	17 02 03	t			Căști din plastic
26.	Aluminiu	17 04 02	t	88.848		Aluminiu
27.	Fier și oțel	17 04 05	t		2.589,582	Fier până la 5 mm
			t	241.845	133,700	Fier mai mult de 5 mm
			t	1.920.302		Grosime diferită
			t	197.000		Grinzi și plăci de impact
28.	Sol, nisip cu conținut de ulei	17 05 03 15 02 02	t			Sol și nisip cu conținut de ulei
29.	Material de izolație diferit de materialul menționat la 17 06 01 și 17 06 03	17 06 04	t	758.020		Vată minerală
30.	Plastice și cauciuc	19 12 04	t	4.040		Benzi de cauciuc
31.	Tuburi fluorescente și alte deșeuri care conțin mercur	20 01 21	t		0,300	Tuburi fluorescente care conțin mercur
31.	Deșeuri provenite din deșeuri electrice și electronice diferite de cele	20 01 35	t	25,720	1,540	Deșeuri electrice și

	menționate la 20 01 21 și 20 01 23, care conțin componente periculoase					electronice
32.	Deșeuri provenite din deșeuri electrice și electronice diferite de cele menționate la 20 01 21 și 20 01 23, care conțin componente periculoase	20 01 36	t			Tuburi fluorescente

### Deșeuri de căldură

Cantitatea totală de căldură reziduală pentru funcționarea medie anuală a Unității este de  $\approx 370 \text{ MW}_t$ . Deșeurile de căldură sunt descărcate cu apă de răcire, utilizând sistemul de răcire a debitului. Soldul apei răcite este furnizat în textul precedent al acestui capitol, Tabelul 3.3.4-2.

### Zgomot, vibrații și radiații electromagnetice

#### *Emisii de zgomot*

Datorită procesului specific de producție și echipamentelor de mari dimensiuni, centralele termice sunt surse considerabile de zgomot și vibrații. Referitor la analiza sursei de zgomot predominante, din cadrul complexului de centrale menționate, următoarele unități funcționale au fost separate, conținând surse care au o contribuție semnificativă proprietăților acustice ale Amplasamentului analizat:

- Instalația Principală a Centralei;
- Instalațiile tehnice aferente;
- Centrala aparatajului electric de conexiuni și rețele electrice;
- Operarea secundară,
- Drumuri;
- Conducte pentru transportul apei.

În cadrul Instalației Principale a Centralei, cei mai importanți emițători de zgomot sunt centralele termice, centralele electrice cu turbină și generator, turbinele și echipamentele aferente, turnurile de ascensoare, secțiunea de buncăr, stația de pompare a suspensiei, stația ESP, coșul de fum și instalația FGD. Supapele de siguranță pentru aburul supraîncălzit și reîncălzit reprezintă cea mai puternică sursă de zgomot la Centrala Boilerului, care generează zgomot până la nivelul de 110 dB cu maximumul celui mai nefavorabil interval de frecvență adică în jur de 1.000 Hz. Cu toate acestea, aceste supape nu funcționează în mod continuu, dar acestea sunt rareori în funcțiune, durând

doar câteva minute, astfel încât acestea nu contribuie la emisiile continue de zgomot ale instalațiilor. În Centrala Boilerului există, de asemenea, mori de cărbune, ventilatoare FD și ventilatoare ID, pompe și alte echipamente care generează zgomot în intervalul 80-100 dB. Zgomotul generat în timpul arderii este de joasă frecvență, în special la impactul și trecerea gazului și a aerului prin sistemul de conducte și, deși nu are un impact semnificativ asupra mediului, este nefavorabil din punct de vedere al structurii boilerului. Cea mai mare sursă de zgomot în centrala electrică este instalația de generatoare și turbine cu nivel de zgomot în intervalul 85-105 dB și în intervalul de frecvență 20-2.500 Hz; nivelul de zgomot turbionar de înaltă presiune este cel mai mare în zona de înaltă frecvență și la turbina și generatorul de joasă presiune, datorită suprafeței mari, în intervalul de joasă frecvență. Coșul de fum este sursa de zgomot de 95-100 dB (numai ventilatoarele generează zgomot de aproximativ 85 dB), iar acest zgomot este de joasă frecvență, cu un maxim de aproape 200 Hz.

Tabelul 3.3.5-21 prezintă nivelul zgomotului echipamentului principal, conform datelor din Specificația tehnică CMEC.

Următoarele surse de zgomot posibile din instalațiile auxiliare trebuie să fie indicate: pompe de alimentare care generează un nivel de zgomot de 95-105 dB în zona de frecvență înaltă (1000-5000 Hz), motiv pentru care sunt prevăzute carcase speciale ale acestor pompe, care trebuie să reducă nivelul de zgomot la nivelul cerut.

**Tabelul 3.3.5-21: Nivelul zgomotului echipamentelor principale**

Nr.	Sursade zgomot	Valoare, dB (A)	Modul de operare
1.	Turbina	85	Continuu
2.	Ventilatoare ID	85	Continuu
3.	Ventilatoarele morii	90	Continuu
4.	Pompe de apă	85	Continuu
5.	Supape de siguranță ale boilerului	110	Temporar

La evaluarea nivelului de referință al zgomotului extern pentru instalațiile tehnice aferente TPP Kostolac B, au fost obținute următoarele valori:

- stația de pompare a apei de răcire brute 72 dB (A),
- instalația chimică de tratare a apei 68 dB (A),
- sistemul de combustibil lichid 70 dB (A),
- stația de compresoare 85 dB (A),
- cameră auxiliară pentru boiler 64 dB (A).

Operațiunea secundară din complexul termoelectric înseamnă construcția de instalații de întreținere, depozitare, atelier mecanic, garaj, clădire centrală, stație de ambulanță, service. Se estimează, având în vedere scopul și funcționarea acestora, că aceste instalații nu vor reprezenta sursa unui nivel semnificativ de zgomot.

Pe de altă parte, drumurile din amplasamentul centralei electrice pot fi o sursă semnificativă de zgomot în timpul funcționării rețelei rutiere și a căilor ferate industriale în interiorul și în jurul complexului. Zgomotul generat de rețeaua de drumuri care este utilizată în scopul centralei electrice este determinat de proprietățile drumurilor, în principal datorită traficului, vitezei, procentului de camioane, precum și proprietăților drumurilor și condițiilor de răspândire a sunetului. Zgomotul generat de căile ferate industriale în interiorul și în jurul complexului este cauzat de trenurile care trec de-a lungul căii ferate industriale, de tranzitul prin stație, de intrarea și ieșirea trenurilor prin stație, semnalele sonore pentru notificare și alte surse care pot apărea în cadrul activităților discutate.

### *Emisia de vibrații*

Aceleași elemente care generează zgomot în centralele termice generează vibrații. Vibrațiile generate sunt transferate la structura metalică, iar prin fundație și sol acestea au impact asupra altor elemente care asigură apariția vibrațiilor.

Oscilațiile mecanice care apar în timpul funcționării Unităților, provoacă oboseala corpului uman, similar cu zgomotul. Deoarece zgomotul și vibrațiile apar de obicei împreună, impactul lor reciproc crește apariția bolilor profesionale.

Există vibrații în toate părțile centralei electrice. Cele mai puternice vibrații provin din cele mai mari părți ale echipamentelor din centralele termice și centralele electrice. Cel mai înalt nivel de vibrații din centrala boilerului este cauzat de mori, apoi de ventilatoare, conducte și de boiler în sine. Turbinele cu generatoare și echipamentele auxiliare cauzează, de asemenea, o gamă largă de vibrații în centrala electrică. Pe lângă turbină, sursele de vibrații sunt pompele, stația de reducere și conductele, macaraua și vasele variate, în special expansoarele. În ceea ce privește instalațiile auxiliare din afara centralei termice și a centralei electrice, cea mai mare gamă de vibrații este cauzată de stivuitor (excavator) la depozitul de cărbune, turnul de răcire, transformatorul unității etc. Totuși, toate vibrațiile menționate pot fi reduse semnificativ prin suporturi speciale. Aceste suporturi sunt flexibile și au instalate arcuri, elemente de cauciuc și amortizoare de vibrații. Astfel de suporturi de fundație ale anumitor mașini rotative reduc semnificativ dimensiunea fundației și transmiterea vibrațiilor. Același lucru este valabil și pentru suporturile conductei și ale boilerului însuși cu scopul reducerii vibrațiilor structurii.

Cu toate acestea, din punct de vedere al impactului negativ asupra mediului, vibrațiile sunt probleme minore, deoarece raportul de transmisie este mai mic și este absorbit prin sol. Luând în considerare impactul acestora este important pentru analiza impactului condițiilor de funcționare în cadrul amplasamentului centralei electrice, care

face parte din analiza protecției la locul de muncă. În cadrul analizei impactului asupra mediului, impactul vibrațiilor este mai puțin important.

### *Emisii de radiații*

#### Radioactivitate

Analiza cărbunelui, radioactivității cenușii și zgurii cărbunelui Kostolac este prezentată în cadrul prezentării generale a stării de mediu existente înainte de construirea noii unități B3 (Lucrări preliminare pentru construirea unei noi unități la TPP Kostolac B, Energoprojekt Entel, Belgrad, 2009).

Tabelul 3.3.5-22 prezintă rezultatele măsurătorilor spectrometrice gamma ale probelor de cărbune, cenușă și zgură de la TPP Kostolac A și B în anul 2008.

**Tabelul 3.3.5-22: Rezultatele măsurătorilor spectrometrice gamma ale probelor de cărbune, cenușă și zgură de la TPP Kostolac A și B, Bg/kg**

Punctul de măsurare	<sup>226</sup> Ra	<sup>232</sup> Th	<sup>40</sup> K	<sup>238</sup> U	<sup>235</sup> U	<sup>137</sup> Cs
Cărbune Unitatea A	28±3	20±3	97±13	37±7	1,6±0,3	<0,7
Zgură Unitatea A	19±2	22±3	153±15	30±12	2,5±0,4	<1,0
Cenușă ESP Unitatea A	58±6	49±5	231±23	56±17	3,9±0,5	<0,8
Cărbune Unitatea B	8±1	14±2	95±9	15±6	1,0±0,2	<0,5
Zgură Unitatea B	27±3	32±4	218±26	22±9	1,0±0,3	<1,0
Cenușă ESP Unitatea B	47±9	32±5	215±26	68±18	2,0±0,3	<0,8
Casete cenușă/active	36±4	41±4	193±19	79±17	3,4±0,3	<0,8
Casete cenușă/pasive	59±10	29±5	188±25	51±12	1,5±0,3	<0,9

Pe baza Tabelului prezentat, se poate observa că nuclidele radioactive naturale <sup>226</sup>Ra, <sup>232</sup>Th, <sup>40</sup>K, <sup>235</sup>U, <sup>238</sup>U sunt detectate în eșantioanele menționate, precum și nuclidele radioactive generate artificial <sup>137</sup>Cs. Valorile obținute din conținutul lor sunt obișnuite pentru acest tip de cărbune. Diferența de concentrație pentru probele de cenușă din caseta activă și pasivă, precum și pentru eșantioanele de cenușă ESP nu este semnificativă, adică variază în limita erorii.

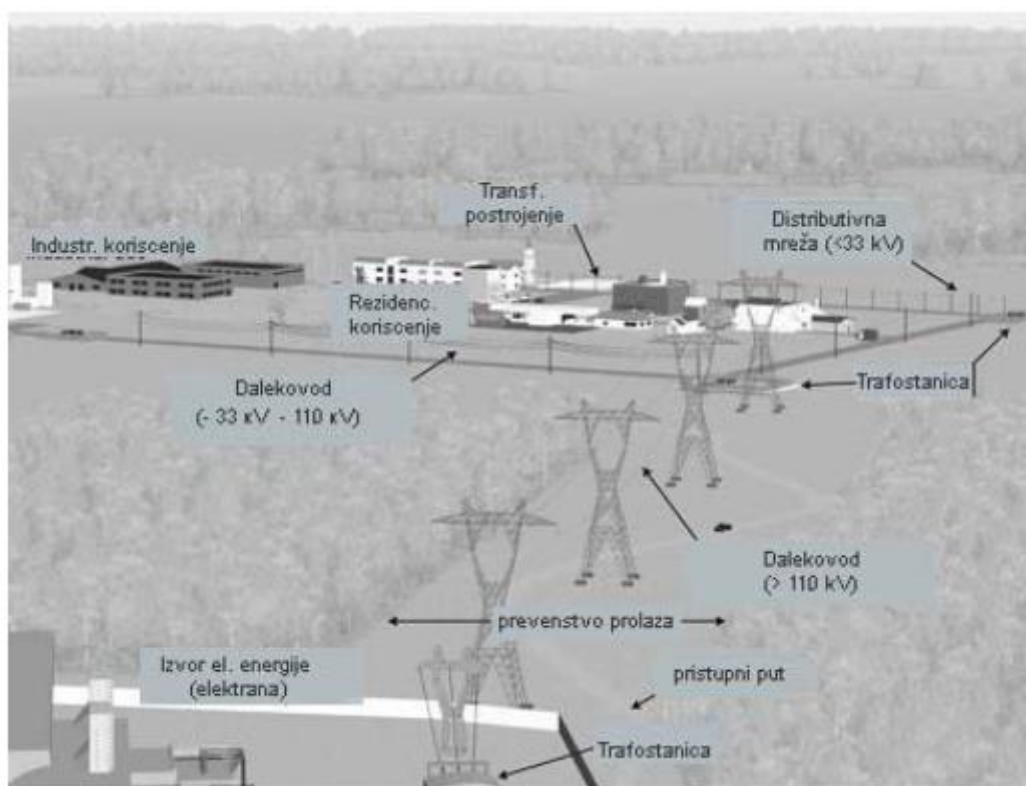
Valorile cele mai scăzute sunt măsurate în probele de cărbune (în raport cu cenușa și zgura), care este de așteptat. Raportul de activitate <sup>235</sup>U/<sup>238</sup>U în toate probele analizate corespunde uraniului natural.

#### Radiație electromagnetică



Câmpurile electrice și magnetice sunt generate datorită prezenței și mișcării particulelor încărcate. În ceea ce privește energia termică, câmpurile electromagnetice sunt generate în timpul generării, transmisiei și distribuției și utilizării energiei electrice, astfel se poate afirma că omul este în mod constant expus la efectul acestor câmpuri. Intensitatea câmpului este invers proporțională cu distanța de la sursă.

Fig. 3.2-25 prezintă diagrama componentelor de sistem de la capacitatea de generare la Utilizatorul Final al energiei electrice, în timp ce fiecare parte a sistemului este o sursă de câmp electromagnetic. În interiorul TPP, câmpurile electrice și magnetice de cea mai mare intensitate sunt generate în vecinătatea aparatajului de conexiuni care include Transformatoarele Unității și linii de transmisie de înaltă tensiune.



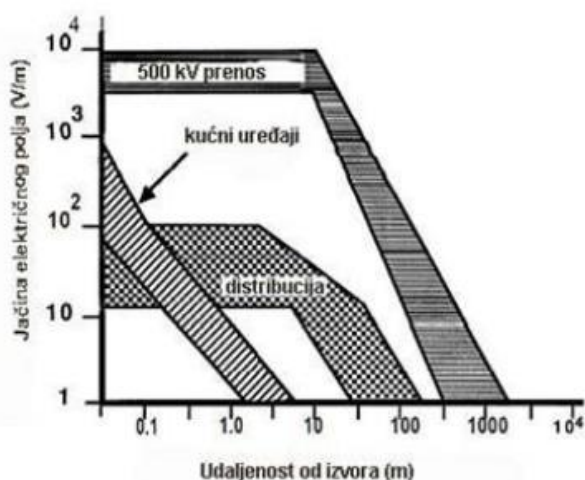
**Fig. 3.3.5-9: Diagrama transportului de energie electrică de la capacitatea de producție la utilizatori**

Câmpurile electrice și magnetice variabile în timp, generate în timpul generării energiei electrice cu frecvență de 50 Hz, pot fi clasificate drept câmpuri de frecvență joasă extremă și lungime de undă mare (pentru o lungime de undă de 50 Hz este 6.000 km).

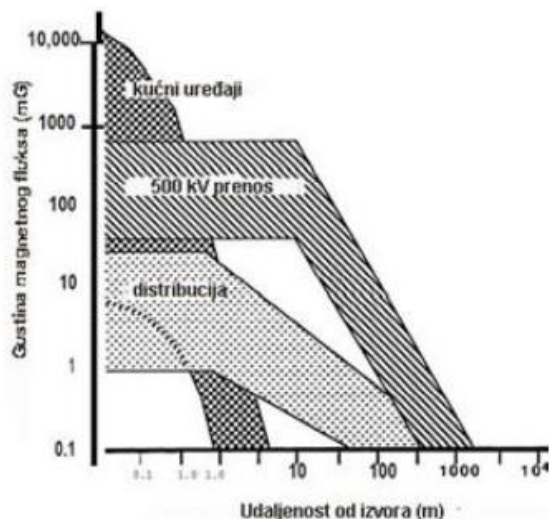
Câmpul electromagnetic de frecvență joasă (cum ar fi frecvența industrială de 50 Hz) este clasificat ca și câmp variabil lent și poate fi analizat ca două câmpuri necuplate: câmp electric lent-variabil (cvasistatic) și câmp magnetic variabil lent (cvasistatic).

Conductoarele electrice de înaltă tensiune (linii de transmisie), atunci când sunt sub tensiune, sunt surse de câmp electric care sunt egale cu tensiunea și când energia electrică trece prin ele, acestea sunt surse de câmp magnetic care sunt egale cu energia electrică. Valoarea care descrie câmpul electric este  $E$ , vector al puterii energiei electrice (unitatea  $V/m$ ). Valoarea care descrie câmpul magnetic este vectorul intensității câmpului magnetic  $H$  (unitate  $A/m$ ), deși standardele și recomandările folosesc de obicei o altă valoare, vectorul inducției magnetice  $B$  (unitatea  $T$ ).

Fig. 3.2-26 și 3.2-27 arată că intensitatea câmpului electric și a câmpului magnetic depinde de distanța pentru diferite surse, în timp ce dependența se aplică pentru împrăștierea câmpului în aer. În cazul unui obstacol, intensitatea câmpului electric se reduce, în timp ce intensitatea câmpului magnetic rămâne neschimbată.



**Fig. 3.3.5-10: Câmp electric în funcție de distanță pentru sistemele de transmisie și distribuție și pentru consumatori**



**Fig. 3.3.5-11: Câmp magnetic în funcție de distanță pentru sistemele de transmisie și distribuție și pentru consumatori**

Măsurarea intensității câmpului electric și a densității fluxului magnetic se efectuează în direcția sub liniile de înaltă tensiune de 400 kV și 110 kV la înălțimea de 1,7 m față de sol cu măsurarea simultană a frecvenței câmpului, în timp ce mai multe măsurători în fiecare direcție sunt efectuate cu distanța mică între punctele de măsurare. Rezultatele măsurătorilor sunt prezentate în Tabelul 3.3.5-23, care arată valorile maxime măsurate ale câmpului electric și magnetic în direcția selectată de sub fiecare linie aeriană menționată, precum și înălțimea celui mai mic conductor („faza”) a liniei aeriene menționate.

**Tabelul 3.3.5-23: Rezultatele măsurării câmpului electric și magnetic de sub liniile aeriene**

Nr.	Tipul coloanei	Nivelul tensiunii, kV	Înălțime conductor, m	Puterea câmpului electric, kV/m	Puterea inducției magnetice, $\mu$ T
1	Baril	400	14,0	4,003	12,12
2	Portal	400	17,2	2,750	3,2
3	Portal	400	13,6	4,77	5,64
4	portal	400	14,2	3,72	8,69
5	Baril	110	17,4	0,338	1,23
6	baril	110	15,2	1,625	2,20
7	Portal	110	10,5	0,745	5,43
8	fir	110	8,5	0,923	6,00

### ***3.3.6. Revizuirea sistemului de tratare a deșeurilor și emisii în mediul înconjurător***

#### **A. Revizuirea criteriilor de definire a metodelor de tratare a deșeurilor**

Cerințele privind limitele emisiilor de poluanți în mediu, care sunt și criterii pe baza cărora sunt definiți termeni de bază pentru proiectarea soluțiilor tehnice pentru tratarea deșeurilor, sunt subiectul discutat în cadrul următoarei părți a Studiului.

#### *Limitele emisiilor în aer*

Valorile limită ale emisiilor în aer de la noile centrale de ardere (cum ar fi TPP Kostolac B Unitatea B3) sunt definite în Directiva UE 2010/75/CE - Directiva privind emisiile industriale (IED), precum și prin Decizia adoptată în octombrie 2013, privind obligațiile Serbiei conform Contractului privind piața comună de energie electrică din țările din Europa de Sud-Est (D/2013/O6/MC-EnC) privind implementarea IED. Reglementarea locală transferă cerințele UE stipulate prin Regulamentul privind măsurarea emisiilor poluante în aer din surse staționare (Monitorul Oficial al RS nr. 5/16) și Regulamentul privind valorile limită ale emisiilor poluante în aer din instalațiile de ardere (Monitorul Oficial al RS, 6/16).

În funcție de clasificarea instalațiilor de ardere, unitatea B3 aparține unor centrale mari care utilizează combustibil solid (cărbune) cu o putere > 300 MWth, iar Directiva și Regulamentul enunțat prevăd următoarele valori limită de emisii pentru astfel de centrale:

- Pentru dioxidul de sulf 150mg/m<sup>3</sup>\*
- Pentru oxizii de azot, cum ar fi NO<sub>2</sub> 200 mg/m<sup>3</sup>\*
- Particule 10 mg/m<sup>3</sup>\*

\*termeni de referință ai gazelor de ardere: gaz uscat la temperatura de 0°C (273,15 K), presiune de 101,3 kPa și fracție volumică de oxigen 6%

Conformitatea cu GVE, care este controlată pe baza rezultatelor măsurătorilor continue pentru anul calendaristic, este definită de Regulamentul privind măsurarea emisiilor poluante în aer din surse fixe de poluare (Monitorul Oficial al RS nr. 5/16). Conform Regulamentului menționat, se consideră că valorile GVE sunt îndeplinite dacă sunt îndeplinite următoarele condiții, luând în considerare rezultatele măsurătorilor pentru orele de funcționare pentru o perioadă de timp de un an calendaristic:

- Media anuală a valorilor medii zilnice nu depășește valorile limită ale emisiilor,
- 95% din toate valorile de jumătate de oră nu depășesc 120% GVE,
- Niciuna dintre valorile medii de jumătate de oră nu depășește 200% GVE.

Emisiile din aer provenite de la alte sisteme din cadrul centralei FGD, care generează emisii în aer, sunt definite în Regulamentul de mai sus, Anexa IV - Valorile limită generale ale emisiilor, care sunt următoarele:

Valori limită pentru cantitatea totală de particule:

- 20 mg/m<sup>3</sup> dacă debitul masic este mai mare de 200 g/h,
- 150 mg/m<sup>3</sup> dacă debitul masic este mai mare de 200 g/h.

Valoarea limită pentru particulele de gaze neorganice:

- 0,05 mg/m<sup>3</sup> pentru compușii de mercur, compușii săi dacă debitul masic este mai mare de 0,25 g/h.

Valoarea limită pentru substanțele gazoase neorganice:

- 30 mg/m<sup>3</sup> pentru compușii cu clor, dacă debitul masic este mai mare de 150 g/h,
- 3 mg/m<sup>3</sup> pentru fluor și compușii săi dacă debitul masic este mai mare de 15 g/h.

### ***Obligațiile legale privind controlul emisiilor de metale grele***

În conformitate cu Legea privind confirmarea Protocolului la Convenția din 1979 privind Poluarea Atmosferică Transfrontalieră pe Scară Largă privind Metalele Grele, din 24 iunie 1998, în Aarhus - Danemarca (Monitorul Oficial al Republicii Serbia, Tratatul internațional nr. 1/2012), Republica Serbia a preluat obligațiile privind controlul emisiilor de metale grele cauzate de activitățile antropice care fac obiectul transferului aerian transfrontalier pe distanțe lungi.

Obligațiile de bază ale țărilor care au semnat Protocolul sunt reducerea emisiilor totale anuale de metale grele din Anexa I (plumb, cadmiu și mercur) în atmosferă, comparativ cu nivelul emisiilor din anul de referință (1990) prin adoptarea măsurilor eficiente și toate în conformitate cu circumstanțele din anumite țări.

Emisiile de metale grele sunt limitate de valorile limită ale emisiilor anumitor metale grele sau de grupuri de metale grele sau, în general, de valorile emisiilor de particule în suspensie.

În principiu, valorile limită pentru particulele în suspensie nu pot înlocui valorile specifice pentru cadmiu, plumb și mercur, deoarece cantitatea de metal emisă prin particulele în suspensie este diferită în fiecare proces. Cu toate acestea, armonizarea cu valorile limită pentru particulele în suspensie contribuie semnificativ la reducerea emisiilor de metale grele. Mai mult, monitorizarea emisiilor de particule în suspensie este în general mai ieftină decât monitorizarea individuală a particulelor, iar monitorizarea individuală continuă a metalelor grele în particule în suspensie, în general, nu este fezabilă. Astfel, valorile limită pentru materiile în suspensie sunt de asemenea importante în Anexa V la Lege și sunt în majoritatea cazurilor definite în scopul modificării și înlocuirii valorilor limită specifice pentru cadmiu, plumb și mercur. Prin urmare, valorile limită specifice pentru sursele staționare mari în care se efectuează arderea combustibililor fosili sunt definite de valorile limită pentru emisiile de particule în suspensie. Valoarea pentru combustibilul solid este de 50 mg/m<sup>3</sup>.

Toate țările, membre EMEP, sunt obligate să pregătească și să păstreze inventarul emisiilor de metale grele din Anexa I.

În Anexa III la Lege (Protocol) sunt definite cele mai bune tehnici disponibile pentru reducerea emisiilor de metale grele, la care se aplică următoarele pentru Unitatea B3:

Măsura de control	Eficiența reducerii preconizate (%)
Precipitatori electrostatici Hg: 10-40	Cd, Pb:> 90;
Desulfurarea gazelor umede Hg: 10-90 b/	Cd, Pb:> 90;
Filtre de aer Hg: 10-60	Cd:> 95; Pb:> 99;

De asemenea, este important să se ia măsuri corespunzătoare de protecție asupra mediului pentru utilizarea și/sau eliminarea produselor și/sau a deșeurilor care conțin Cd, Pb și/sau Hg (Secțiunea 8.2.3).

*Limita emisiilor în apă*

În conformitate cu legislația aplicabilă a Republicii Serbia, emisiile maxime permise de poluanți în apă sunt definite în cadrul Regulamentului corespunzător privind valorile limită ale emisiilor de poluanți în apă și termenul de atingere a acestora (Monitorul Oficial al RS nr. 67/2011 și 1/2016 ). Anexa 2 a Regulamentului menționat include, printre alte prevederi, valori limită de emisii a anumitor grupuri și categorii de poluanți pentru procese și alte ape uzate evacuate direct în recipient. În cadrul Anexei menționate a Regulamentului menționat, valorile limită ale emisiilor de poluanți proveniți de la anumite tipuri de instalații industriale sunt definite separat, inclusiv centralele termice cu putere mai mare de 50 MW, unde arderea combustibilului solid se realizează în cuptoare cu grilaj sau arderea prafului de cărbune, precum și combustia în pat fluidizat.

*Protecția calității apelor de suprafață* este definită în cerințele din Tabelele de la 3.3.6-1 până la 3.3.6-4, care indică valorile limită ale emisiilor prevăzute de Regulamentul menționat, în punctul de deversare a apelor reziduale în apele de suprafață, precum și calitatea apei reziduale după tratare și înainte de amestecarea cu alte ape reziduale, pentru centralele termice pe bază de cărbune. Regulamentul menționat mai definește că atingerea valorilor limită stipulate de poluanți în apele reziduale nu poate fi obținută prin diluare, adică amestecarea apei reziduale poluate și nepoluate (de exemplu, prin utilizarea apei de răcire sau a apei atmosferice).

De asemenea, Regulamentul prevede că autoritatea competentă pentru procesare și alte ape reziduale poate determina valori limită mai severe ale emisiilor decât valorile indicate în tabelele de mai jos, toate în conformitate cu Legea care se aplică pentru gestionarea apei și a protecției mediului.

**Tabelul 3.3.6-1: Valorile limită ale emisiilor la punctul de deversare în apa de suprafață**

Parametru	Unitate	Valoare limită a emisiei (I)
Temperatură	°C	(II)
Valoare pH		6-9
Substanțe în suspensie	mg/l	35
Consum biochimic de oxigen (BPK <sub>5</sub> )	mgO <sub>2</sub> /l	30
Consum chimic de oxigen (HPK)	mgO <sub>2</sub> /l	120 <sup>(III)</sup>
Amoniac (ca și NH <sub>4</sub> -N)	mg/l	10
Azot anorganic total (NH <sub>4</sub> -N, NO <sub>3</sub> -N, NO <sub>2</sub> -N)	mg/l	5 <sup>(IV)</sup>
Fosfor total	mg/l	2



Ulei mineral	mg/l	10
Metale		(V)
Organohalogenuri		(V)
Cianuri		(V)
Toxicitate		5 <sup>(VI)</sup>

(I) Toate valorile se referă la media zilnică bazată pe eșantionul compozit de 24 de ore de debit proporțional, cu excepția cazurilor în care se specifică altfel și pentru valoarea pH, referindu-se la valori continue. Nivelurile menționate se referă la efluent înainte de dizolvare utilizând un flux nepoluat, cum ar fi apa atmosferică, apa de răcire etc.

(II) Temperatura măsurată în aval de punctul de evacuare termic nu trebuie să depășească temperatura inițială mai mare de 1,5°C pentru apa salmonidă și 3°C pentru apa ciprinidă.

(III) Valoarea HPK poate ajunge chiar la 250 mgO<sub>2</sub>/l, dar eficiența eliminării nu trebuie să fie mai mică de 75%.

(IV) Valoarea azotului total poate atinge valoarea de 25 mgO<sub>2</sub>/l, cu condiția ca eficiența de eliminare să nu fie mai mică de 80% și este permisă de sensibilitatea recipientului de apă.

(V) Valorile limită ale emisiilor depind de procesul de producție, de proprietățile apei reziduale și de tratarea acestora, precum și de potențialul ecologic și chimic al recipientului. Pentru fiecare caz, autoritățile competente stabilesc valorile limită pentru descărcare pe baza valorilor din tabelele de mai jos.

(VI) Numărul de unități de toxicitate TU = 100/LC50 (ore de teste de durată), adică TU = 100/EC50 (ore de teste de durată), astfel că valorile TU mai mari indică un nivel de toxicitate mai ridicat. Pentru testele în care mortalitatea speciilor nu poate fi determinată cu ușurință, imobilizarea este considerată echivalentă cu rata mortalității.

**Tabelul 3.3.6-2: Valoarea limită a emisiilor pentru apele uzate după FGD, înainte de amestecarea cu alte ape uzate**

Parametru	Unitate	Valoare limită a emisiilor <sup>(1)</sup>
Substanțe eliminate prin filtrare	mg/l	30
	g/MWh	1,5
Consum chimic de oxigen (HPK)	mgO <sub>2</sub> /l	100
	g/MWh	4
AOH (halogen organic absorbant)	mg/l	0,04
	g/MWh	0,002
Zinc	mg/l	1
	g/MWh	0,05
Total azot anorganic (NH <sub>4</sub> -N, NO <sub>3</sub> -N, NO <sub>2</sub> -N)	mg/l	10
	g/MWh	0,5
Crom	mg/l	0,01
Cadmiu	mg/l	0,01
Cupru	mg/l	0,01
Plumb	mg/l	0,1
	g/MWh	0,005
Nichel	mg/l	0,02

Sulfați	mg/l	2000
	g/MWh	110
Sulfiți	mg/l	20
	g/MWh	1
Fluoruri	mg/l	30
	g/MWh	1,5
Mercur	mg/l	0,001
Sulfuri	mg/l	0,02
	g/MWh	0,01

(I) Valorile se referă la o probă de 2 ore

**Tabelul 3.3.6-3: Valorile limită ale emisiilor pentru apele uzate ale centralelor termice care utilizează cărbunele ca și combustibil, înainte de amestecarea cu alte ape reziduale**

Parametru	Unitate	Valoare limită a emisiilor <sup>(I)</sup>
Valoare pH		6-9
Conductivitate	μS/cm	6.500
Substanțe în suspensie	Mg/l	35
Consum biochimic de oxigen (BPK <sub>5</sub> )	mgO <sub>2</sub> /l	30
Consum chimic de oxigen (HPK)	mgO <sub>2</sub> /l	120
Amoniac (ca și NH <sub>4</sub> -N)	Mg/l	10
Total azot anorganic (NH <sub>4</sub> -N, NO <sub>3</sub> -N, NO <sub>2</sub> -N)	Mg/l	70
Fosfor total	Mg/l	2
Arsenic	Mg/l	0,01
Plumb	Mg/l	0,05
Total crom	Mg/l	0,05
Cadmiu	Mg/l	0,05
Cupru	Mg/l	0,05
Nichel	Mg/l	0,05
Mercur	Mg/l	0,001
Zinc	Mg/l	1
Fluoruri	Mg/l	2
Sulfați	Mg/l	2.000
Sulfiți	Mg/l	20
Sulfuri	Mg/l	0,2
Cloruri	Mg/l	800

(I) Valorile se referă la o probă de 2 ore

**Tabelul 3.3.6-4: Valorile limită ale emisiilor pentru apele reziduale provenite din sistemele de răcire ale centralelor termice**

Parametru	Unitate	Valoare limită a emisiilor <sup>(I)</sup>
Consum chimic de oxigen (CCO)	mgO <sub>2</sub> /l	120
Fosfor total	Mg/l	1,5 <sup>(II)</sup>
Dioxid de clor și alți agenți oxidanți	Mg/l	0,2 <sup>(III)</sup>

(I) Valorile se referă la proba aleatorie (curentă)

(II) Dacă se aplică numai compușilor anorganici ai fosforului, se poate aplica o valoare de 3 mg/l

(III) Drenajul sistemelor de răcire a centralelor termice principale (ape reziduale)

*Calitatea apei subterane este definită de următoarele cerințe:*

- Introducerea poluanților în apele subterane este interzisă dacă o astfel de activitate poate provoca deteriorarea, adică deteriorarea stării chimice existente a apelor subterane, care este evaluată pe baza datelor obținute prin monitorizare, în conformitate cu reglementările referitoare la gestionarea apei și a protecției mediului.
- Este interzisă efectuarea descărcării directe sau indirecte a poluanților din Lista I din Tabelul 3.3.6-5 în apa subterană.
- Este interzisă efectuarea descărcării directe sau indirecte a poluanților din Lista II, furnizată în Tabelul 3.3.6-4, în apa subterană, până la determinarea nivelului de bază (zero) al poluanților din apele freatice.

**Tabelul 3.3.6-5: Lista poluanților care nu trebuie evacuați în apele freatice (Monitorul Oficial al RS nr. 50/2012)**

Substanțe periculoase din Lista I	Substanțe periculoase din Lista II
Compuși organici halogeni și substanțe care pot forma compuși menționați în mediul acvatic	Metaloide și metale
Compuși ai fosforului organic	Biocidele și derivații acestora care nu sunt menționați în lista I
Compuși organici de staniu	Substanță care are efect advers asupra gustului și/sau mirosului apelor subterane, precum și a compușilor care pot determina formarea substanțelor menționate în apele subterane și pentru al face neadecvat pentru consumul uman
Substanțe care au proprietăți cancerigene, mutagene sau teratogene și le exprimă prin apă	Compuși toxici sau stabili organic de silicon, precum și substanțe care pot determina formarea compușilor

	menționați în apă, cu excepția celor care sunt inofensivi din punct de vedere biologic sau care se transformă rapid în substanțe inofensive în apă
Mercurul și compușii săi	Compuși anorganici ai fosforului și fosforului elementar
Cadmium și compușii săi	Fluoruri
Ulei mineral și hidrocarburi	Amoniac și nitriți
Cianuri	

### *Tratarea deșeurilor industriale*

În timpul operării TPP, diferite tipuri de deșuri urmează a fi generate și tratate ca deșuri industriale. Aceasta se referă, în cea mai mare parte, la deșeurile solide rezultate din procesul de ardere (cenușă și zgură), deșeurile create în timpul procesului de tratare a apelor reziduale, precum și celelalte tipuri de deșuri solide.

Legislația locală valabilă care reglementează acest subiect constă în următoarele documente:

- Legea privind gestionarea deșeurilor (Monitorul Oficial al RS nr. 36/09 și 88/10),
- Reguli privind categoriile, testele și clasificarea deșeurilor (Monitorul Oficial al RS nr. 56/10),
- Norme privind condițiile și modul de colectare, transport, depozitare și tratare a deșeurilor utilizate ca materii prime secundare sau pentru energie (Monitorul Oficial al RS nr. 98/10)
- Regulamentul privind gestionarea uleiurilor uzate (Monitorul Oficial al RS nr. 60/08),
- Regulamentul privind eliminarea deșeurilor (Monitorul Oficial al RS nr. 92/10).

Legea privind gestionarea deșeurilor reglementează manipularea deșeurilor care pot fi utilizate ca materie primă secundară, metoda de colectare, condițiile de procesare și depozitare, precum și tratarea deșeurilor fără valoare utilă și care nu pot fi utilizate ca materii prime secundare.

Următorii termeni referitori la gestionarea deșeurilor sunt abstracti:

- Deșeurile trebuie tratate în așa fel încât să se asigure protecția mediului împotriva efectelor lor negative,
- Incinerarea anumitor tipuri de deșuri se efectuează în conformitate cu aprobarea emisă anterior de Ministerul responsabil cu protecția mediului,

- Împreună cu cererea de emitere a aprobării pentru incinerarea deșeurilor, un Raport de Studiu cu analiza impactului obiectului de incinerare, adică a unității asupra mediului, trebuie să fie atașat,
- Aprobarea pentru incinerarea deșeurilor trebuie să prevadă măsurile care trebuie luate pentru protecția mediului,
- Materiile prime secundare trebuie să fie depozitate în depozit în modul prevăzut pentru anumite tipuri de deșeuri.

În conformitate cu Regulile privind categoriile, testarea și clasificarea deșeurilor (Monitorul Oficial al RS, nr. 56/10), produsele secundare din procesul FGD pe bază de gips, precum și cenușa și zgura sunt clasificate drept deșeuri periculoase, așa cum este specificat în secțiunea 3.3.5 a acestui Studiu.

Regulamentul cu privire la Eliminarea Deșeurilor definește condițiile tehnice și tehnologice pentru proiectarea, construcția și punerea în funcțiune a depozitului de deșeuri, inclusiv cerințele privind nepermeabilitatea fundului și pereților laterali, gestionarea apei de filtrare și controlul stabilității depozitului de deșeuri. Mai precis, ținând seama de faptul că, pentru nevoile noii Unități TPP Kostolac B, va fi construit un depozit comun de deșeuri pentru cenușă, zgură și gips (clasificate ca deșeuri nepericuloase), conformitatea cu cerințele prevăzute în Regulamentul menționat înseamnă respectarea următoarelor condiții:

1) Condițiile în ceea ce privește fundul depozitului de deșeuri - fundul și pereții laterali ai depozitului de deșeuri trebuie să fie constituite din bariera geologică naturală care respectă cerințele de permeabilitate și grosimea cu impact combinat asupra protecției apelor subterane și de suprafață, egal cu impactul stratului protector cu coeficientul filtrare  $k \leq 1,0 \times 10^{-9}$  m/s, atunci când grosimea stratului este  $\geq 1$  m;

2) Condiții în ceea ce privește apa filtrată - atunci când bariera geologică naturală nu corespunde valorilor definite, aceasta este asigurată prin acoperirea fundului depozitului de deșeuri cu materiale sintetice sau cu tampon mineral natural care trebuie consolidate astfel încât să se atingă valoarea echivalentă a fundului în ceea ce privește caracteristicile sale hidraulice.

Tamponul natural mineral nu trebuie să fie mai scurt de 0,5 m.

Este necesar să se asigure, de asemenea, protecția fundului depozitului de deșeuri pentru a preveni migrarea apei de filtrare în substratul de depozitare a deșeurilor în modul următor:

- Strat artificial de protecție - folie și
- Strat de drenaj  $\geq 0,5$  m grosime.

La depozitul de deșeuri nepericuloase este necesar să se asigure un sistem separat de colectare și direcționare a apei de filtrare prin stratul de drenaj în care sunt amplasate conductele de drenaj pentru a fi direcționată către sistemul destinat tratării acesteia.

3) Condițiile în ceea ce privește apele de suprafață, subterane și atmosferice - Depozitul de deșuri trebuie să îndeplinească condițiile tehnice care asigură apele de suprafață, subterane și atmosferice de pe suprafețele înconjurătoare din zonele din afara depozitului de deșuri care nu au legătură cu corpul depozitului de deșuri.

Este necesar să se instaleze un canal de colectare adecvat pentru reținerea temporară a apei de filtrare colectată de la corpul depozitului de deșuri.

Apa de filtrare de la depozitul de deșuri, apele tehnologice reziduale și apele atmosferice sunt colectate separat și direcționate către unitatea de tratare a apelor reziduale sau către recipientul respectiv.

#### *Limita nivelului de zgomot*

Nivelul permis de zgomot echivalent în zona de lucru pentru distanța de 1 m de la dispozitiv/echipament este de 85 dB(A) pentru expunerea de 8 ore pe zi. Nivelul maxim de zgomot pentru o expunere pe termen scurt (nu mai mult de 7,5min în timpul zilei) este de 115 dB(A).

#### **B. Tratarea materialelor gazelor reziduale**

Pe baza caracteristicilor prezentate a materialelor de gaze reziduale produse în timpul operării Unității B3, se prevăd următoarele măsuri pentru reducerea emisiilor de substanțe poluante în aer:

- Reducerea emisiilor de materie poluantă prin gazele de ardere,
- Reducerea emisiilor de praf din sistemul de transport și depozitare a materiilor împrăștiate (calcar și cărbune);
- Reducerea emisiilor de pulberi din sistemul de transport și depozitare a materiilor solide (cenușă, zgură și gips).

Măsurile pentru tratarea materialelor gazelor reziduale proiectate în cadrul proiectului general pentru Unitatea B3 a TPP Kostolac B respectă cerințele regulamentului relevant descris și sunt prezentate în continuare.

#### *Măsuri pentru reducerea emisiilor de NO<sub>x</sub>*

Reducerea emisiilor de NO<sub>x</sub> la 200 mg/m<sup>3</sup> (pentru gazul uscat, 0°C, 6% O<sub>2</sub>) se va realiza prin aplicarea următoarelor măsuri:

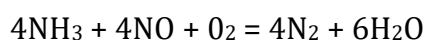
- instalarea arzătorului cu emisii reduse de NO<sub>x</sub> (arzător cu NO<sub>x</sub> reduse)
- introducerea aerului suplimentar de combustie în zona de deasupra arzătorului de praf de cărbune în două niveluri (procedura OFA).



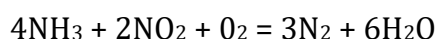
În cazul în care măsurile primare nu realizează un nivel satisfăcător de reducere a emisiilor de NO<sub>x</sub>, se aplică măsura secundară pentru reducerea emisiilor prin reducerea catalitică selectivă cu reactiv pe bază de compus amoniacal.

Tehnologia se bazează pe o interacțiune a oxidului nitric cu produsele de descompunere termică a amoniacului la o temperatură de 300-400°C în prezența unui catalizator. Substanțele multiple pot fi utilizate ca un catalizator, iar cele mai bune rezultate sunt obținute prin utilizarea următoarelor elemente: titan, vanadiu, molibden sau tungsten.

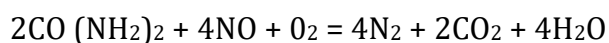
Deoarece NO este o componentă dominantă a NO<sub>x</sub>, principala reacție de reducere este:



Reacția dintre NO<sub>2</sub> și amoniac produce, de asemenea, azot și apă:



Ureea poate fi utilizată în loc de amoniac, ceea ce face ca agentul să fie mai acceptabil din punct de vedere al mediului. Reacția de reducere a ureei NO este exprimată prin următoarea ecuație:



Reducerea catalitică selectivă poate duce la eliminarea a până la 90% din NO<sub>x</sub>. Utilizarea de amoniac pur sau hidroxid de amoniac este legată de necesitatea respectării cerințelor stricte în ceea ce privește măsurile de siguranță împotriva incendiilor și exploziilor, care necesită o suprafață suplimentară pentru această centrală, precum și zone de securitate, autorizații speciale pentru transportul de amoniac și personal cu înaltă calificare pentru deservirea sistemului.

Elementele de bază ale sistemului DeNO<sub>x</sub> propus sunt următoarele:

- Depozitul de amoniac/hidroxid de amoniu și livrarea acestuia,
- Injectarea și mixerul pentru amoniac/hidroxidul de amoniu (amestecarea amoniacului cu aerul)
- Reactorul DeNO<sub>x</sub> cu suflante de funingine și router-ul,
- Catalizatorul.

Amoniacul este transportat în stare lichidă cu o autocisternă și reîncărcat în tancul de depozitare. Există un spațiu prevăzut pentru amplasarea tancului pentru amoniac la locație în dreapta sălii boilerului, lângă HPV. După evaporare, acesta este transportat

prin conducte în vasul (mixerul) unde este amestecat cu aerul. Ulterior poate fi injectat în reactoarele DeNO<sub>x</sub> (2 bucăți) amplasate în canalele pentru gaze de ardere.

În cazul în care este necesar, SR poate fi instalat în canalele pentru gaze de ardere în funcție de debitul de gaze în spatele economizorului și înainte de încălzitoarele de aer.

#### Măsuri pentru reducerea emisiilor de SO<sub>2</sub>

#### *Configurarea parametrilor de proiectare pentru stația FGD (de desulfurare a gazelor de ardere)*

Luând în considerare legislația în vigoare pentru limitarea emisiilor în aer de la instalațiile mari de ardere și pe baza nivelurilor previzionate ale concentrațiilor de SO<sub>2</sub> din gazele de ardere de la noul boiler al Unității B3, pe durata construcției Unității este necesar să se asigure măsuri pentru reducerea de SO<sub>2</sub>. Reducerea solicitată de emisii de dioxid de sulf se realizează prin construirea unei stații de desulfurare a gazelor de ardere. Procedura propusă pentru desulfurarea gazelor de ardere este un proces umed cu calcar și ghips, care utilizează calcarul pe post de absorbant și ghipsul ca produs final.

Soluția tehnologică și conceptul stației de desulfurare a gazelor de ardere pentru noua Unitate B3 au fost selectate pe baza eficienței necesare a reducerii emisiilor de SO<sub>2</sub> în conformitate cu criteriile adoptate care stabilesc faptul că emisiile trebuie să respecte cerințele Directivei UE (Directiva 2010/75/CE – Directiva pentru Emisii Industriale) în ceea ce privește valorile limită a emisiilor (ELV) pentru stații noi.

Procesul umed cu calcar și ghips a fost selectat, iar parametrii de proiectare pentru dimensionarea stației FGD (desulfurare a gazelor de ardere) sunt determinați în baza următoarelor elemente:

Procesul umed cu calcar / ghips a fost selectat, iar parametrii de proiectare pentru dimensionarea infrastructurii pentru EDC sunt determinați în baza:

- Caracteristicilor tehnice și tehnologice ale Unității B3,
- Caracteristicilor cărbunelui ce urmează a fi utilizat pentru Unitatea B3 și a gazelor de ardere de la intrarea Stației FGD,
- Cerințelor Directivei UE menționate, care stabilește un nivel al valorilor limită a emisiilor de 150 mg/m<sup>3</sup> ce urmează a fi adoptat pentru acest proiect.

Stația FGD a fost proiectată pentru arderea cărbunelui de o calitate mai slabă, Tabelul 3.3.2-1, cu boilerul funcționând la capacitatea maximă permanentă de producție a aburilor (BMCR). Pentru acest scenariu de funcționare a unității, parametrii de intrare pentru proiectarea Stației FGD sunt specificați în Tabelul 3.3.3-6. Pe lângă caracteristicile gazelor de ardere, datele privind materiile prime utilizate (calcar și apă) sunt de asemenea utilizate, precum și calitatea necesară a subproduselor (ghips comercial).

**Tabel 3.3.6-6: Parametrii de proiectare a Unității B3 pentru Stația ODG**

Parametru	Unitate	Valoare
<i>Caracteristicile cărbunelui</i>		
Valoarea calorică a cărbunelui	kJ/kg	7.200
Conținut total de sulf	%	1,13
<i>Parametrii Unității B3</i>		
Producție de abur nou	t/h	1.032
Consum de cărbuni	t/h	438.2
<i>Caracteristicile gazelor de ardere la intrarea Stației FGD</i>		
Temperatura gazelor de ardere în spatele ESP	°C	178
Debitul gazelor de ardere (real)	m <sup>3</sup> /h	2.705.641
Debitul gazelor de ardere (uscate, 0°C, 1013 mbar)	Nm <sup>3</sup> /h	1.284.391
Conținutul de umezeală al gazelor de ardere	%	23,0
Concentrația de particule în gazele de ardere (uscate, 0°C, 6% O <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	30
Concentrația de SO <sub>2</sub> în gazele de ardere (uscate, 0°C, 6% O <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	6.760
Concentrația de HCl în gazele de ardere (uscate, 0°C, 6% O <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	18-55 (35)

Pentru a lua în considerare eventualele cerințe ale pieței și a posibilității de comercializare a ghipsului FGD pentru nevoile producătorilor de produse din ghips (plăci din ghips-carton etc.), ghipsul rezultat trebuie să respecte un anumit nivel de calitate. Calitatea tipică a ghipsului FGD necesar a fi respectată în Europa este specificată în Tabelul 3.3.6-7.

**Tabel 3.3.6-7: Calitatea necesară pentru EURO-ghips**

Parametru	Unitate	Valoare
Umiditate, H <sub>2</sub> O	% din greutate	< 10
Dihidrat de sulfat de calciu, CaSO <sub>4</sub> x 2H <sub>2</sub> O	% din greutate	> 95
Semihidrat de sulfat de calciu, CaSO <sub>4</sub> x ½H <sub>2</sub> O	% din greutate	< 0,50
Săruri de magneziu, solubile în apă, MgO	% din greutate	< 0,10
Sare de sodiu, solubilă în apă, Na <sub>2</sub> O	% din greutate	< 0,06
Cloruri, Cl	% din greutate	< 0,01
pH		5 – 9
Culoare		Albă
Miros		Neutru
Toxicitate		Netoxic

Sistemele de bază ale Stației FGD sunt ilustrate în diagrama bloc din figura 3.3.6-1.

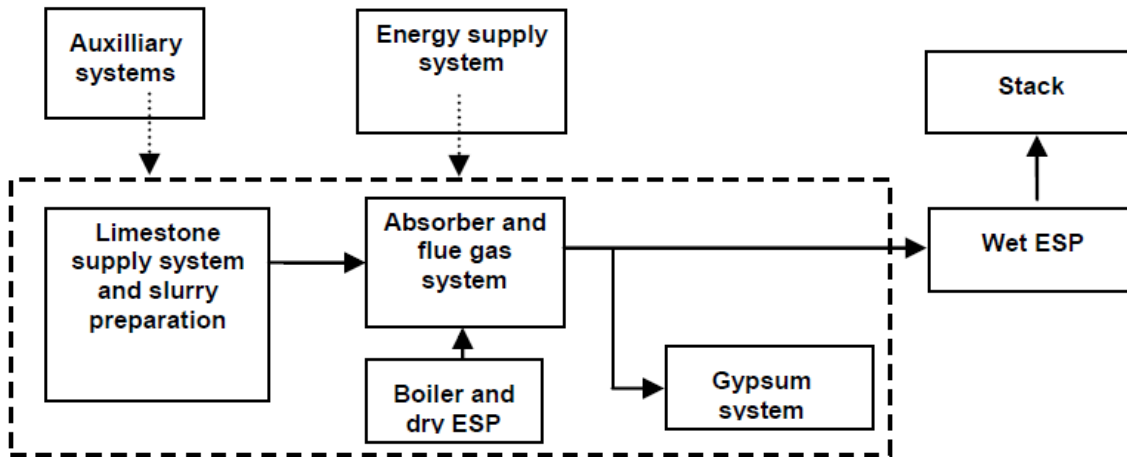


Fig. 3.3.6-1: diagrama Stației FGD

Legendă:

Auxiliary systems:	Sisteme auxiliare
Energy supply system:	Sistem de alimentare cu energie
Limestone supply system and slurry preparation:	Sistem de alimentare cu calcar și pregătire a pastei
Absorber and flue gas system:	Sistem pentru gazele de ardere și absorbitor
Boiler and dry ESP:	Boiler și ESP (precipitator electrostatic) uscat
Gypsum system:	Sistem pentru ghips
Wet ESP:	ESP umed
Stack:	Coș de fum

Sistemul de alimentare cu calcar și pregătire a pastei este utilizat pentru primirea și depozitarea calcarului, precum și pentru pregătirea pastei cu 30% calcar și transportul acesteia către absorbitor, unde este utilizată ca substanță activă pentru eliminarea SO<sub>2</sub> din gazele de ardere. Posibile variații ale soluțiilor tehnice pentru sistemul menționat: pregătirea calcarului pudră la centrala termică sau la mina de cărbune, precum și instalația de pregătire a pastei.

Sistemul absorbitorului include absorbitorul cu pompele pentru recircularea suspensiei de reacție și sistemele auxiliare ale absorbitorului (tancul pentru golirea absorbitorului din partea dreaptă cu pompa aferentă, sistemul de scurgere, sistemul de alimentare cu aer), în timp ce sistemul pentru gazele de ardere cuprinde canalele pentru gazele de ardere către absorbitor și de la absorbitor la ESP umed și la coșul de fum, opritoarele de intrare și ieșire și coșul de fum.

Soluțiile tehnice moderne pentru această parte a stației oferă diferite variante pentru următoarele părți ale sistemului:

- Soluție tehnică pentru absorbitor,
- Soluție tehnică pentru emisiile de gaze de ardere în mediu după desulfurare, care include soluții tehnice opționale pentru coșul de fum, precum și necesitatea preîncălzirii gazelor de ardere prin adăugarea unui încălzitor de aer regenerativ.

Sistemul pentru ghips. Produsul rezultat din procesul de desulfurare este pasta de ghips. Reacția de oxidare a sulfatului de calciu și a sulfitului de calciu și cristalizarea moleculelor de ghips au loc în tancul (bazinul de reacție) situat în partea inferioară a absorbitorului. Prin măsurarea constantă a densității pastei se menține o concentrație de aproximativ 15% m/m a ghipsului produs ( $\text{CaSO}_4 \times 2 \text{H}_2\text{O}$ ), fiind alimentată din bazinul de reacție cu ajutorul pompei de evacuare a ghipsului și este transportată către hidrociclon, unde se îngroașă până la 50% m/m. Pasta concentrată este apoi transportată către tancul pentru pasta de ghips. Preaplinul din hidrociclon (cu aproximativ 3% substanțe solide) este ulterior retrimis către tancul de filtrare și de acolo către absorbitor.

Suspensia concentrată poate fi tratată în continuare pentru a obține ghips uscat, cu aproximativ 10% umiditate, care este potrivit pentru a fi plasat pe piață sau pentru a fi transportată către mixer, unde este amestecată cu cenușă și zgură și transportată către depozitul de deșeuri pentru eliminare definitivă.

Depozitul de deșeuri de ghips. Eliminarea definitivă a pastei de ghips se realizează în zona excavată a exploatării miniere Drmno, precum în cazul amestecului umed cu cenușă și zgură de la Unitatea B3. Eliminarea se realizează mecanic, eliminând amestecul prin intermediul benzilor transportoare, amplasate pe șenile cu cărucior de descărcare. După eliminarea amestecului umed de cenușă, zgură și ghips în casete de 2,5 m înălțime, materialele se distrug și se nivelează cu buldozerul. Descrierea detaliată a tehnologiei de transport și eliminare a amestecului de deșeuri este specificată în secțiunea 3.3.4 din prezentul Studiu.

Proiectarea depozitului de deșeuri respectă în toate privințele Regulamentul privind Eliminarea Deșeurilor (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 92/2010). Măsurile de protecție pentru apă și aer sunt specificate în secțiunile 3.3.4 și 8.2 din prezentul Studiu.

Sistemul de alimentare cu energie electrică asigură alimentarea cu energie pentru consumatorii din cadrul Stației FGD. Modul de alimentare este creat astfel încât să asigure fiabilitatea necesară alimentării cu energie a stației, care, printre altele, respectă cerințele în ceea ce privește disponibilitatea stației în proporție de 98%.

Sistemele auxiliare includ sistemul de alimentare cu apă pentru proces, sistemele de scurgere, sistemele mobile de protecție la incendiu, precum și canalizarea pentru apele reziduale și pluviale din Stație.

Având în vedere termenii stabiliți și zona disponibilă la locația Unității B3, soluția pentru Stația FGD pentru Unitatea B3 cu puterea de 350 MW a fost stabilită și include următoarele caracteristici:

- Pentru gazele de ardere de la instalația de purificare, se asigură un absorbitor;
- Tipul absorbitorului este unul de tip turn, cu contracurent;
- Tratarea emisiilor de gaze se va realiza prin intermediul unui coș de fum de sine stătător cu saturare de umiditate;
- Alimentarea cu apă curată se realizează din fluviul Dunărea, prin construirea noii stații de pompare a apei;
- Alimentarea cu calcar a centralei termice se realizează pe șine. Un depozit acoperit de calcar este planificat pentru centrala termică. Potențialii furnizori de calcar sunt minele Kovilovača sau Jelen Do, pasta de calcar se va pregăti cu ajutorul morilor cu bile cu saturare de umiditate din cadrul stației cu două mori cu bile (una funcțională și cealaltă în așteptare);
- Eliminarea pastei de ghips este prevăzută pentru zona exploatării miniere de suprafață Drmno, la depozitul de deșeuri comun pentru ghips, cenușă și zgură.

Diagrama tehnologică a stației este ilustrată în Anexa nr. 16.

Disponerea spațiilor în cadrul sistemului FGD este indicată în diagrama spațiilor, Anexa 3.

Stația FGD a Unității B3 este situată mai jos de GPO, în spatele precipitatorului electrostatic uscat și a ventilatorului pentru gazele de ardere, unde este situat absorbitorul. Gazele de ardere sunt transportate de la absorbitor la precipitatorul electrostatic umed și apoi către coșul de fum cu saturare de umiditate. Lângă absorbitor se află zona pompelor REC și a compresoarelor de aer pentru oxidare, precum și stația de pompare pentru eliminarea zgurii din absorbitor, iar tancul pentru drenarea de urgență a absorbitorului și stația de pompare vor fi situate în apropierea coșului de fum al Unității.

Instalația de măcinare umedă a calcarului cu silozuri și depozitul cu stația pentru descărcarea calcarului din vagoanele de tren vor fi situate în partea de sud a parcelei.

Filtrul cu vid pentru uscarea ghipsului și depozitul pentru ghips vor fi construite în zona clădirii principale de proces din cadrul Stației FGD a Unității B3 și vor fi situate în partea parcelei unde se află Stația FGD pentru Unitățile B1 și B2, de-a lungul aceleiași clădiri pentru aceste două Unități.



Sistemul pentru ghips al Unității B3 relevant pentru locul absorbitorului a fost dislocat cu scopul de a uni acest sistem cu stațiile similare pentru Unitățile B1 și B2, pentru facilitarea transportului cantității totale de ghips produsă (pentru toate cele trei Unități), fie la depozitul de deșeuri, fie către utilizatorii externi.

Conductele pentru conectarea absorbitorului și a Stațiilor pentru calcar și ghips vor fi montate pe podul de conducte care va fi construit pentru nevoile similare ale Unităților B1 și B2, având traseul paralel până la depozitul de cărbune, către locația Stației FGD pentru Unitățile B1 și B2, unde un braț se desprinde către absorbitoarele pentru Unitățile B1 și B2, iar celălalt braț se îndreaptă către spațiile menționate pentru sistemul pentru ghips al Unităților B1, B2 și B3. Dimensionarea și construirea podului de conducte face parte din proiectul pentru desulfurarea gazelor de ardere din Unitățile B1 și B2.

#### *Expunerea tehnologiei pentru reducerea emisiilor de SO<sub>2</sub>*

Tehnologia aplicată are la bază absorbția de dioxid de sulf din gazele arse prin intermediul substanței active, care este în acest caz pasta de calcar în procesul de trecere a gazelor arse prin debitul de pastă. Reacțiile de bază apar în absorbitor, care este cea mai importantă componentă a stației. Absorbitorul este de tip contracurent. Aceasta înseamnă că gazele de ardere intră în absorbitor prin capătul inferior al coloanei pentru evacuarea gazelor. După intrarea în absorbitor, gazele au o mișcare de ascensiune și trec prin debitul de pastă de procesare, care este continuu adus în absorbitor de sistemul de pulverizare a pastei, ce constă în mai multe niveluri de pulverizator cu duze (5 niveluri la o distanță aproximativă de 2,1 m). Fiecare nivel este conectat la o pompă de recirculare și la o conductă ce transportă pasta spre zona de pulverizare. Construcția și aranjamentul duzelor sunt realizate astfel încât să asigure o dispersie uniformă de-a lungul secțiunii transversale a absorbitorului, creând astfel un contact optim al gazelor cu lichidul. Cantitatea necesară de pastă recirculată este stabilită pe baza unor valori de proiectare ale raportului de substanțe lichide și gazoase și a cantității de gaze de ardere care intră în absorbitor.

Pasta de procesare este recirculată din bazinul de reacție, care reprezintă partea inferioară a absorbitorului. Componentele de bază ale pastei sunt sulfatul de calciu, sulfitul de calciu, particule de reactiv (calcar), particule de cenușă zburătoare și substanțe dizolvate din apa de procesare și gazele arse, într-o concentrație de aproximativ 15%. Reactivul proaspăt este adăugat în bazinul de reacție într-o asemenea cantitate încât să asigure menținerea valorii pH-ului la nivelul prevăzut.

Bazinul de reacție este dimensionat astfel încât să asigure suficient timp pentru realizarea tuturor reacțiilor chimice necesare. De asemenea, oxidarea suplimentară de sulfit de calcar și obținerea sulfatului de calcar (CaSO<sub>4</sub>), care este mai târziu cristalizat în plăci de ghips (CaSO<sub>4</sub> x 2H<sub>2</sub>O), se realizează în acest bazin. Oxidarea se realizează prin

sufierea aerului înăuntru, asigurând o transformare a sulfitului în sulfat în proporție de 99%. Cantitatea de aer necesară pentru formarea cristalelor de ghips în tancul absorbitorului este asigurată cu ajutorul suflantelor.

Pentru a menține starea necesară a pastei și pentru a preveni sedimentarea particulelor solide în tancul absorbitorului, 4 mixere au fost instalate, aranjate pe două niveluri în jurul marginii tancului.

Îndepărtarea picăturilor rezultate din gazele de ardere se realizează cu ajutorul separatorului de picături. Picăturile sunt separate în două faze (grosiere și fine). Pe lângă separatorul de picături, acest sistem include și sistemul de evacuare, împreună cu conductele, supapele și duzele aferente. Pentru funcționarea optimă a procesului de separare a picăturilor, este necesar să se asigure frecvența și parametrii necesari pentru evacuarea dispozitivului. Evacuarea se realizează cu apă din tancul de apă de procesare, prin intermediul pompelor prevăzute în acest scop. În acest proces se utilizează apă de evacuare a deșeurilor.

Eficiența procesului de eliminare a SO<sub>2</sub> se atinge astfel:

- Determinarea valorii necesare a debitului de pastă de recirculare, adică valoarea raportului dintre lichid și gaz (L/G), precum și a numărului nivelurilor de pulverizare a pastei, astfel încât valoarea proiectată a raportului L/G este de aproximativ 23 l/m<sup>3</sup>, iar numărul de niveluri de pulverizare funcționale este 5;
- Selectarea corectă a caracteristicilor, poziționarea și numărul duzelor utilizate pentru pulverizarea pastei de calcar și numărul necesar și dimensiunea picăturilor de pastă; numărul estimat de duze pentru un nivel este de 176;
- Selectarea vitezei corespunzătoare a gazelor de ardere prin absorbitor, precum și distribuirea uniformă a vitezei prin secțiunea transversală a absorbitorului; viteza gazelor prin absorbitor pentru parametrii de proiectare este de aproximativ 3,8 m/s;
- Controlarea valorii pH-ului pentru pasta de recirculare; valoarea optimă este se regăsește în intervalul 5-6;
- Asigurarea unui timp suficient de retenție a substanțelor solide în tancul absorbitorului: volumul tancului este de aproximativ 2.850 m<sup>3</sup>, astfel încât timpul în care substanțele în fază solidă rămân în bazinul de reacție este de aproximativ 3,6 minute.

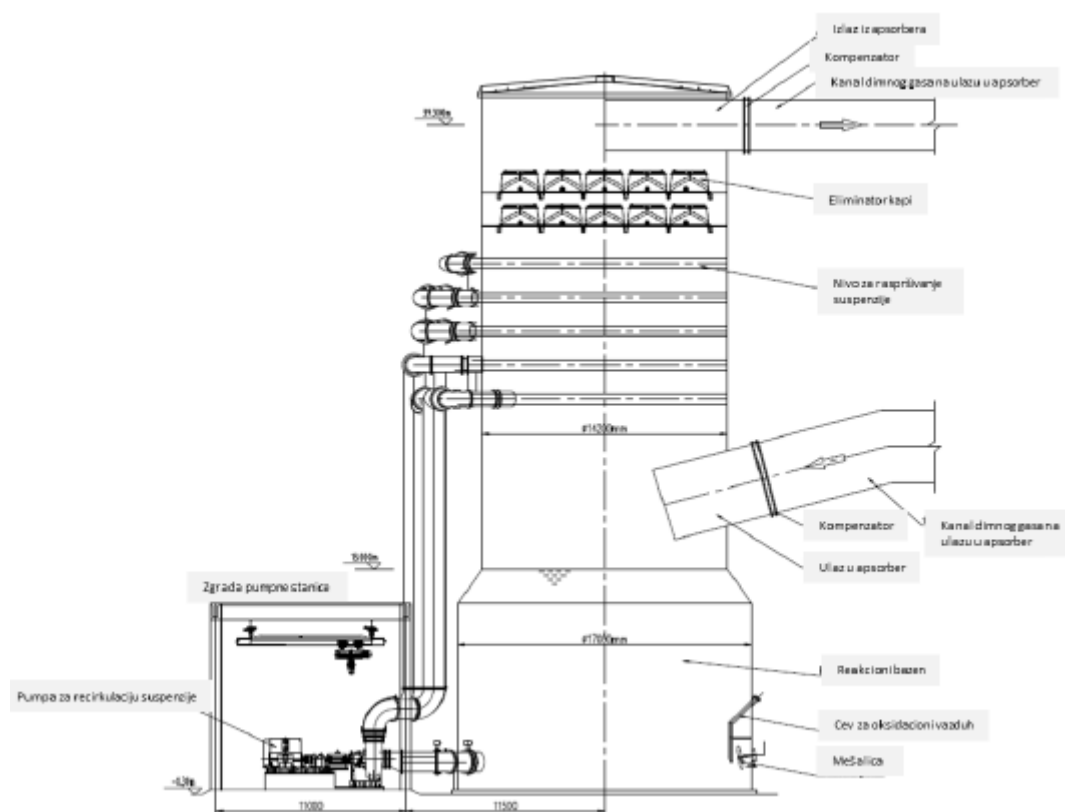
În cazul unei variații semnificative a concentrațiilor de SO<sub>2</sub> la intrare, eficiența procesului poate fi îmbunătățită prin adăugarea unui catalizator pentru reacțiile chimice (de ex. un acid organic).

Secțiunea transversală a absorbitorului este ilustrată în Figura 3.3.6-2. Dimensiunile de bază ale absorbitorului sunt: înălțime – 40,9 m; diametrul turnului – 14,2 m; diametrul bazinului de reacție – 17 m.

Pe durata procesului de eliminare a sulfului din gazele de ardere, pe lângă dioxid de sulf, suspensia de reacție reacționează și cu alți poluanți din gazele de ardere, cum sunt particulele de cenușă, evacuate de debitul în fază lichidă și compușii de atomi de clor și fluor, care, în urma reacției cu calcarul, creează săruri ușor solubile. Se creează produsul principal al procesului, sulfitul de calciu, iar în urma oxidării ulterioare din tancul absorbitorului acesta se transformă în sulfat de calciu (ghips). Fiind un compus greu solubil în apă, acesta se sedimentează pe fundul tancului absorbitorului și este evacuat prin procesul de drenare a pastei. Cantitatea de pastă de ghips evacuată este definită pe baza parametrilor fizici și chimici de control. Calitatea apei recirculate, în ce privește menținerea conținutului de substanțe nocive (în principal clor și impurități sub formă de pulberi), este păstrată constantă prin drenarea continuă a unei părți a pastei de filtrare, anume apa reziduală.

În ce privește cerințele pentru gradul de desulfurare, pe baza caracteristicilor gazelor de ardere netratate și deoarece valoarea limită admisă a emisiilor este de 150 mg/m<sup>3</sup>, este necesar ca gradul de desulfurare să fie de 97,8%. Se estimează că eficiența evacuării HCl și a HF este de aproximativ 90%, în timp ce reducerea emisiilor de pulberi în suspensie este de minim 50%. Cu toate acestea, gazele purificate conțin picături de pastă recirculată, rămase în urma separatorului de picături.

Procesul de desulfurare a gazelor de ardere utilizează o cantitate semnificativă de apă, introdusă în acest proces prin pasta de calcar, sub formă de apă pentru spălarea separatorului de picături, pentru spălarea calcarului în cadrul procesului de uscare și, într-o cantitate mai mică, sub formă de apă de etanșare. Majoritatea cantității de apă implicată în acest proces este evacuată sub formă de abur, prin evacuarea pentru gazele de ardere saturate. Cantitatea de apă evaporată în acest mod și eliberată în mediu depinde de calitatea cărbunelui, de conținutul de umiditate și de temperatura gazelor de ardere care intră în absorbitor. Pierderea de apă este compensată cu apă proaspătă introdusă în absorbitor prin spălarea separatorului de picături, precum și sub formă de pastă proaspătă de calcar. Apa filtrată din scurgerea principală și secundară de pastă de ghips, apa utilizată în procesul de drenare și apa utilizată pentru spălarea ghipsului este de asemenea recirculată în absorbitor.



**Figura 3.3.6-2: Secțiune transversală a absorbitorului**

### *Sistemul de gestionare a calcarului*

Sistemul servește la recepția și depozitarea calcarului. În scopul Stației FGD a Unității B3 cu puterea de 350 MW, se va utiliza un calcar granular cu dimensiunea de 19 mm. Alimentarea cu calcar a Centralei se va realiza pe șine, caz în care transportul calcarului se va realiza cu ajutorul unor vagoane cu descărcare laterală.

Consumul de calcar în condițiile proiectate este de 16 t/h (284 t/zi, adică 120.000 t/an, având în vedere timpul mediu pentru funcționarea Unității B3 la o putere maximă de 7.500 h/an).

Sistemul pentru calcar este compus din:

- Stația de descărcare a calcarului granulat din vagoanele de cale ferată,
- Sistemul de transport al calcarului de la stația de descărcare la depozitul acoperit, cu încetinitor pentru șinele mobile.

Calcarul se preia de la depozit și se transportă la instalația de măcinare cu ajutorul echipamentelor mobile (încărcătoare pe roți).

Stația pentru descărcarea calcarului va fi situată pe o șină de descărcare separată și va consta în buncărele de descărcare subterane pentru primirea materialelor din vagoane

și spațiul situat la suprafață, deasupra poziției de descărcare. Buncărele de descărcare vor fi golite cu ajutorul a două alimentatoare cu bandă instalate deasupra benzilor pe transportorul cu bandă canelată, utilizat pentru a aduce materialul deasupra nivelului solului către clădirea cu clapă basculantă. Aici, materialul este turnat pe transportorul longitudinal pentru depozitare, cu încetinitor mobil, cu pana utilizată pentru depozitarea tuturor materialelor la un loc sub streășină.

Capacitatea de descărcare a vagoanelor și sistemul de încărcare a depozitului este de 360 m<sup>3</sup>/h, aceasta reprezentând eficiența capacității de descărcare. Cu toate acestea, capacitatea efectivă de descărcare va fi mai scăzută, deoarece implică un timp mai îndelungat pentru golirea compozițiilor din cauza timpului necesar pentru manipularea vagoanelor și pentru alte activități de descărcare. Stația de descărcare a vagoanelor va fi echipată cu sistem de degivrare a vagoanelor.

Spațiul de sub streășină este prevăzut pentru depozitarea calcarului și este destinat exploatării celor trei Unități ale Centralei Termice Kostolac B. depozitul existent destinat Unităților B1 și B2 va fi extins, astfel încât dimensiunile totale pentru depozitare vor fi următoarele: lungime – 90 m, lățime – 25 m, înălțime – 10 m, ceea ce asigură o capacitate de 8.700 t de calcar, de ajuns pentru 7 (șapte) zile de funcționare a stației FGD la un consum maxim de calcar pentru toate cele trei Unități.

#### *Sistemul de măcinare a calcarului*

Sistemul de măcinare trebuie să asigure funcționarea continuă a absorbitorului, iar finețea granulației și cantitatea de calcar măcinat pot fi ajustate în funcție de cerințele sistemului.

Datele tehnice pentru sistemul de măcinare sunt următoarele:

- Granulația calcarului alimentat în mori este d 0-20 mm, cu o umiditate de 5%;
- Finețea la ieșire a particulelor de calcar este P80 < 32 μ (P90 < 44 μ);
- Procesele de măcinare și formare a pastei de calcar utilizează apă proaspătă de procesare din tancul de apă de procesare;
- Capacitatea morii este de 16,1 t/h; sunt asigurate două mori, una în funcțiune și una în stare de așteptare.

Încărcătoarele care iau calcarul din grămadă îl toarnă în rezervorul de primire din spațiul destinat măcinării, sub care este amplasat alimentatorul cu vibrații, utilizat pentru dozarea materialului în elevatorul instalat lângă buncărul instalației de măcinat.

Locul destinat descărcării calcarului este prevăzut cu un sistem local de desprăfuire, cu filtru sac și ventilator de aspirație. Praful colectat este introdus cu ajutorul gravitației în elevatorul care ridică materialul în buncărul pentru calcar.

Buncărul are formă piramidală și este construit din beton, având un volum de 1.100 m<sup>3</sup> (util aproximativ 850 m<sup>3</sup>), care asigură o rezervă de trei zile pentru consumul de calcar. Un sac desprăfuit cu ajutorul unui ventilator de aspirație este montat în vârful buncărului.

Principala diagramă tehnologică pentru măcinarea calcarului este ilustrată în Figura 3.3.6-3.

Calcarul este extras din buncăr cu ajutorul unui alimentator cu bandă și este adus spre pâlnia de intrare și spre alimentatorul cu tambur al morilor. De asemenea, apa necesară pentru măcinarea umedă este livrată către pâlnia de intrare prin conductele de apă, împreună cu nisipul de purjare din hidrociclon și din bateria hidrociclonului. Nisipul din hidrociclon reprezintă o șarjă circulară în procesul de măcinare.

Mara cu bile este umplută cu bile din oțel care ocupă 30-40% din volumul părții cilindrice a morii, în funcție de capacitatea de măcinare necesară. Măcinarea se va realiza în zona densă, cu conținut de 60-65% substanțe solide.

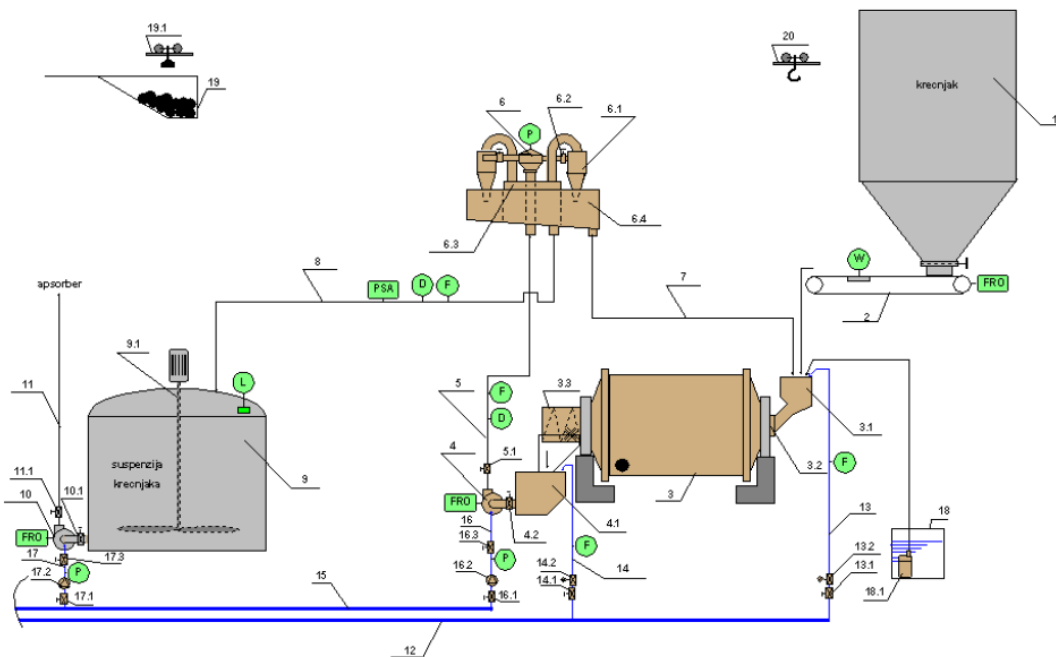
Capacitatea de producție a morii reprezintă debitul descărcat prin orificiul de evacuare a debitului și sita cu tambur în carcasa de receptare a pompei centrifugale din hidrociclon pentru pastă, care transportă pasta de calcar diluat prin conducta DN 200 către bateria hidrociclonului. Hidrocicloanele sortează calcarul măcinat în următoarele două produse:

- Debit de hidrociclon, clasa de mărime 80% - 35 μm, cu 30% participare substanțe solide în pasta care este produsul finit al procesului de măcinare și sortare și care este transportat gravitațional din vasul cilindric în tancul pentru pastă și
- Nisip de hidrociclon adică un produs mai mare care reprezintă șarja circulară pentru măcinare și care este turnat în pâlnia de intrare a morii din lot.

Pasta de calcar este transportată din tanc, prin intermediul conductei și pompei centrifugale pentru pastă în tancul de acumulare de 200 m<sup>3</sup>, situat în apropierea absorbitorului, lângă coșul de fum. Pompa operațională este echipată cu un regulator de frecvență pentru ajustarea numărului de rotații.

Instalația pentru pregătirea pastei de calcar se alimentează din tancul de apă de procesare.





**Figura 3.3.6-3: Diagrama tehnologică principală pentru măcinarea calcarului**

*Tratarea pastei de ghips și sistemul de producție a ghipsului*

În partea inferioară a absorbitorului se menține o concentrație de 12-16% a ghipsului prin măsurarea constantă a densității pastei. Din absorbitor, pasta de ghips este adusă, prin intermediul pompei pentru transport, în bateria hidrociclonului, unde se realizează concentrația primară a pastei de ghips; debitul hidrociclonului este adus gravitațional în tancul apei utilizate (filtratului). O parte a filtratului este separat de sistem, ca apă reziduală, prin intermediul tancului pentru alimentarea hidrociclonului pentru apa reziduală.

Nisipul de hidrociclon primar cu aproximativ 50% ghips este direcționat gravitațional fie spre tancul pentru pastă concentrată de ghips, fie spre filtrul cu vid. Producția de ghips uscat (cu 10% umiditate) este de aproximativ 24 t/h, în timpul funcționării nominale a Unității (Tabel 3.3.6-9).

Toate echipamentele pentru tratarea pastei de ghips vor fi amplasate în clădirea pentru uscarea ghipsului.

Pasta este direcționată spre tancul pentru pasta concentrată, pentru a putea fi transportată spre spațiul cu silozurile pentru cenușă și zgură, unde este amestecată cu cenușa și zgura și de unde este livrată către spațiul de depozitare prin intermediul sistemului pentru pasta grosă.

Tancul pentru pasta de ghips este dimensionat la o capacitate care poate primi cantitatea de pastă necesară pentru o funcționare de 12 ore a stației (pentru condițiile de proiectare a funcționării stației), adică 600 m<sup>3</sup>.

În cazul în care, din orice motiv, pasta de ghips nu poate fi livrată către spațiul de depozitare sau în cazul în care o entitate cumpără ghipsul, pasta concentrată este direcționată gravitațional către filtrul cu vid și bandă, utilizat pentru îngroșarea suplimentară și pentru o posibilă spălare a ghipsului, pentru a putea dobândi calitatea necesară pentru plasarea pe piața comercială. Capacitatea filtrului cu vid și bandă este de 41 de tone de ghips uscat pe oră.

La finalul procesului de filtrare, ghipsul sub formă de pulbere cu aproximativ 10% umezeală este recepționat de transportorul cu bandă reversibil direcționat spre transportorul cu dispozitiv de îndepărtare cu saboți, utilizat pentru descărcarea ghipsului în depozitul de ghips închis (filtrul cu vid și bandă este instalat deasupra depozitului).

Pentru nevoile consumatorilor externi, ghipsul va fi transportat de la depozit cu ajutorul camioanelor. Capacitatea depozitului este asigurată pentru producția de ghips de o zi în timpul arderii cantității proiectate de cărbune și este de aproximativ 650 m<sup>3</sup>.

Pentru a menține cantitatea de particule nedorite din pasta care este recirculată în absorbitor (concentrația de clor și conținutul de impurități) sub cea mai mare valoare proiectată, este necesară descărcarea (purjarea) unei anumite cantități de apă sub formă de apă reziduală.

Se estimează că cantitatea medie de apă care urmează a fi eliminată este de aproximativ 13 m<sup>3</sup>/h în cazul tratării pastei de ghips în timpul producției de ghips uscat (cu 10% umiditate). Tratamentul ulterior al acestor ape este asigurat în stația de tratare a apei reziduale pentru toate cele trei Unități. Conținutul aproximativ al acestor ape este specificat în Tabelul 3.3.6-8.

În cazul în care pasta de ghips este livrată direct în zona de eliminare, nu este necesară separarea suplimentară a apei reziduale din sistem, deoarece este drenată o cantitate suficientă de apă din proces împreună cu suspensia de ghips.

**Tabel 3.3.6-8: Conținutul estimat de ape reziduale din Stația FGD**

Componentă	Unitate	Valoare
Cantitate	t/h	13
Debit	m <sup>3</sup> /h	12,5
Conținut de particule, total	%	3
Conținut de ghips	kg/h	337
Conținut de CaCO <sub>3</sub>	kg/h	12,6

Conținut de cenușă	kg/h	5,15
Conținut de metale grele	kg/h	-
Conținut de materii inerte	kg/h	23,16
Conținut de particule diluate	kg/h	581
Conținut de clor	ppm	8.000
Valoare pH		5 – 6
Temperatură	°C	67

### *Sistemul de alimentare cu apă*

În cadrul Stației FGD este utilizată atât apă de procesare, cât și apă curată (purjată).

Apa de procesare din Stația FGD este utilizată pentru următoarele scopuri:

- Spălarea separatorului de picături din absorbitor,
- Formarea pastei de calcar,
- Reglarea nivelului de lichid din tancul de procesare,
- Spălarea echipamentelor de procesare și a conductelor.

Apa purjată este utilizată pentru:

- Saturarea aerului de oxidare,
- Răcirea sistemului de lubrifiere și a reductorului de turație,
- Etanșarea pompelor,
- Spălarea clorului din ghipsul din filtrul cu vid.

Se prevede ca sistemul de desulfurare a gazelor de ardere (FGD) să fie alimentat cu apă din Dunăre prin intermediul unor pompe speciale situate în noua stație de pompare a apei brute pentru Unitatea B3.

Apa de procesare va fi transportată în tancul pentru apa de procesare prin intermediul unor pompe adecvate pentru toți consumatorii din cadrul sistemului FGD, sistemului ESP umed și sistemului de transportare a cenușii, zgurii și ghipsului.

Tancul de apă de procesare este dimensionat astfel încât să asigure o cantitate de apă suficientă pentru o perioadă de întrerupere a funcționării  $T_r$  de două ore, în condiții de funcționare la maxim. Debitul maxim spre sistem este  $Q = 150 \text{ m}^3/\text{h}$ . Volumul util necesar al tancului este de  $300 \text{ m}^3$ .

Alimentarea cu apă purjată este realizată din tanc pentru cel mai apropiat sistem de răcire din cadrul Unității B3, unde apa purjată este livrată prin conducte de la stația pentru pre-tratarea apei din cadrul centralei HPV. Consumul de apă este de aproximativ  $40 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Pe baza caracteristicilor specificate ale gazelor de ardere de la intrarea în absorbitor, se stabilesc cantitățile necesare de materii prime și energie, precum și producția de pastă de ghips. Tabelul 3.3.6-9 ilustrează unitățile de bază pentru echilibrul de energie și materiale pentru condițiile de funcționare a proiectului adoptat pentru Unitatea B3 (termeni TMCR).

**Tabel 3.3.6-9: Unități principale pentru echilibrul de energie și materiale ( $H_d = 8.000$  kJ/kg)**

Parametru	Unitate	Valoare
<b>Parametrii de intrare ai gazelor de ardere (intrarea în Stația FGD)</b>		
Cantitatea de gaze de ardere (reală)	m <sup>3</sup> /h	2.559.300
Concentrația de SO <sub>x</sub> (uscat, 1013 mbar, 0°C)	mg/m <sup>3</sup>	6.700
Concentrația de HCl (umed, 1013 mbar, 0°C)	mg/m <sup>3</sup>	30
Temperatura gazelor de ardere	°C	169
Conținutul de umiditate al gazelor de ardere	%	20,4
<b>Parametrii de ieșire ai gazelor de ardere (ieșirea absorbitorului)</b>		
Cantitatea de gaze de ardere (reală)	Nm <sup>3</sup> /h	2.115.500
Temperatura gazelor de ardere	°C	67,6
Conținutul de umiditate al gazelor de ardere	%	27,7
Concentrația de SO <sub>x</sub> (uscat, 1013 mbar, 0°C)	mg/m <sup>3</sup>	≤ 150
Concentrația de particule (uscate, 1013 mbar, 0°C)	mg/m <sup>3</sup>	≤ 20
Concentrația de HCl (uscat, 1013 mbar, 0°C)	mg/m <sup>3</sup>	4
Creșterea de emisii de CO <sub>2</sub>	% vol.	1,6
<b>Parametrii de proces</b>		
Eficiența necesară a desulfurării	%	min. 97,8
Consumul de energie electrică	kWh/h	~ 7.000
Dioxidul de sulf eliminat	t/h	7,64
Consumul de apă		
- Apă de procesare	m <sup>3</sup> /h	100
- Apă purjată	m <sup>3</sup> /h	40
Consumul de calcar	t/h	~ 13,5
Producția de ghips cu 10% umiditate	t/h	24
Debitul pastei de ghips la ieșirea absorbitorului (concentrația de materie solidă ~ 15%)	m <sup>3</sup> /h	163
Producția de pastă de ghips (concentrația de materie solidă ~ 50%)	t/h	43
Concentrația de clor din pasta de ghips	ppm	~ 8.000
Ape reziduale	t/h	13

### *Măsuri pentru reducerea emisiilor de particule de praf*

Reducerea particulelor de praf din gazele de ardere se realizează în trei etape:

- Etapa I o reprezintă instalarea unui precipitator electrostatic (ESP) uscat cu eficiență de 99,96% în reducerea emisiilor de particule de praf, aducând emisiile la un nivel de 30 mg/m<sup>3</sup>;
- Etapa II o constituie spălarea particulelor din gazele de ardere în contact cu pasta de recirculare din absorbitor cu eficiență de 50%, aducând emisiile la un nivel de 20 mg/m<sup>3</sup>, iar prezența picăturilor de pastă rămase va duce la crearea de aerosoli, estimând astfel un conținut total de particule în suspensie în gazele de ardere din spatele absorbitorului de aproximativ 30 mg/m<sup>3</sup> (cu un separator de picături în două etape),
- Etapa III este constituită din separarea particulelor rămase < 2,5 μm și a aerosolilor din precipitatorul electrostatic (ESP) uscat cu 70% eficiență, aducând emisiile la un nivel final de < 10 mg/m<sup>3</sup>;

Principiile de funcționare a *instalației ESP uscat* se bazează pe interacțiunea dintre particulele încărcate și câmpul electric. Câmpul electric cu înaltă tensiune este format între electrozii de emisie și cei de sedimentare. Electrozii de sedimentare sunt împământați, iar cei de emisie sunt conectați la polul negativ al sursei de alimentare cu curent monofazic.

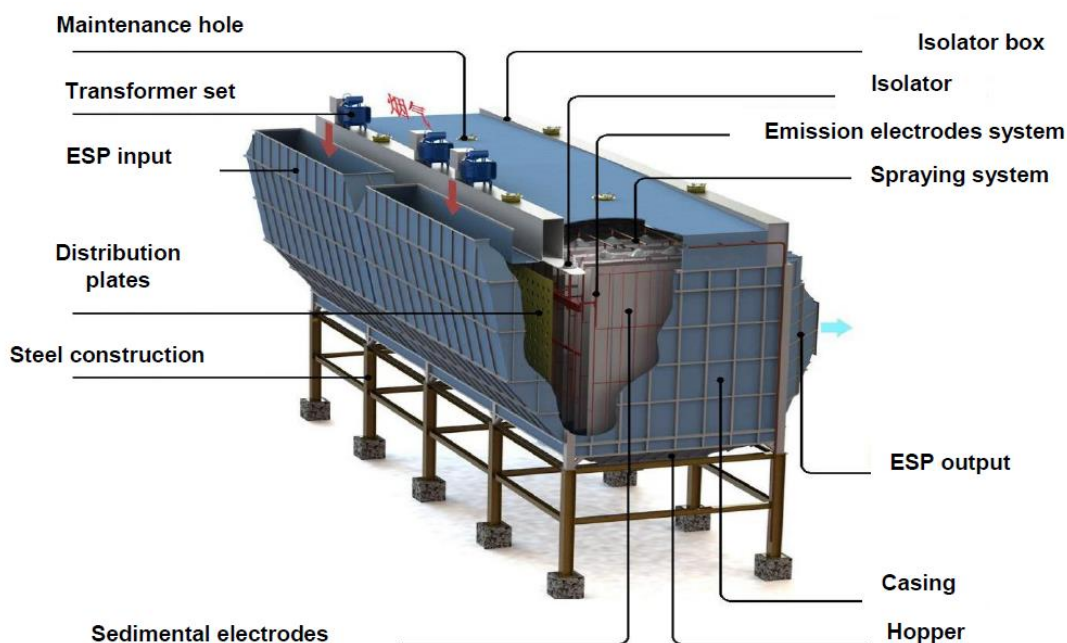
Apariția coronei duce la emisia de electroni. Electronii realizează ionizarea moleculelor gazelor de ardere în zona coronei. Anionii gazelor de ardere se mișcă spre electrozii de sedimentare, care intră în contact cu particulele de praf din curentul de gaze de ardere, care le încarcă. Particulele de cenușă încărcate negativ se mișcă spre electrozii de sedimentare. După contactul cu electrozii de sedimentare sau cu stratul de praf format anterior, particulele se descarcă electric și aderă la electrozii de sedimentare, formând un strat pe aceștia. Particulele stabilite sunt îndepărtate de pe suprafața electrozilor de sedimentare prin scuturare și sunt colectate în rezervoare, iar de aici sunt transportate mai departe, prin sistemul de transport intern al cenușii, către silozurile de cenușă. Cationii formați în apropierea coronei circulă pe distanțe scurte până la electrozii de emisie, încărcând astfel o cantitate mică de particule de cenușă, cauzând sedimentarea unei cantități mici de cenușă pe electrozii de emisie. Particulele sedimentate sunt îndepărtate de pe electrozii de emisie prin scuturare.

Eficiența separării particulelor de curentul de gaze de ardere depinde de intensitatea și caracteristicile câmpului electric, distanța dintre electrozi, viteza gazelor de ardere prin ESP și caracteristicile debitului de gaze, perioada în care gazele se află în câmpul electric, caracteristicile gazelor de ardere (temperatură, umiditate), caracteristicile particulelor (conținut de granulație, rezistență electrică etc.).

Principiile de funcționare a *instalației ESP umed* se bazează pe interacțiunea dintre particulele încărcate și câmpul electric. Câmpul electric cu înaltă tensiune este format între electrozii de emisie și cei de sedimentare. Electrozii de sedimentare sunt împământați, iar cei de emisie sunt conectați la polul negativ al sursei de alimentare cu curent monofazic.

Schema de ansamblu a ESP-ului umed este ilustrată în Figura 3.3.6-4.

Apariția coronei duce la emisia de electroni. Electronii realizează ionizarea moleculelor gazelor de ardere în zona coronei. Anionii gazelor de ardere se mișcă spre electrozii de sedimentare, care intră în contact cu particulele de praf din curentul de gaze de ardere, iar apoi aceștia, încărcăți negativ, se mișcă spre electrozii de sedimentare.



**Figura 3.3.6-4: Schema de ansamblu a ESP-ului umed**

*Legendă:*

Maintenance hole:	Gură de mentenanță
Isolator box:	Cutie de izolare
Transformer set:	Set transformator
Isolator:	Izolator
ESP input:	Intrare ESP
Emission electrodes sistem:	Sistemul cu electrozi de emisie
Spraying system:	Sistem de pulverizare
Distribution plates:	Plăci de distribuție
Steel construction:	Construcție din oțel
ESP output:	Ieșire ESP
Casing:	Carcasă
Sedimental electrodes:	Electrozi de sedimentare



Hopper:

Rezervor

În același timp, prin sistemul de duze situat deasupra electrozilor de-a lungul întregii suprafețe a ESP, apa este pulverizată continuu sub formă de mici picături ce cad între electrozii de emisie și cei de depozitare. Picăturile de apă formează o peliculă de apă pe electrozii de sedimentare, spălând astfel materialele separate sub formă de pulbere. Împreună cu particulele în suspensie, apa cade în rezervoare, de unde ajunge prin sistemul de conducte la tancul de apă circulantă. De aici, prin pompele de circulare, apa se reîntoarce la sistemul de duze și procesul se repetă. Pentru menținerea concentrației particulelor suspendate în limitele solicitate, există un separator automat pentru apa de circulație montat pe conducta de presiune, după pompele de circulație. Apa reziduală separată în separator (aproximativ 9,4 t/h) este transportată prin intermediul pompelor către stația comună pentru tratarea apei reziduale pentru toate cele trei Unități. caracteristicile apei reziduale sunt specificate în Tabelul 3.3.6-10. Deoarece particulele suspendate conțin și o anumită cantitate de picături de pastă recirculată de la absorbitorul Stației FGD, iar gazele de ardere conțin partea rămasă de trioxid de sulf (SO<sub>3</sub>), care reduce valoarea pH-ului apei și are un efect corosiv, valoarea pH-ului apei de circulare este controlată și menținută în intervalul stabilit prin dozarea hidroxidului de sodiu (NaOH).

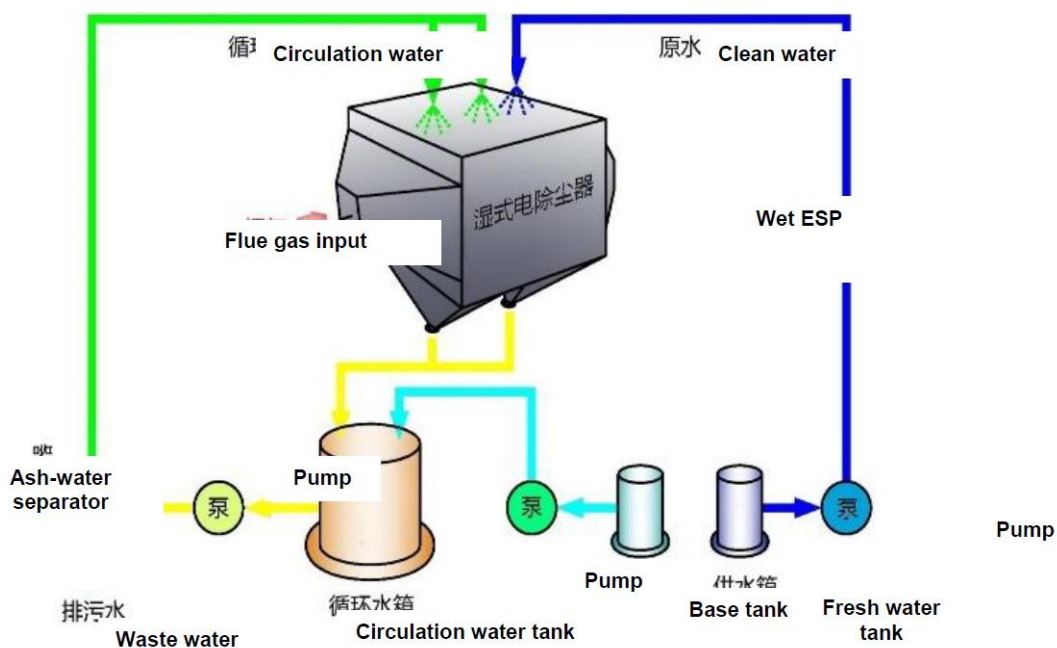
Pentru a preveni eliminarea picăturilor de apă care nu sunt izolate de electrozi, un eliminator de picături este montat înainte de capacul ieșirii ESP. Eliminatorul de picături este clătit ocazional (la un interval de timp stabilit în prealabil) cu apă proaspătă adusă deasupra eliminatorului prin sistemul de conducte, pulverizată prin duze și turnată în eliminator și în tancul de circulație prin rezervoare.

Diagrama principală a funcționării ESP umed este ilustrată în Figura 3.3.6-5.

**Tabel 3.3.6-10: Conținutul de ape reziduale de la ESP umed**

Componentă	mg/l
<b><i>Insolubile</i></b>	
SiO <sub>2</sub>	230
α-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	123
α-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	43
CaSO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	287
TiO <sub>2</sub>	4
altele	2
Materii suspendate, total	689
<b><i>Solubile</i></b>	
Mg <sup>2+</sup>	160

K <sup>+</sup>	8
Na <sup>+</sup>	4501
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	8808
Cl <sup>-</sup>	155
F <sup>-</sup>	58
Materii solubile, total	13.690
Materii solide, total	14379
Valoare PH	6-7



**Figura 3.3.6-5: Diagrama principală a funcționării ESP umed**

*Legendă:*

Circulation water:	Apă de circulație
Clean water:	Apă curată
Flue gas input:	Intrare gaze de ardere
Wet ESP:	ESP umed
Ash-water separator:	Separator cenușă-apă
Waste water:	Apă reziduală
Pump:	Pompă
Circulation water tank:	Tanc de apă de circulație
Base tank:	Tanc de bază
Fresh water tank:	Tanc de apă proaspătă

Cantitatea totală de apă necesară pentru nevoile ESP umed (umplerea și reumplerea instalațiilor) se va asigura din tancul de apă proaspătă pentru desulfurarea gazelor de ardere.

Caracteristicile principale ale ESP umed și uscat sunt specificate în Tabelul 3.3.6-11.

**Tabel 3.3.6-11: Caracteristici principale de proiectare ale ESP umed și uscat**

Parametru	ESP uscat	ESP umed
<i>Parametri de intrare</i>		
Debitul de gaze de ardere la intrarea ESP, real, m <sup>3</sup> /h	2.768.569	2.465.551 (10% rezervă)
Temperatura gazelor de ardere, °C	174	66,6
Conținutul de particule de praf, mg/Nm <sup>3</sup> (gaz uscat, 6% O <sub>2</sub> )	66.955	20
<i>Caracteristici ESP</i>		
Număr de unități ESP	2	2
Număr de câmpuri electrice	6	2
Lungimea câmpului, m	4,275	11,7 (lățime)
Lungimea totală a câmpului, m	25,65	23,4 (lățime)
Înălțimea câmpului, m	15,5	7,3
Suprafața totală efectivă a electrozilor colectori, m <sup>2</sup>	106.704	9.547
Dimensiunile unității ESP:		
- lungime, fără capacul de intrare și ieșire, m	~ 29,1	~ 8,33
- lățimea unei unități ESP, fără turnul de scară, m	~ 54,68	~ 24,6
- înălțimea ESP, m	~ 30	~ 14
Conținutul de particule de praf, mg/Nm <sup>3</sup> (gaz uscat, 6% O <sub>2</sub> )	< 30	< 10
<i>Consumul de materii prime</i>		
Consumul de energie electrică, kW	2.209	580
Consumul de substanțe chimice (32% NaOH), kg/h		225

Schemele de configurare ale ESP umed și uscat sunt ilustrate în schema de configurare a echipamentelor Unității B3 (Anexa 3) și mai detaliat în Anexa 14.

#### Măsuri pentru reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>

Proiectarea Unității B3 asigură o eficiență ridicată a componentelor unității (eficiența Unității pentru condițiile de lucru TMCR în timpul arderii cantității garantate de cărbune este de 89,2%, în timp ce eficiența instalației turbinei este de 48,22%), astfel încât eficiența brută totală a unității este de 42,39%, iar cea netă de 37,3%. Cu astfel de

parametri, emisiile specifice brute de CO<sub>2</sub> sunt de 0,87 kg/kWh de energie electrică produsă.

Documentația tehnică elaborată nu prevede măsuri pentru reducerea emisiei de CO<sub>2</sub>, însă configurarea unității este astfel realizată încât toate echipamentele necesare în acest sens se pot instala în viitor.

De asemenea, în cadrul proiectului general pentru ridicarea unității B3, au fost analizate toate activitățile necesare pentru atingerea condiției „captare carbon și depozitare pregătită” pentru unitatea B3. Aceste activități depind de tehnologia de extracție a CO<sub>2</sub> aplicată și pot include tratarea suplimentară a gazelor de ardere până la atingerea calității necesare (conținut foarte redus de SO<sub>2</sub> și masă de praf).

În cazul în care nu se realizează instalația menționată și există anumite restricții în ce privește emisiile de CO<sub>2</sub> de la Unitatea B3, cu condiția prealabilă a existenței unei posibile comercializări a emisiilor de CO<sub>2</sub> pentru Serbia, este necesară atingerea unor drepturi privind emisiile în acest mod.

#### Emisii în aer prin gazele de ardere

După curățare, emisiile de poluanți în aer prin gazele de ardere în timpul arderii cărbunelui de calitate garantată și a încărcării unității conform condițiilor TMCR sunt specificate în tabelul 3.3.6-12. Se pornește de la premisa că angajamentul efectiv al unității este de 7.500 de ore pe an.

**Tabel 3.3.6-12: Emisii de poluanți în aer prin gazele de ardere de la Unitatea B3**

Poluant	Emisii	
	Orare, kg/h	Anuale, t/an
Dioxid de sulf	176	1.320
Oxizi de nitrat	235	1.762,5
Pulberi în suspensie	11,7	87,7
Dioxid de carbon	297.500	2.231.250

#### Măsuri pentru reducerea emisiilor de pulberi de praf de la sistemul de alimentare și depozitare a materiilor dispersate (calcar și cărbune)

1. În cadrul sistemului de alimentare și depozitare a cărbunelui au fost montate următoarele dispozitive pentru prevenirea dispersării în mediu a prafului de cărbune:

- Transportul cărbunelui se realizează cu transportoare cu bandă închise. Proiectul include transportul de la buncărul de distribuție la intrarea în boiler.
- În instalațiile pentru concasarea principală și secundară a cărbunelui se asigură desprăfuirea aerului. Desprăfuirea se realizează cu ajutorul unor filtre-sac autonome cu sistem „puls-jet” pentru scuturarea sacului.
- Desprăfuirea aerului se asigură la toate locațiile punte. Desprăfuirea se va realiza cu ajutorul unor filtre-sac autonome cu sistem „puls-jet” pentru scuturarea sacului.

Se anticipează montarea dispozitivului în următoarele puncte:

- Desprăfuire în clădirea pentru concasarea principală (PD)	1 buc.
- Desprăfuire în noul turn punte (NPM)	1 buc.
- Desprăfuire în clădirea pentru concasarea secundară (SD)	1 buc.
- Desprăfuire în clădirea de transfer PZ III	2 buc.
- Desprăfuire în clădirea de transfer PZ IV	2 buc.

Caracteristicile de bază ale dispozitivului de desprăfuire sunt specificate în Tabelul 3.3.6-12.

- În timpul procesului de umplere cu cărbune a buncărului din zona cu buncăre și în timpul transferului cărbunelui de la transportoarele cu bandă la jgheabul de transfer, se generează praf de cărbune. Pentru a preveni dispersarea acestuia, se anticipează montarea unor dispozitive de desprăfuire constând în filtre (8 bucăți, câte unul pentru fiecare buncăr), cu un sistem de conducte rotunde din oțel pentru aspirarea aerului din zona superioară a buncărului.
  - Reducerea emisiilor de praf de cărbune din suprafața de depozitare a cărbunelui se poate realiza prin umezirea evacuării în cazul unor condiții atmosferice uscate și a unei viteze ridicate a vântului (peste 8 m/s).
2. În cadrul sistemului de descărcare, depozitare și transport al calcarului sunt prevăzute următoarele dispozitive pentru prevenirea dispersării fragmentelor mici în mediu:
- Calcarul sub formă de granule este livrat cu ajutorul unor vagoane pe șine cu descărcare laterală, pentru care sunt prevăzute buncăre acoperite subterane.
  - Calcarul depozitat este acoperit și împrejmuț cu un gard având o înălțime de până la 2 m, cu ajutorul căruia se previne impactul direct al vântului. Depozitarea este comună pentru toate cele trei unități ale centralei termice Kostolac B.
  - Desprăfuirea locală a buncărelor pentru captarea calcarului din spațiul de depozitare se realizează cu ajutorul sistemului de aspirație care include capacul, desprăfuitorul cu sac, ventilatorul de evacuare și conducta verticală pentru întoarcerea gravitațională a prafului în debitul materialului de bază (elevator pentru ridicarea materialului în siloz). Caracteristicile principale ale dispozitivului sunt specificate în Tabelul 3.3.6/13.

- La locul pentru umplerea silozului cu calcar există desprăfuitoare cu sac prevăzute cu ventilatoare, caracteristici specificate în Tabelul 3.3.6-13.

Măsuri pentru reducerea emisiilor de pulberi de praf de la sistemul de colectare, transport și eliminare a deșeurilor dure (cenușă, cenușă de pe fund și ghips)

În cadrul sistemului colectare, transport și eliminare a cenușii, a cenușii de pe fund și a ghipsului sunt prevăzute următoarele dispozitive pentru reducerea pulberilor de praf:

- Transportul cenușii de la rezervoarele ESP la silozuri se realizează în sistem închis, pneumatic.
- Transportul cenușii de la fundul dispozitivului de eliminare a zgurii la silozuri se realizează mecanic, cu transportorul închis.
- Pentru desprăfuirea aerului de transport, silozul pentru cenușă va fi prevăzut cu desprăfuitoare cu sac complet automatizate, cu batere prin impuls a sacilor prin intermediul aerului comprimat. Nivelul de curățare al acestor filtre va asigura o concentrație la ieșire a aerului curățat sub 20 mg/m<sup>3</sup>.
- Instalația pentru amestecarea cenușii și zgurii cu suspensia de ghips este prevăzută cu un epurator de gaze pentru desprăfuirea a 5.400 m<sup>3</sup>, cu ventilator pentru aspirarea aerului, cu o capacitate de 20 mg/m<sup>3</sup>.
- Depunerea în casete a cenușii, zgurii și ghipsului se realizează în urma unui plan și prin compactarea cu ajutorul unor utilaje până la un volum uscat de 0,85 t/m<sup>3</sup>. Proiectul anticipează posibilitatea de dozare a substanței active (var) într-un procent de 3%, care poate contribui la procesul de întărire a masei depozitate.
- Pentru prevenirea emisiilor de praf de pe suprafața operațională activă, se anticipează aplicarea unei soluții tehnice de spălare cu apă (la o umiditate optimă de aproximativ 6%), cu ajutorul unor cisterne în locurile unde această abordare este posibilă pentru sursele de emisii de praf. Sunt prevăzute trei cisterne umplute cu apă drenată din vasul de colectare a apei VS1 pentru Caseta 1 și VS2 pentru Caseta 2.
- După umplerea casetelor 1 și 2 până la nivelul final de depunere de 104,5 mm, acestea sunt închise și recultivate prin formarea stratului superior de acoperire prin care se izolează sursa de contaminare, pentru a preveni contactul direct cu deșeurile, apariția prafului și precipitațiile atmosferice la eliminare. Suprafața finală a casetei este nivelată sub forma unei pante cu două laturi cu ajutorul materialului depus prin intermediul transportorului, pentru a asigura debitul apei atmosferice de la stratul de recultivare. Acoperirea construcției este proiectată din geotextil compozit cu particule de bentonită, peste care se așează un strat de recultivare (figura 3.3.4-15).



**Tabel 3.3.6-13: Caracteristicile dispozitivului de desprăfuire din cadrul sistemului de alimentare cu cărbune și calcar**

Nr. crt.	Punct de instalare	Tipul dispozitivului	Număr dispozitive	Debitul aerului m <sup>3</sup> /h	Consum de electricitate kW/Set	Eficiența desprăfuirii %	Concentrația garantată a materiilor la ieșire mg/Nm <sup>3</sup>	Emisii de pulberi
<b>Sistem de alimentare cu cărbune</b>								
1	Concasor pentru concasarea principală a cărbunelui	Filtru sac cu impuls	1	10.500	15	> 99	20	200
2	Concasor pentru concasarea secundară a cărbunelui	Filtru sac cu impuls	1	11.000	16	> 99	20	210
3	Turn de transfer T-1	Filtru sac cu impuls	1	11.000	16	> 99	20	210
4	Turn de transfer T-2	Filtru sac cu impuls	2	10.000	15	> 99	20	190x2
5	Turn de transfer T-3	Filtru sac cu impuls	2	9.500	13	> 99	20	180x2
6	Buncăre boiler	Filtru sac cu impuls	8	8.500	10	> 99	20	162x8
<b>Sistem de alimentare cu calcar</b>								
1	Turn de transfer T-1	Filtru sac cu impuls	1	5.000	7,5	> 99	20	95
2	Turn de transfer T-2	Filtru sac cu impuls	1	5.000	7,5	> 99	20	95

### C. Tratarea deșeurilor lichide

Soluția tehnică pentru unitatea B3 se bazează pe soluții temporare care includ prevenția, reducerea cantității de apă reziduală, care se atinge prin următoarele activități:

- Prevenirea apariției apelor reziduale (apariția scurgerilor de substanțe chimice și de combustibil, bazine de colectare amplasate în zonele cu eventuale scurgeri, prevăzute cu conducte speciale),
- Utilizarea controlată a apei și
- Conducte separate pentru apa curată și cea poluată, precum și conducte pentru apa reziduală separate în funcție de tipul de poluare.

Proiectul pentru ridicarea Unității B3 a prevăzut colectarea apei reziduale care apare în cadrul instalațiilor unității în funcție de poluare (apă reziduală îmbâcsită, poluată chimic și sărată etc.) și transportul acesteia către stațiile comune de tratare proiectate pentru cele trei unități la amplasamentul centralei termice Kostolac B3<sup>8</sup>. Tratarea apelor reziduale care nu se realizează în stațiile comune va fi inclusă în planul de ridicare a Unității B3.

Proiectul pentru stația comună anticipează colectarea și tratarea apelor reziduale în patru stații:

1. Stația de tratare a apelor reziduale poluate cu ulei, cu pre-tratare a apei poluate cu ulei greu (WWTP-U)
2. Stația de tratare a apelor reziduale de la CWTP și curățarea condensatului turbinei și a stației FGD (WWTP-ODG&HPV)
3. Stația de tratare a apelor atmosferice (separatoare locale la patru locații în cadrul Separatoarelor nr. 1 – 4 ale centralei termice Kostolac)
4. Stația de tratare a apelor reziduale sanitare (WWTP-S).

Situația propusă a stațiilor menționate în cadrul TEK0 B este ilustrată în Anexa nr. 18.

Fluxul apelor reziduale apărute la unitatea B3 către anumite sisteme din stația comună, precum și către sistemul de tratare din cadrul unității B3 este ilustrat în Anexa nr. 23.

Referitor la stațiile comune, apele reziduale de la Unitatea B3 vor fi tratate în următorul mod:

1. În cadrul stației de tratare a apelor reziduale poluate cu ulei (WWTP-U), se va trata apa cu ulei pentru următoarele sisteme ale B3:
  - Instalația internă pentru ulei greu a unității B3  $Q \sim 43 \text{ m}^3/\text{zi}$ ;
  - Instalația externă pentru ulei greu a unității B3  $Q \sim 9 \text{ m}^3/\text{zi}$ ;

---

<sup>8</sup> Studiul de fezabilitate cu proiectul de bază pentru tratarea apei reziduale la centrala termică Kostolac B, unitățile existente B1 și B2 și noua unitate B3, Energoprojekt Hidroinženjering, Belgrad, 2013  
EuropeAid/137116/IH/WKS/RS: Construirea și punerea în funcțiune a stației de tratare a apelor reziduale la centrala termică Kostolac B, Volumul 3 – Cerințele privind angajatorul

- Puțurile de scurgere din sala mașinilor din  $Q \sim 120 \text{ m}^3/\text{zi}$  cadrul unității B3

Apele atmosferice din tancul viitorului tanc pentru uleiul greu an unității B3 nu sunt luate în considerare în timpul dimensionării stației, având în vedere faptul că aceste ape pot fi păstrate în tanc și ulterior scurse în puțul de colectare într-un mod controlat.

Proiectul unității B3 include legarea apei cu ulei de la Unitatea B3 la puțul de colectare a apei cu ulei din unitățile existente.

Stația centrală pentru tratarea apei poluate cu ulei este prevăzută pentru curățarea apei cu ulei pre-tratată și a apei cu ulei din toate cele trei unități. Conform cantităților de astfel de ape reziduale prevăzute, stația este dimensionată la o capacitate de  $2 \times 30 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Apele uzate din actualele puțuri de scurgere ale sălii mașinilor unităților B1 și B2 vor fi transportate către bazinele de egalizare, cu un volum de  $260 \text{ m}^3$ , peste noua stație de pompare proiectată. Capacitatea stației de pompare ( $2 \times 40 \text{ m}^3/\text{h}$ ) este proiectată pe baza cantității de apă din unitățile existente, în timp ce unitatea B3 are nevoie de o pompă suplimentară pentru asigurarea necesarului.

Proiectul unității B3 prevede legarea apelor reziduale de la sala mașinilor la noua stație de pompare proiectată pentru ape poluate cu ulei.

Curățarea apei poluate cu ulei constă în: extragerea uleiului greu din apa poluată cu ulei greu cu ajutorul separatorului API gravitațional (pre-tratarea apei poluate cu ulei greu), egalizarea apei poluate cu ulei și a celei poluate cu ulei greu pre-tratată, curățarea în unitatea DAF (Flotație cu aer dizolvat) și, în cazul înrăutățirii calității, există un spațiu lăsat liber pentru instalația de filtrare, pentru extracția suplimentară de ulei și particule în suspensie. Calitatea prevăzută a apei curățate este calitatea permisă pentru evacuarea în recipient. Apa curățată va fi lăsată în colectorul pentru apa de răcire de retur și evacuată din centrală în conformitate cu reglementările pentru tratarea deșeurilor, după determinarea caracterului deșeurilor (periculoase/nepericuloase). Uleiul și uleiul greu extrase sunt de asemenea colectate și evacuate în conformitate cu aceste reglementări.

Tratarea deșeurilor din stația centrală face parte din proiectul special menționat al sistemului comun pentru tratarea apelor reziduale ale unităților B1 – B3.

2. În stația pentru tratarea apelor reziduale provenite de la stația de tratare chimică a apei, a condensatului turbinei și de la stația FGD (WWTP ODG&HPV) se vor trata apele reziduale de la următoarele sisteme ale Unității B3:

- Ape reziduale de la FGD unitatea B3  $Q = 13 \text{ m}^3/\text{h}$  (312  $\text{m}^3/\text{zi}$ )
- Concentrat de la instalația pentru RO  $Q = 17,5 \text{ m}^3/\text{h}$  (420  $\text{m}^3/\text{zi}$ )
- Ape reziduale de la regenerarea rășinii schimbătoare de ioni  $Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$   
De la stația CWT
- Ape reziduale de la regenerarea rășinii schimbătoare de ioni  $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$   
De la stația externă de regenerare
- Ape reziduale de la spălarea coloanei de retur pentru tratarea condensatului turbinei  $Q = 150 \text{ m}^3/\text{h}$

Apele reziduale rezultate în urma curățării chimice a membranelor RO nu au fost luate în considerare, având în vedere cantitatea mică și dinamica apariției (o dată la câteva luni).

Procesul de curățare a acestei ape se bazează pe egalizarea, neutralizarea, eliminarea metalelor grele, coagularea și flokularea cu alte depuneri, în timp ce deșeurile extrase sunt trimise mai departe pe linia pentru nămol. Linia pentru nămol include îngroșarea prin condiționare și centrifugare ca proces final, până la obținerea turtei de nămol. Apa de deasupra nămolului se reîntoarce la începutul proceselor. Recipientul de apă curată va fi conducta de retur pentru apa de răcire.

În stația menționată (WWTP ODG&HPV), apa reziduală de la curățarea chimică a boilerului, rezultată în urma reviziei generale (o dată la 4-6 ani) va fi de asemenea tratată, într-o cantitate aproximativă de 2500  $\text{m}^3$ . Pre-tratarea acestei ape este prevăzută în timpul curățării chimice a boilerului, după care această apă curățată parțial este trimisă către tratarea apei din FGD și CWTP.

3. Apele reziduale atmosferice provenită de pe drumuri și platforme sunt colectate cu ajutorul canalizării și trimise la noul Separator nr. 3 proiectat și apoi către locul de evacuare în râul Mlava.  
Evacuarea apei de pe stradă se realizează cu ajutorul canalelor de scurgere în calitate de recipiente conectate la rețeaua de canalizare. Canalele de scurgere sunt formate din tuburi din beton cu deschizătura internă de 450 mm, precipitatorul de 400 mm înălțime și bază din beton. În vârful precipitatorului există un grilaj orizontal dintr-o bucată cu cadru.

Apele reziduale de pe drumuri sunt colectate cu ajutorul unei rețele speciale situate sub drum.

4. Apele reziduale sanitare de la instalațiile unității B3 vor fi tratate în noua stație comună proiectată pentru întreaga centrală și vor fi legate la rețeaua de canalizare existentă. Noua stație va fi proiectată pe baza tehnologiei de tratare

biologică a nămolului activ în reactoarele de tip SBR (Reactor de șarjă secvențial). Capacitatea prevăzută este de 1500 ES (Volumul total de ape reziduale este de 210 m<sup>3</sup>/d, iar factorul de încărcare este 0,7).

Tehnologia prevăzută cuprinde trei niveluri de bază de curățare: proces principal (fizic), secundar (biologic) în reactoarele SBR și tratarea nămolului. Pasta groasă va fi depozitată conform reglementărilor și categoriei de deșeuri.

Apele reziduale din unitatea B3 care nu vor fi tratate în stația comună sunt următoarele:

1. Apele reziduale provenite din sistemul de alimentare cu cărbune

Tratarea apelor reziduale provenite din sistemul de alimentare cu cărbune, din noua linie, cea de-a treia, nu este prevăzută în proiectul de bază menționat pentru tratarea apelor reziduale, astfel încât este necesar ca acest aspect să fie inclus în proiectul noii unități B3.

Cantitatea preconizată de apă reziduală cu cărbune inclusă în proiectul pentru Unitatea B3 și care va fi tratată în stația proiectată este:

- Apă utilizată pentru stingerea incendiilor  $Q \sim 100 \text{ m}^3/\text{h}$
- Apă atmosferică de la platforma de alimentare și evacuare a cărbunelui  $Q \sim 330 \text{ m}^3/\text{h}$

Pentru colectarea apei atmosferice reziduale de la sistemul de alimentare cu cărbune, este prevăzută o conductă în jurul depozitului de cărbune pentru a direcționa gravitațional apa spre bazinul stației.

Stația pentru curățarea apei cu cărbune, cu o capacitate de 2 x 20 t/h, include colectarea apei reziduale cu cărbune și a apei atmosferice parțial curățate în precipitator, de unde este direcționată pentru tratare în dispozitivul de curățare. Aici are loc un proces de sedimentare pe trei niveluri a substanțelor suspendate din apa reziduală, cu adăugare de coagulant. Calitatea proiectată a apei curățate înseamnă un conținut de substanțe în suspensie de  $\leq 30 \text{ mg/l}$  (pH 6-9).

Proiectul acestui sistem pentru unitatea B3 prevede recircularea apei curățate pentru spălarea repetată în sistem și pentru umezirea spațiului destinat eliminării cărbunelui, în timp ce nămolul extras din precipitator este colectat cu ajutorul unei macarale și depus în spațiul destinat eliminării cărbunelui.

2. Apa reziduală cu nămol provenită din sistemul pentru cenușă și zgură:

- Apa reziduală provenită din spălarea încălzitorului pentru aer și a podelei din sala boilerului,
- Apa reziduală provenită în urma răcirii zgurii.

Se prevede tratarea apei reziduale din sistemul pentru cenușă și zgură într-o linie specială din cadrul sistemului specificat pentru tratarea apei cu cărbune. Tehnologia de curățare este aceeași ca cea a sistemului pentru apa reziduală provenită de la sistemul de alimentare cu cărbune. Capacitatea adoptată a stației este de 2 x 70 t/h.

Apa curățată va fi recirculată în cadrul sistemului pentru cenușă și zgură, în timp ce nămolul extras din precipitator va fi colectat cu ajutorul macaralei și trimis către mixerul pentru cenușă și zgură. Calitatea proiectată a apei curățate înseamnă un conținut de substanțe în suspensie de  $\leq 30$  mg/l (pH 6-9).

### 3. Apa reziduală provenită din eliminarea cenușii, zgurii și ghipsului

Apa reziduală provenită din eliminarea cenușii, zgurii și ghipsului apare ca urmare a eliminării precipitațiilor atmosferice. Având în vedere faptul că afluența acestora este inegală ca timp și cantitate, sistemul de scurgere este proiectat pentru evacuarea apei din spațiul de eliminare.

Pentru colectarea afluenței apei atmosferice din spațiul destinat eliminării cenușii, zgurii și ghipsului, un covor de scurgere este prevăzut pe fundul ambelor casete, cu o grosime de 0,5 m, după montarea foliei HDPE, peste care se așează geotextil pentru separarea straturilor și ca protecție împotriva stratului de scurgere.

Pentru corpul de scurgere cu pietriș este prevăzută scurgere orizontală liniară cu 4 linii, cu o lungime de 370 m și un diametru de 150 mm, cu o cădere de aproximativ 2‰ pentru ambele casete. Conductele de scurgere care merg spre colectoare au o lungime de 405 m și duc spre colectorul situat la baza fiecărei casete.

Colectorul de apă, cu un volum de 625 m<sup>3</sup>, are o secțiune transversală la bază cu dimensiunea de 25 x 25 m, o lungime de 1 m cu înclinație de 1:3, iar terenul este excavat și acoperit cu o geomembrană impermeabilă cu două straturi. Apa din acest colector este utilizată pentru pulverizare în spațiul pentru eliminare, pentru prevenirea împrăștierei particulelor de deșeuri.

În faza finală de depunere, înainte de a ajunge în Caseta 2, pompa din colectorul de apă VS1 este demontată și mutată în VS2, iar colectorul de apă VS1 va fi rambleiat.

Nu este prevăzută nicio deversare de deșeuri în stratul de apă subterană pe durata funcționării unității B3 în condiții normale.

### **D. Tratarea substanțelor de deșeuri solide**

Tratarea substanțelor de deșeuri solide înseamnă colectarea cenușii, zgurii și a ghipsului cu ajutorul sistemelor interne (din cadrul centralei) transportul în afară la spațiul destinat eliminării și depunerea finală în zona prevăzută în acest scop. Fiecare fază specificată pentru tratarea deșeurilor solide are incluse în proiectare măsuri pentru



protecția mediului, determinate de procesul tehnologic în sine și în conformitate cu condițiile impuse prin reglementările adecvate pentru protecția mediului.

Fiind subproduse ale procesului de ardere a lignitului Kostolac, cenușa și zgura sunt clasificate drept deșeuri nepericuloase cu numărul de index 10 01 01 (Catalogul deșeurilor, Anexa 1 la Regulamentul privind categoriile, inspecția și separarea deșeurilor, Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 56/2010). Suspensia de ghips este clasificată de asemenea drept deșeu nepericulos, având numărul de index 10 01 07 (conform Catalogului menționat mai sus).

Caracteristicile cenușii, zgurii și ghipsului sunt specificate în Capitolul 3.3.5 (partea Produse) din cadrul Studiului.

Descrierea tehnologiei de depunere a cenușii, zgurii și ghipsului este specificată în Capitolul 3.3.4 din prezentul Studiu.

Caracteristica de bază a sistemului de tratare a deșeurilor solide de la unitatea B3 este aceea că cenușa, zgura și suspensia de ghips de la unitatea B3 sunt amestecate și transportate sub formă de amestec umed cu mijloace de transport mecanice la MINA DE SUPRAFAȚĂ Drmno, unde sunt depuse fazat într-o zonă specifică destinată eliminării acoperită cu un strat protector, prevăzută cu toate sistemele necesare pentru protecția subterană (straturi de descopertă, sistem de scurgere, recircularea apei de retur, monitorizare, reclamare).

Sistemul pentru tratarea ulterioară a suspensiei de ghips, până la ghipsul uscat, va fi de asemenea instalat și utilizat în cazul în care se prevede vânzarea ghipsului către utilizatori externi sau în cazul în care depozitarea suspensiei de ghips nu este posibilă dintr-un motiv anume.

O descriere sumară a măsurilor de protecție împotriva eventualelor efecte nocive asupra mediului care pot apărea în procesele de tratare și gestionare definitivă a deșeurilor solide provenite în urma procesului de producție a energiei la unitatea B3 este prevăzută în Capitolul 8.2 din prezentul Studiu.

#### **E. Tratarea altor tipuri de deșeuri**

Pe lângă tipurile de deșeuri de bază caracteristice pentru procesul tehnologic în sine, vor apărea și alte tipuri de deșeuri (ambalaje, vată reziduală îmbibată de ulei și alte deșeuri de mici dimensiuni îmbibate cu ulei, ulei uzat etc.).

Aceste tipuri de deșeuri vor apărea în cantități uzuale (mici), iar procedura pentru colectarea și depunerea acestora vor fi îmbinate cu practica existentă pentru managementul deșeurilor la centrala termică Kostolac B (Capitolul 3.2 din acest Studiu).

#### **F. Protecția împotriva zgomotului și a vibrațiilor**

Protecția mediului împotriva zgomotului depinde de locul unde apare acesta, adică locul sursei de zgomot. Pentru raza în care se găsește centrala există reglementări speciale privind mediul de lucru unde sunt admise anumite niveluri de zgomot în funcție de durata zgomotului în timpul unei zile lucrătoare (maxim 8 ore).

Cerința generală pentru producătorii de echipamente este aceea de a garanta faptul că nivelul de zgomot la o distanță de 1,5 m de echipament va fi sub 85 dB, care este nivelul de zgomot admis în zona de lucru pe o perioadă de 8 ore.

În legătură cu mediul din jurul amenajării, înainte de punerea în funcțiune a unității B3 este necesară măsurarea zgomotului la limita razei de acțiune a centralei. Pentru a respecta cerințele de reglementare, este necesară crearea unor zone în jurul centralei pentru a stabili nivelul de zgomot admis la limitele cu zonele învecinate și, pe baza acestora, stabilirea necesității unor eventuale măsuri de protecție suplimentare coroborate cu cele deja specificate pentru mediul de lucru.

Trebuie subliniat faptul că în perioada de până la finalizarea ridicării și punerii în funcțiune a unității B3 pe amplasamentul centralei termice Kostolac B, stația FGD pentru unitățile B1 și B2, precum și stația de tratare a apelor reziduale vor fi puse în funcțiune. În aceste condiții, rezultatele măsurătorilor existente pot avea numai un rol indicativ pentru înregistrarea unor eventuale excese.

### ***3.3.7 Efecte cumulate cu activitățile existente sau planificate pe amplasament***

La analiza influenței cumulate a noii unități cu activitățile existente sau planificate pe amplasamentul urmărit, efectele surselor de poluare de același tip sau similar sunt monitorizate, precum și sursele care apar ca urmare a altor activități, ai căror parametri sunt diferiți. Acest lucru înseamnă că în cadrul analizei influențelor asupra noii unități B3, se va urmări efectul cumulat împreună cu unitățile energetice existente pe amplasamentele centralei termice Kostolac A și B, precum și activitățile miniere de la MINA DE SUPRAFAȚĂ Drmno. Caracteristicile altor surse de poluare din zonă, care sunt surse dispersate cu capacitate mică și caracteristici locale, vor fi considerate foni de poluare.

#### **A. Efectul cumulat cu unitățile existente**

Noua unitate B3 este proiectată astfel încât să nu producă efecte negative cumulative cu activitățile existente pe amplasamentul centralei termice Kostolac B și în mediul acesteia, fapt care ar avea ca rezultat poluarea excesivă a mediului. Așa cum se menționează în Capitolul 3.1 din prezentul Studiu, ca activitate de pornire a proiectului de ridicare a unității B3, au fost realizate lucrări preliminare, având ca scop de bază analiza și stabilirea posibilității de ridicare a unei noi unități la amplasamentul respectiv, luând în considerare toți factorii. O parte importantă a acestor lucrări preliminare o constituie determinarea capacității ecologice a amplasamentului, care înseamnă analiza

calității mediului înainte de punerea în funcțiune a unității B3, pe baza căreia măsurătorile de protecție vor asigura conformitatea influenței funcționării unității B3 cu restul capacității și cu normele legale.

Capitolul 6 din prezentul Studiu analizează influența unității B3, dar și influențele cumulative asupra unităților B1 și B2 existente și a centralei termice Kostolac A. așa cum s-a menționat anterior, viitoarea exploatare a unităților existente a fost luată în considerare la determinarea dimensiunii coșului de fum pentru noua unitate B3.

#### **B. Influența cumulată cu mina de suprafață Drmno**

Așa cum se menționează în Capitolul 3.3.3 din prezentul Studiu, pentru alimentarea cu cărbune a noii unități B3 este planificată creșterea capacității producției de cărbune la mina de suprafață Drmno la 12 milioane de tone pe an, precum și montarea unei a treia linii de eliminare, de unde cărbunele va fi trimis către unitatea B3. În acest scop, în continuare urmează o scurtă analiză a influenței exploatării minei de suprafață Drmno asupra mediului, elaborată conform documentelor de proiectare complete pentru dezvoltarea minei de suprafață<sup>9, 10</sup>, pe baza cărora pot fi trase concluzii referitoare la importanța și intensitatea viitoarei influențe cumulative a exploatării minei de suprafață Drmno și a unității B3.

Figura 3.3.7-1 arată zona din jurul minei de suprafață Drmno. Exploatarea minei poate pune în pericol în principal satele Drmno și Klicevac, situate la o distanță mai mică de 1 km de limita minei.

---

<sup>9</sup> Proiect de bază actualizat cu studiu de fezabilitate pentru îmbunătățirea producției minei de suprafață Drmno la 9 x 106 tone pe an, volumul II – Analiza influenței minei de suprafață Drmno asupra mediului, Universitatea din Belgrad, Facultatea de geologie și minerit, 2010.

<sup>10</sup> Studiu de fezabilitate cu proiect de bază pentru asigurarea cantităților necesare de cărbune pentru funcționarea centralelor energetice existente la TE-KO Kostolac și noua unitate B3 (350 MW), Universitatea din Belgrad, Facultatea de geologie și minerit, 2013.



**Figura 3.3.7-1 Zona din jurul minei de suprafață Drmno**

Identificarea sursei de poluare la mina de suprafață Drmno

Exploatarea de cărbune de la mina de suprafață Drmno este o potențială sursă de poluare a mediului, iar cei mai importanți poluanți emiși în timpul excavării stratului de protecție și a cărbunelui sunt particulele în suspensie generate de exploatarea echipamentelor miniere (excavatorul, distribuitorul, încărcătorul, ca surse de poluare punctuale) și transportoarele cu bandă (ca sursă de poluare de linie). Împrăștierea particulelor este posibilă fie de la drumurile minei, precum și de la suprafața activă a exploatării de cărbune. În toate situațiile menționate, există surse de poluare joase sau la sol cu o energie de început mică, ce influențează în mod dominant distribuția și raza de poluare.

Tabelul 3.3.7-1 arată caracteristicile sursei de poluare menționată.

**Tabel 3.3.7-1: Caracteristicile particulelor în suspensie la mina de suprafață Drmno**

Activitate/Echiptament	Factor de emisie	Tipul sursei
Draglină	0,026 kg/m <sup>3</sup>	Punctual
Excavator	0,014 kg/t	Punctual
Buldozer	4,0 kg/h	Punctual
Camion	0,004 kg/t	Punctual
Deplasarea camionului	0,4 kg/km	De linie
Transportoare cu bandă	0,002 kg/t	De linie
Încărcarea benzii	0,013 kg/t	Punctual

Eroziunea cauzată de vânt	0,2 kg/ha/h	De suprafață
---------------------------	-------------	--------------

\*Sursă: analiza influenței minei de suprafață Drmno asupra mediului, Facultatea de geologie și minerit, Belgrad, 2010.

Pe lângă cele menționate, surse mici de poluare sunt de asemenea motoarele cu combustie internă care pornesc echipamentele și utilajele de minerit. Gazele de evacuare generate de funcționarea motorului emit produse de combustie: carbon, nitrat și oxid de sulf, hidrocarburi nearse și alte materii organice nocive. Tabelul 3.3.7-2 indică valorile recomandate ale emisiilor celor mai importanți poluanți care apar în urma arderii combustibilului pentru motoarele diesel utilizate în minerit.

**Tabel 3.3.7-2: Emisii poluante ale motoarelor echipamentelor de minerit**

Echipament	Emisii, kg/1000 l de combustibil			
	CO	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	VOCs
Buldozer	14,73	34,29	3,74	1,58
Camion	14,73	34,29	3,73	1,58
Draglină	11,79	38,5	3,74	5,17
Screper	10,16	30,99	3,74	2,28
Utilaj de ghidare	6,55	30,41	3,73	1,53

\*Sursă: analiza influenței minei de suprafață Drmno asupra mediului, Facultatea de geologie și minerit, Belgrad, 2010.

Având o influență specială asupra mediului, trebuie menționat zgomotul generat în timpul exploatării utilajelor de minerit și al deplasării echipamentelor de transport. Tabelul 3.3.7-3 indică nivelurile de zgomot în timpul exploatării anumitor tipuri de echipamente conform datelor măsurătorilor efectuate de Departamentul pentru ventilare și protecție tehnică din cadrul Facultății de geologie și minerit din Belgrad.

**Tabel 3.3.7-3: Nivelurile de zgomot în timpul exploatării echipamentelor la minele de suprafață**

Echipament	Excavator	Cabină excavator	Draglină	Distribuit or	Transportoare cu bandă	buldozer	Vehicule
Nivel de zgomot (dB)	92-94	78	82	85-89	96-102	115	110

#### Evaluarea influenței minei de suprafață Drmno asupra mediului

Un scurt sumar al estimării influenței minei de suprafață Drmno asupra mediului este redat în analiza detaliată din documentele menționate, pe baza lucrărilor miniere



proiectate și a caracteristicilor adoptate ale emisiilor echipamentelor și dispozitivelor. Utilizând modelul computerizat AERMOD, au fost efectuate calcule pentru împrăștierea particulelor în suspensie și a poluanților gazoși în jurul minei. Calculele au fost efectuate pentru situația fără implementarea măsurilor de reducere a prafului și cu implementarea măsurilor de reducere a emisiilor. Pe baza rezultatelor au fost trase următoarele concluzii:

- Calculele pentru distribuția poluării pentru situațiile cu și fără implementarea măsurilor pentru reducerea emisiilor relevă faptul că prin implementarea măsurilor se poate obține o reducere semnificativă a nivelului de poluare în vecinătatea minei, chiar până la 50%.
- În perioada de exploatare și dezvoltare a minei, lucrările miniere se îndreaptă spre nord, astfel încât influențele dominante anterioare în zona Drmno se mută acum spre satul Klicevac.
- Pentru starea lucrărilor miniere în anul 2024 se concluzionează că în zona receptorilor apropiați, satul Klicevac, imisia de particule în suspensie nu va depăși valoarea limită de imisie de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , cu condiția implementării măsurilor pentru reducerea emisiilor (valorile estimate pentru imisie sunt cuprinse în intervalul  $80 - 116 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
- În zona în care dispozitivele și echipamentele de concasare lucrează, împart în categorii și depozitează cărbunele, valoarea estimată de imisie la limita nordică a satului Drmno este de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , cu condiția implementării măsurilor pentru reducerea emisiilor.
- Concentrația de poluați gazoși, generați de combustia carburanților pentru motoare, are un caracter local și nu prezintă nicio influență în zona de dincolo de limitele minei.

În ce privește influența zgomotului generat de exploatarea echipamentelor miniere, se concluzionează că nivelul zgomotului la o distanță de 1 km de sursă este la limita sau peste nivelul admis în zonă și este afectat de echipamentele pentru transportul, concasarea sau separarea cărbunelui. Acest fapt pune în pericol partea nordică a satului Drmno, astfel încât este necesar să se prevadă măsuri pentru reducerea nivelului de zgomot în această zonă. În partea minei unde sunt excavate stratul de descopertă și cărbunele, nivelul echivalent de zgomot dincolo de limitele minei este de 55 dB (A).

#### Măsuri de protecție prevăzute

Conform celor menționate în analiza influenței minei de suprafață Drmno asupra mediului (Facultatea de geologie și minerit, Belgrad, 2010), sunt prevăzute următoarele măsuri de protecție împotriva influenței minei de cărbune:

- Pentru prevenirea emisiilor de praf generate în zona activă de lucru, soluția tehnică prevăzută este stropirea cu ajutorul unor vehicule speciale, cisterne, dotate cu echipament de stropire; numărul necesar de cisterne este determinat de caracteristicile individuale ale vehiculului și de zona care urmează a fi stropită.
- Pentru prevenirea emisiilor de praf în punctele de transfer din cadrul sistemului transportorului sunt prevăzute procedura umedă și cea uscată. Procedura umedă



prevăzută implică umezirea locului de încărcare și descărcare, prin intermediul duzelor utilizare pentru crearea unui așa-numit „nor de apă”. Procedura uscată prevăzută pentru locul transferului de la un transportor la altul implică montarea unui capac din metal fixat pe construcția transportorului, cu garnitură din cauciuc.

- Pentru prevenirea emisiilor de praf generate de benzile mobile pentru transportul descopertei și a cărbunelui se prevede:
  - O viteză optimă a transportorului cu bandă, în special în perioade cu vreme nefavorabilă (vreme uscată și/sau vând puternic)
  - Reducerea distanței între înălțimea transportorului și înălțimea de descărcare
  - Acoperirea ulterioară a transportorului cu bandă (în cazul în care analizele tehnico-economice stabilesc caracterul justificat al unei asemenea măsuri).
- Pentru prevenirea influenței nefavorabile a zgomotului în exces, sunt prevăzute următoarele măsuri:
  - Reducerea zgomotului general de fiecare dispozitiv și echipament prin: montarea unui amortizor de zgomot pentru motoarele utilajelor de minerit, menținerea echipamentelor în bune condiții, ajustarea sau modificarea conductelor de evacuare ale motoarelor utilajelor și izolarea fonică a componentelor metalice și a altor ansamble de componente generatoare de zgomot.
  - Aplicarea unei protecții acustice, prin introducerea unei așa-numite „centuri verzi” sau alte metode de împrejmuire.
- Pe durata exploatării minei de suprafață, cu dezvoltarea excavării de cărbune, se formează depuneri interioare și exterioare de descopertă. Depunerile exterioare sunt parțial regenerare cu vegetație forestieră pe pante. Zona pentru depunerile interioare se formează în prezent, pentru care este planificată o regenerare tehnică și biologică. Ca precondiții pentru regenerare, un strat de humus este excavat și depozitat pentru viitoare nevoi de regenerare agro-tehnice.

### Influența cumulativă a lucrărilor la mina de suprafață Drmno și centrala termică Kostolac

Pe baza analizei unei anumite influențe ale exploatării centralei termice Kostolac și a minei de suprafață Drmno, se pot trage următoarele concluzii privind posibila influență cumulativă a acestora:

- Este posibilă o influență cumulativă a emisiilor de particule în suspensie în cazul zonei active a minei generate de depunerea deșeurilor uscate solide ( cenușă, zgură și ghips) în interiorul minei. Prin tehnologia de depunere descrisă sub formă de amestec umed de cenușă și prin implementarea procedurii prevăzute pentru depunerea amestecului, se preconizează întărirea materialului, fapt care ar reduce la maxim împrăștierea din zona de depunere. În cazul în care este nevoie, se prevede adăugarea varului pentru crearea unui mediu corespunzător pentru o masă depozitată compactă.
- Influența poluanților emiși, reprezentând gazele reziduale provenite de la utilajele cu combustie internă utilizate în mină nu este adăugată influenței poluațiilor care fac parte din gazele de ardere evacuate prin coșul de fum, deoarece sursa de poluare, natura și modul de răspândire sunt semnificativ diferite. În acest caz nu există o influență cumulativă în zona din exteriorul minei.

- Influența cumulativă a zgomotului poate fi influențată în zona satului Drmno. Cu toate acestea, având în vedere faptul că o parte a complexului minier pentru separarea și concasarea cărbunelui se află la o distanță mai mică de unitățile centralei termice Kostolac, influența acestor echipamente este prevalentă, în vreme ce efectul centralei termice este mai mic (satul se află la o distanță mai mare de 1 km de infrastructura centralei termice). De asemenea, trebuie subliniat faptul că zgomotul generat de mină și de centrala termică provine din părți diferite, astfel încât amplasarea unei bariere de protecție între centrala termică și satul Drmno nu va duce la reducerea zgomotului provenit de la mină.

Pe lângă influența asupra calității aerului, există de asemenea o influență cumulativă a minei și a centralei termice Kostolac asupra calității apei, având în vedere faptul că apa drenată din mină se revarsă în lacul cu apă de alimentare. Analiza calității a constatat depășirea ocazională a MDK pentru oxigen dizolvat (concentrație redusă), HPK, BPK<sub>5</sub> și particule în suspensie.

Apa pentru răcire are o bună calitate și o cantitate semnificativ mai mare afectează poluarea apei de drenaj provenind de la mină. Pe baza rezultatelor analizelor efectuate la punctul de intrare în centrala termică (pe Dunăre în amonte de punctul de racordare pentru apa de răcire) și la cel de evacuare ale sistemului de răcire, se constată faptul că apa de răcire nu își schimbă calitatea inițială.

### ***3.3.8 Influența directă a Proiectului asupra sănătății umane***

Influența exploatării amenajării asupra sănătății oamenilor se estimează prin nivelul efectelor nedorite asupra populației afectate. Estimarea de risc se referă la estimarea cantității și a calității schimbărilor care pot apărea la nivel fizic, biologic și la nivelul mediului uman, precum și la modul în care aceste schimbări vor afecta resursele de mediu și la ce nivel vor contribui la apariția factorilor de risc asupra sănătății oamenilor. Determinarea riscului pentru oameni trebuie să ofere informații cu privire la natura și amplitudinea influenței preconizate în zonă pe durata exploatării stației.

Estimarea influenței factorilor de mediu asupra sănătății se referă la estimarea influenței factorilor care sunt foarte speciali sau cei mai semnificativi pentru sănătate sau așa-numiții „factori de sănătate ai mediului”. Cu toate că majoritatea riscurilor (factorii de risc) prezente în mediu la care este expusă populația sunt la un nivel redus față de norme, trebuie luat în considerare faptul că expunerea frecventă se referă la întreaga durată de viață. În plus, în cazul în care se cunoaște sau se presupune că nivelul scăzut de expunere este nociv, nu este necesară aducerea unor dovezi pentru demonstrarea efectelor clinice sau fiziologice ale acestei expuneri la nivelul populației. Datorită perioadei de incubație frecventă a primei expuneri și efectelor clinice, există o rată scăzută a incidenței al cei expuși, în special în cazul în care o mică parte a populației a fost expusă unui anumit agent în primii ani de viață, astfel că boala de sănătate poate fi descoperită după mai mulți ani.

Substanțele chimice poluante care pot cauza efecte nocive pentru sănătate sunt clasificate în cinci mari grupe, în funcție de efectele care pot cauza:

1. Afecțiuni toxice (efecte acute și cronice)
2. Alergeni
3. Teratogeni
4. Afecțiuni mutagene
5. Afecțiuni canceroase

Anumite substanțe chimice se clasifică într-un anumit grup în funcție de caracteristicile fizico-chimice și a efectului dominant asupra sănătății. În acest mod, se poate anticipa efectul asupra sănătății și se poate estima cantitativ (calcula) riscul pentru organism.

De asemenea, trebuie subliniat faptul că există o diferență de bază între grupele menționate, care trebuie luată în considerare, adică pentru efectele canceroase sau teratogene nu există o relație doză-răspuns. În cazul efectelor toxice cronice și acute există un sistem de standarde denumit MDK (concentrația maxim admisă), sub această valoare nu există probleme de sănătate pentru populația expusă. Pentru anumite afecțiuni pentru care nu sunt prevăzute standarde MDK, se consideră că există un anumit risc măsurabil pentru orice expunere la o valoare peste zero.

Acest fapt înseamnă că în asemenea cazuri trebuie luate anumite măsuri de protecție pentru a reduce la minim riscul de expunere sau la un nivel care să contribuie la o creștere neglijabilă a riscului individual.

Este greu de determinat perioada latentă de la începutul expunerii până la momentul apariției bolii sub influența factorului de mediu. Pentru majoritatea cancerelor comune, perioada latentă este de 20-30 de ani, pentru leucemie 5-10 ani și pentru majoritatea bolilor cronice este incertă. De asemenea, o problemă complexă este determinarea factorilor care sunt responsabili pentru patogeneza, precum și limitele în legătură cu riscul total.

Pentru estimarea riscului pentru sănătatea populației în cazul expunerii la substanțe nocive, este necesar a se urmări o anumită procedură care poate avea rezultate calitative, cantitative sau combinate.

**Identificarea pericolului** se referă la prima fază a estimării riscului, în care datele sunt colectate în legătură cu aspectele semnificative identificate. În primul rând, clasificarea se realizează în funcție de efectele nocive asupra sănătății (efecte canceroase sau necanceroase). Datele sunt colectate prin cercetări epidemiologice, experimente controlate pe oameni, studii toxicologice, teste in vitro și in vivo, precum și din caracteristicile fizice și chimice ale agenților.

**Relația doză-efect și relația timp-efect.** Este foarte important să se definească termenul „doză”, precum și cantitatea de substanță disponibilă la locul țintit și durata de

timp în care aceasta rămâne în organism. Numai o mică parte din cantitatea totală la care a fost expus corpul este absorbită și numai o mică parte din doza absorbită ajunge la locul țintit, restul poate fi legată sau acumulată biologic în alt mod. După absorbție, concentrația materiei în organism crește, apoi este digerat, distribuită, transformată și excretată. În cazul în care respectivul corp nu mai este expus, absorbția se oprește. Timpul de retenție a materiei în organism determină perioada de înjumătățire a acesteia. Întrebarea importantă este: cât timp este necesar pentru a reduce concentrația sub nivelul de siguranță specificat?

**Estimarea expunerii** este a treia fază a procesului de estimare a riscului, care se referă la caracterizarea imisiei, la destinația substanței emise, la transportul către spațiul exterior, la caracteristicile populației expuse din zonă și la calcularea expunerii (cantitativă).

Expunerea reprezintă contactul unei persoane pe una sau mai multe căi de intrare cu substanța nocivă cu o anumită concentrație într-o anumită perioadă de timp, persoană prezentă în spațiul respectiv.

**Clasificarea riscului** reprezintă ultima fază care trebuie să integreze informațiile din cele trei faze anterioare și să stabilească dacă va duce la apariția unei anumite toxicități în legătură cu substanța respectivă. EPA și NAS definesc riscul ca suma naturii și volumului (dimensiunii) riscului uman.

Expunerea externă în sens general nu trebuie să însemne și expunerea internă. Expunerea internă reprezintă relația dintre punctele de intrare și absorbția de agenți. Nivelul de absorbție a unei anumite substanțe variază considerabil (dioxidul de sulf este greu de absorbit în tractul respirator superior, dar cu ajutorul unui catalizator se absoarbe mai rapid și mai bine) sau metil mercurul este absorbit aproape complet în tractul gastrointestinal, în vreme ce mercurul metal este greu de absorbit.

**Efectele locale și de sistem care apar după absorbție.** Agentul de sistem (toxonul) ajunge în țesuturile organului, în anumite sisteme sau în întreg organismul corpului țintă, unde apar efectele.

Unii agenți (toxoni) acționează în mod specific, cauzând iritații sau nevroze. Aceștia pot cauza leziuni și pot avea efecte locale. Unele substanțe pot produce efecte locale și sistematice.

Baza de pornire pentru cuantificarea riscului o reprezintă datele referitoare la o anumită substanță pentru care este prevăzută o valoare a concentrației sub care nu se preconizează efecte nefavorabile pentru sănătate. Conform recomandării Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) și a EPA (Agenția pentru Protecția Mediului) în privința substanțelor canceroase din prima grupă de agenți cancerigeni conform IARC (Agenția Internațională pentru Cercetări în Domeniul Cancerului), nu există o valoare limită de

siguranță. pentru substanțele necancerigene sunt stabilite așa-numitele valori admise datorită proceselor homeostatice, compensatorii, geochimice, fiziologice și metabolice din organismul expus.

Curba relației doză-răspuns arată că probabilitatea de apariție a efectelor nedorite este proporțională cu creșterea dozei, însă factorul de proporție crește după depășirea valorii admise.

Pe baza experimentelor toxicologice de nivel patru, EPA a identificat patru niveluri de răspunsuri pentru substanțele toxice necancerigene sistematice utilizate în evaluarea relației doză-răspuns:

- 1) NOEL (Nivel fără efect observat): cea mai ridicată doză experimentală fără creșteri semnificative statistice sau biologice în legătură cu frecvența sau ponderea efectelor toxice observate la populația expusă în comparație cu populația care nu a fost expusă.
- 2) NOAEL (Nivel fără efecte adverse observate): cea mai ridicată doză experimentală fără creșteri semnificative statistice sau biologice în legătură cu frecvența sau ponderea efectelor nedorite observate la populația expusă și neexpusă. Efectele se pot produce, însă nu sunt considerate efecte adverse (nocive).
- 3) LOAEL (Nivel cu cele mai reduse efecte adverse observate): cea mai redusă doză sau cel mai redus nivel de expunere la substanța chimică în timpul cercetării, situație în care a existat o creștere semnificativă statistică sau biologică în legătură cu frecvența sau ponderea efectelor adverse observate la populația de referință expusă în raport cu populația neexpusă.
- 4) FEL (Nivel cu efect clar): un anumit răspuns biologic la expunerea la substanța chimică este definit ca vătămare ireversibilă sau deces.

Cei mai importanți doi factori pentru calcularea posibilelor efecte ale substanței poluante incluși în analiza de risc sunt concentrația acesteia în zona aflată sub observație și toxicitatea.

Acest lucru înseamnă că în procedura de evaluare fiecare substanță chimică va fi evaluată în fiecare mediu pe baza concentrației și a toxicității substanței respective, procedură care asigură obținerea factorului de risc pentru fiecare mediu separat.

Efectele nocive ale agenților din mediul poluat, adică schimbările care apar în mediu, pot duce la creșterea influențelor negative asupra sănătății oamenilor în mai multe moduri:

- Expunerea intensivă la substanțe toxice poate cauza efecte acute asupra sănătății,
- Expunerea la o concentrație scăzută de substanțe nocive pe o perioadă îndelungată poate duce la boli cronice,
- Expunerea la substanțe nocive poate cauza modificări generice,
- Reducerea capacității imunologice a organismului,

- Provocarea unei iritații subclinice și a unei stări neplăcute și
- Influența asupra înrăutățirii bolii existente.

Intensitatea expunerii organismului depinde de:

- Cantitatea agentului (concentrația de poluant în aer, apă, sol),
- Toxicitatea poluantului (conform clasificării),
- Numărul de căi de absorbție (prin respirație, alimente, piele),
- Timpul de expunere,
- Starea de sănătate.

Efectele nocive ale aerului poluat se manifestă sub formă de boli funcționale sau leziuni patologice care pot afecta funcționarea organismului ca întreg sau pot contribui la reducerea capacității de a reacționa cu succes la acest efort.

Figura 3.3.8-1 ilustrează în mod sistematic intervalul de răspunsuri biologice ale organismului la expunerea la poluant.



**Diagrama 3.3.8-1 Imagine generală a răspunsurilor biologice la poluant**

Baza reprezintă presiunea totală la care este supus corpul prin poluare, adică la întreaga expunere la care este supusă persoana (prin respirație, alimente etc.). Având în vedere faptul că majoritatea poluanților cauzează efecte asupra sănătății, această influență este ilustrată ca parte a efectelor invizibile, adică schimbările fiziologice și de altă natură cu semnificație nedovedită. Cealaltă parte a piramidei reprezintă efectele vizibile asupra sănătății, dacă vorbim de efecte adverse în termeni de boală, chiar mortalitate.



Unele grupuri din cadrul populației pot fi extrem de sensibile la factorii de mediu negativi. Acestea sunt definite ca grupuri vulnerabile: copii, persoane în vârstă, pacienți cronici și cei care sunt expuși la substanțe toxice sau stres o perioadă lungă de timp.

Baza pentru protecția sănătății oamenilor, luând în considerare expunerea totală, o reprezintă **NORMELE/STANDARDELE/VALOAREA LIMITĂ/VALOAREA MAXIM ADMISĂ/INTRAREA ZILNICĂ MAXIM ADMISĂ**, care depind de tipul sursei, de tipul valorii limită care poate fi absorbită prin respirație fără a avea consecințe sau absorbită pasiv pe cale orală sau prin piele.

Norma este o valoare ce apare în urma unei atente cercetări și colectări de informații, a unor teste executate (reacția doză-răspuns), inclusiv cel mai redus nivel la care sunt observate modificări vizibile. Orice persoană a fost expusă poluanților din aer, apă și alimente pe durata vieții (în mediul extern, acasă ori la locul de muncă).

Ca instrumente pentru măsurarea stării de sănătate, adică indicatorii unei anumite situații sau reflectarea acestei situații, indicatorii sunt utilizați ca variabile care ajută la măsurarea modificărilor directe sau indirecte. În practică, cele mai frecvente măsuri indirecte și/sau parțiale ale situațiilor complexe sunt prea complexe pentru a fi măsurate direct.

Capitolul 3.3.4 din prezentul Studiu conține sumar scurt al tuturor poluanților care apar în timpul exploatarei unității B3, precum și caracteristicile fizico-chimice care indică faptul că este vorba de un **grup de substanțe necancerigene**.

Modul de funcționare al stației prezintă procedura tehnologică convențională a cărei natură aparține tipului închis de procese tehnologice cu gestionare automată modernă și procese de control. Modul de funcționare al stației nu are influență directă asupra sănătății angajaților. Procedura de lucru cu substanțele chimice în anumite procese se încadrează în nivelul activităților obișnuite controlate în procedurile existente, unde nivelul de calitate al lucrărilor desfășurate în cadrul centralei termice Kostolac B existentă este unul foarte ridicat. Pe durata exploatarei unității B3 este necesară aplicarea măsurilor prevăzute pentru siguranța la locul de muncă, ce depinde de activitate și de anumite sisteme ale unității (lucrul cu substanțe chimice și cu substanțe periculoase, lucrul la temperaturi ridicate, lucrul la înălțime etc.), măsuri speciale de protecție la locul de muncă fiind prescrise pentru activitățile desfășurate în perioada de revizie generală a unității.

Starea de sănătate a populației din zona afectată de unitatea B3 este descrisă în capitolul 5.8 din prezentul Studiu, iar efectele preconizate ale exploatarei unității B3 asupra sănătății sunt specificate în Capitolul 6.8.

#### **4. PREZENTAREA PRINCIPALELOR ALTERNATIVE LUATE ÎN CONSIDERARE DE DEZVOLTATORUL PROIECTULUI**

În fazele anterioare ale proiectului pentru noua unitate B3 au fost luate în considerare diferite soluții tehnice pentru construirea acesteia. Astfel, potențialele bazei de materii prime și amplasamentele limitate au fost luate în considerare ca factori de influență, precum și ca soluții tehnice și tehnologice contemporane, relevante pentru unitățile termice, care utilizează lignitul pentru ardere. Pe de altă parte, s-a ridicat și problema resurselor financiare ale părții care desfășoară proiectul.

##### **4.1 Versiuni pentru soluția tehnică și puterea unității**

Conform celor spuse anterior, în lucrările anterioare, puterea unității și soluția tehnică au fost luate în considerare ca parametri principali. Opțiunea puterii unității depinde în principal de baza de materii prime, adică de posibilitatea furnizării cărbunelui pe durata de viață calculată a unității (25 + 1 ani). Opțiunea pentru soluția tehnică pentru unitate a fost determinată de practica existentă la nivel global, care se referă la unități ce se încadrează în intervalul de putere și caracteristicilor cărbunelui.

Caracteristicile tehnice ale unității termice de referință au fost definite pe baza analizelor desfășurate privind următoarele condiții principale pentru construirea unei noi capacități termice pe amplasamentul centralei termice Kostolac existente, adică:

- Rezervele de cărbune de exploatare ale minei de suprafață Drmno,
- Capacitatea maximă planificată a minei,
- Sistemul de transport al cărbunelui de la mină la centrala energetică,
- Posibilitățile spațiale existente la amplasamentul existent,
- Posibilitatea de utilizare a sistemelor auxiliare existente,
- Condițiile pentru protecția mediului,
- Integrarea noii unități în sistemul de energie electrică din Serbia,
- Costurile pentru construirea noii unități.

Ținând cont de spațiul disponibil pentru construirea noii capacități pe amplasamentul centralei termice Kostolac B, a fost analizată posibilitatea construirii unei unități, din perspectiva puterii și a soluției tehnice, următoarele versiuni au fost luate în considerare:

- Versiunea 1: unitate cu o putere de 400 MW, parametri convenționali,
- Versiunea 2: unitate cu putere de 500 MW, parametri supracritici.

Soluțiile pentru ambele versiuni includ sisteme integrate pentru reducerea emisiilor în aer, adică un boiler cu sisteme pentru reducerea emisiilor de oxizi de azot până la 200 mg/m<sup>3</sup>, un precipitator electrostatic cu valori limitate de separare a particulelor solide până la 30 mg/m<sup>3</sup> (gaze uscate, cu 6% O<sub>2</sub>), un sistem de desulfurare a gazelor de ardere

și posibilitatea construirii sistemului pentru separarea CO<sub>2</sub> (spațiul este rezervat pentru construirea instalației).

Caracteristicile tehnice de bază sunt următoarele:

- Versiunea 1:

- Puterea unității (generator/evacuare):	400/351 MW
- Parametrii activi ai aburului:	185 bar/538°C
- Debitul activ al aburului:	1.256 t/h
- Presiunea condensatului:	0,048 bar
- Consumul specific de căldură al unității:	9.948 kJ/kWh
- Consumul de combustibil:	3,102 milioane t/an

- Versiunea 2:

- Puterea unității (generator/evacuare):	500/453 MW
- Parametrii activi ai aburului:	284 bar/582°C
- Debitul activ al aburului:	1.459 t/h
- Presiunea condensatului:	0,048 bar
- Consumul specific de căldură al unității:	9.477 kJ/kWh
- Consumul de combustibil:	3,82 milioane t/an

O comparație de bază tehnico-economică a diferitelor soluții tehnice pentru noua unitate indică faptul că versiunea 1 necesită investiții mai reduse, un timp de construire mai scurt și o dependență mai redusă față de tehnologiile avansate străine, în vreme ce avantajul versiunii 2 este acela al valorii mai ridicate a eficienței energetice, care se atinge în cazul unităților cu parametri supracritici.

Construirea acestor tipuri de unități (cu parametri supracritici), în principal din punct de vedere al eficienței energetice mai ridicate (eficiența unității este peste 45%) în raport cu unitățile cu parametri convenționali sau cu putere similară, devine din ce în ce mai atractivă. Peste tot în lume (în Germania, Rusia, SUA, Japonia, China) s-au construit multe unități de acest tip și se poate aștepta o tendință pozitivă în perioada următoare.

Referitor la caracteristicile tehnice ale unității termice de referință, ca rezultate ale lucrărilor anterioare, s-a propus construirea unității de 500 MW cu parametri supracritici (conform tendințelor contemporane), pe baza:

- Posibilităților de spațiu ale amplasamentului,
- Exploatării raționale a bazei de materii prime de la mina de suprafață Drmno,
- Investițiile specifice mai reduse raportat la puterea instalată (MW),
- Posibilitatea de integrare în capacitatea ecologică a amplasamentului.

Pe baza activităților ulterioare legate de decizia finală privind realizarea proiectului de construire a noii unități și conform posibilităților de finanțare a proiectului, s-a luat

decizia ca puterea unității să fie de 350 MW, soluția tehnică pentru unitate fiind cea cu parametri supracritici, așa cum s-a specificat în capitolele 3.3 și 3.4 din prezentul Studiu.

#### **4.2 Versiunea soluției pentru eliminarea deșeurilor solide**

Analizele următoarelor opțiuni pentru depozitarea subproduselor au fost acoperite în proiectul general:

- Depozitarea mecanică a ghipsului uscat (cu 10% umiditate) de calitate comercială în mina de suprafață, cu posibilitatea vânzării ulterioare la amplasamentul comun de depozitare împreună cu ghipsul provenit de la unitățile B1 și B2,
- Amestecarea pastei de ghips cu un hidroamestec gros de cenușă și zgură și depozitarea acestuia pe amplasamentul centralei energetice destinat depozitării cenușii și zgurii,
- Depozitarea mecanică a pastei de ghips (cu 50% umiditate) în mina de suprafață, sub forma unui amestec umed cu cenușa și zgura.

Având în vedere recomandările LCP BREF, unde se menționează și se subliniază avantajele depozitării comune a pastei de ghips cu cenușa și zgura, pentru a reduce la minim posibilitatea împrăștierei particulelor de la locul de depozitare prin formarea unui material depozitat „stabil”, precum și protecția stabilității necesare a locului de depozitare din cadrul minei deschise în caz de precipitații abundente și exploatarea nederanjată a acesteia concomitent cu exploatarea amplasamentului de depozitare, s-a adoptat soluția depozitării comune mecanice a deșeurilor solide de la unitatea B3.

Având în vedere soluția tehnică prevăzută pentru colectarea cenușii, zgurii și ghipsului prin intermediul sistemului de transport intern în cadrul amplasamentului unității B3, au fost prevăzute condiții de utilizare a materialelor formate ca materie brută secundară și de comercializare către terți. Prin acest act, a fost atins unul dintre criteriile de bază ale celor „3 R” (Reducere – Reutilizare – Reciclare) pentru gestionarea deșeurilor.

#### **4.3 Posibilitatea angajării noii Unități ca sursă combinată de energie electrică și termică**

Conform analizelor desfășurate, se poate trage concluzia că soluția pentru noua facilitate ca sursă combinată de energie electrică și termică nu este valabilă, chiar dacă este necesară și posibilă. Motivele sunt următoarele:

- Lipsa unui consumator suficient de mare de agent termic, respectiv imposibilitatea de plasare a unei cantități semnificative de energie termică de la noua Unitate cu puterea electrică de peste 300 MWe;
- Din cauza angajării insuficiente a energiei termice provenite de la Unitate, creșterea eficienței termodinamice totale a acesteia de la 35-36% la 38-39% anual este un aspect marginal. Acesta nu îi oferă statutul de produs privilegiat de la sursa respectivă;

- Nu există o capacitate termică de rezervă, astfel încât, în cazul unei opriri a Unității, pe lângă capacitățile de vârf, trebuie asigurate și capacitățile de rezervă de bază;
- Relieful și caracteristicile geologice de-a lungul eventualei rute de conectare a centralei termice KO B cu centrala termică KO A sunt extrem de nefavorabile pentru realizarea și instalarea conductei principale de agent termic;
- Posibilitatea de asigurare a unei zone de consum pentru energia termică fără unitatea B3, iar după scoaterea din uz a unităților A1 și A2, prin construirea unei surse alternative de energie termică la amplasamentul existent al centralei termice Kostolac A.

Pe baza faptelor specificate, Unitatea B3 a fost proiectată ca unitate cu condensare.

## 5. PREZENTAREA CONDIȚIILOR DE MEDIU DE PE AMPLASAMENT ȘI DIN VECINĂȚĂȚI

În ceea ce privește calitatea mediului, care se află sub influența unității B3, aceasta este afectată de mai multe complexe industriale situate în apropierea unității. Printre altele, acestea sunt centrala termică Kostolac A (două unități cu o putere de 110 MW, în total 220 MW), centrala termică Kostolac B (două unități cu o putere de 348,5 MW fiecare), mina de suprafață de lignit Drmno, locurile de depozitare a cenușii și zgurii de pe amplasamentele Srednje Kostolacko Ostrvo și Cirikovac, precum și sursele locale de poluare din așezările Stari și Novi Kostolac, Petka, Bradarac, Klenovnik, Klicevac, Drmno.

### 5.1 Expunerea criteriilor de evaluare a mediului

#### *Calitatea aerului*

Cerințele pentru calitatea aerului în raport cu sănătatea oamenilor și protecția vegetației, specificate în Tabelul 5.1-1, sunt definite de Regulamentul privind condițiile pentru monitorizarea și cerințele calității aerului („Monitorul Oficial al Republicii Serbia” nr. 11/10, 75/10 și 63/13).

**Tabel 5.1-1: Parametri pentru evaluarea calității aerului**

Perioadă de calculare a mediei	Valoare limită	Limită de toleranță	Valoare toleranță	Termen limită pentru atingerea valorii limită <sup>(1)</sup>
Dioxid de sulf				
0 oră	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , nu trebuie să fie depășită de mai mult de 24 de ori în timpul unui an calendaristic	La 1 ianuarie 2010 este de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . De la 1 ianuarie 2012 se reduce la fiecare 12 luni cu 20% din limita de toleranță inițială, astfel încât ar putea ajunge la 0% la 1 ianuarie 2016	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ianuarie 2016
0 zi	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , nu trebuie să fie depășită de mai mult de 24 de ori în timpul unui an calendaristic	-	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ianuarie 2016
An calendaristic	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ianuarie 2016



An calendaristic	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (pentru protecția vegetației)	-	-	-
<b>Dioxid de azot</b>				
O oră	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , nu trebuie să fie depășită de mai mult de 18 de ori în timpul unui an calendaristic	La 1 ianuarie 2010 este de 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . De la 1 ianuarie 2012 se reduce la fiecare 12 luni cu 10% din limita de toleranță inițială, astfel încât ar putea ajunge la 0% la 1 ianuarie 2021	225 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ianuarie 2021
Un an	85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	La 1 ianuarie 2010 este de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . De la 1 ianuarie 2012 se reduce la fiecare 12 luni cu 10% din limita de toleranță inițială, astfel încât ar putea ajunge la 0% la 1 ianuarie 2021	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ianuarie 2021
An calendaristic	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	La 1 ianuarie 2010 este de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . De la 1 ianuarie 2012 se reduce la fiecare 12 luni cu 10% din limita de toleranță inițială, astfel încât ar putea ajunge la 0% la 1 ianuarie 2021	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ianuarie 2021
An calendaristic	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (pentru protecția vegetației)	-	-	-
<b>Particule în suspensie PM10</b>				
O zi	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , nu trebuie să fie depășită de mai mult de 24 de ori în timpul unui an calendaristic	La 1 ianuarie 2010 este de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . De la 1 ianuarie 2012 se reduce la fiecare 12 luni cu 20% din limita de toleranță inițială, astfel încât ar putea ajunge la 0% la 1 ianuarie 2016	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ianuarie 2016
An calendaristic	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	La 1 ianuarie 2010 este de 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . De la 1 ianuarie 2012 se reduce la fiecare 12 luni cu 20% din limita de toleranță inițială,	48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ianuarie 2016

		astfel încât ar putea ajunge la 0% la 1 ianuarie 2016		
<b>Particule în suspensie PM2.5 STADIUL 1</b>				
An calendaristic	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	La 31 decembrie 2011 este de 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . De la 1 ianuarie 2013 se reduce la fiecare 12 luni cu 0,7143 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pentru a ajunge la valoarea 0 la 1 ianuarie 2019	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ianuarie 2019
<b>Particule în suspensie PM2.5 STADIUL 2<sup>(2)</sup></b>				
An calendaristic	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ianuarie 2024
<b>Plumb</b>				
O zi	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ianuarie 2016 <sup>(3)</sup>
An calendaristic	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>(3)</sup>	La 1 ianuarie 2010 este de 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . De la 1 ianuarie 2012 se reduce la fiecare 12 luni cu 20% din limita de toleranță inițială, astfel încât ar putea ajunge la 0% la 1 ianuarie 2016	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ianuarie 2016 <sup>(3)</sup>
<b>Monoxid de carbon</b>				
Valoarea medie maximă pentru opt ore zilnic	10 $\text{mg}/\text{m}^3$	La 1 ianuarie 2010 este de 6 $\text{mg}/\text{m}^3$ . De la 1 ianuarie 2012 se reduce la fiecare 12 luni cu 20% din limita de toleranță inițială, astfel încât ar putea ajunge la 0% la 1 ianuarie 2016	16 $\text{mg}/\text{m}^3$	1 ianuarie 2016
O zi	5 $\text{mg}/\text{m}^3$	La 1 ianuarie 2010 este de 5 $\text{mg}/\text{m}^3$ . De la 1 ianuarie 2012 se reduce la fiecare 12 luni cu 20% din limita de toleranță inițială, astfel încât ar putea ajunge la 0% la 1 ianuarie 2016	10 $\text{mg}/\text{m}^3$	1 ianuarie 2016
An calendaristic	3 $\text{mg}/\text{m}^3$	-	3 $\text{mg}/\text{m}^3$	1 ianuarie 2016

(1) Termenul limită pentru atingerea valorilor limită începe de la 1 ianuarie 2010.

(2) Stadiul 2 – valoare limită indicativă.

(3) Valoare limită care trebuie atinsă până la 1 ianuarie 2016 în apropierea unor anumite surse industriale situate pe amplasamente care au fost poluate de activități industriale timp de zeci de ani. În aceste cazuri, valoarea limită, care trebuie atinsă până la 1 ianuarie 2015, va fi de  $1.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . O zonă în care se aplică valori limite mai mari nu trebuie să fie mai aproape de 1000 m de acele surse.

(4) Sursa valorii medii maxime pentru opt ore zilnic se bazează pe studierea valorilor medii consecutive timp de opt ore, calculate pe baza datelor actualizate la fiecare oră. Fiecare valoare medie calculată la opt ore a fost atribuită zilei în care se încheie determinarea valorii medii. Prima perioadă de calcul pentru fiecare zi este cuprinsă între ora 17:00 a zilei anterioare și ora 1:00 a zilei respective; ultima perioadă de calcul pentru fiecare zi este cuprinsă între ora 16:00 și ora 24:00 a zilei respective.

În Tabelul 5.1-2 sunt indicate concentrațiile maxime admise pentru anumiți poluanți, pentru a proteja sănătatea oamenilor, care se aplică în cazul unei măsurători dedicate (din Anexele XII și XV la Regulament).

**Tabel 5.1-2: Concentrațiile maxime admise ale poluanților în aer (valori țintă pentru protecția sănătății oamenilor și în cazul unei măsurători dedicate)**

Substanță	Perioadă de calculare a mediei	Concentrația maxim admisă
Arsenic	An calendaristic	$6 \text{ ng}/\text{m}^3$
Crom hexavalent	An calendaristic	$0,3 \text{ ng}/\text{m}^3$
Nichel	An calendaristic	$20 \text{ ng}/\text{m}^3$
Cadmiu	An calendaristic	$5 \text{ ng}/\text{m}^3$
Total substanțe sedimentare	0 lună	$450 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{day}$
	An calendaristic	$200 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{day}$
Funingine	0 lună	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	An calendaristic	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

\* pentru valoarea medie anuală a conținutului total de particulele în suspensie  $\text{PM}_{10}$

Tabelul 5.1-3 arată concentrațiile periculoase pentru sănătatea oamenilor (măsurate pe o perioadă de trei ore consecutive la amplasamente reprezentative pentru calitatea aerului într-o zonă cu o suprafață mai mică de  $100 \text{ km}^2$  sau în zone de aglomerație urbană, dacă suprafața acestora este mai mică – din Anexa XIV la Regulament0.

**Tabel 5.1-3: Concentrații periculoase pentru sănătatea oamenilor**

Poluant	Concentrații periculoase pentru sănătatea oamenilor, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ *
Dioxid de sulf	500
Dioxid de azot	400

### Calitatea apei

Concentrațiile maxim admise ale poluanților pentru apa de suprafață sunt definite în Regulamentul privind valorile limită ale poluanților în apele de suprafață, subterane și

sedimente și termenul limită pentru atingerea acestora („Monitorul Oficial al Republicii Serbia” nr. 50/12).

**Tabel 5.1-4: Caracteristicile apei pe clase de calitate („Monitorul Oficial al Republicii Serbia” nr. 50/12):**

Nr. art.	Indicator	Clasa I	Clasa II	Clasa III	Clasa IV	Clasa V
<i>General</i>						
1.	Valoare pH	6,8-8,5	6,8-8,5	6,8-8,5	6,5-8,5	<6,5 or < 8,5
2.	Substanțe în suspensie în apa uscată în mg/l, până la	25	25	-	-	-
<i>Regimul oxigenului</i>						
1.	Oxigen dizolvat în mg O <sub>2</sub> /l	8,5 or NN*	7	5	4	< 4
2.	Saturație de oxigen, %	70-90	50-70	30-50	10-30	< 10
3.	Consumul biochimic de oxigen pentru o perioadă de cinci zile în mg O <sub>2</sub> /l, până la	1,5	5,0	7,0	25,0	> 25
4.	HPK (metoda permanganat), mg O <sub>2</sub> /l	5 sau NN	10	20	50	> 50
5.	Total carbon organic (TOC), mg/l	2,0 sau NN	6,0	15	50	> 50
<i>Nutrienți</i>						
1.	Azot total, mg N/l	1 sau NN	2	8	15	> 15
2.	Nitrați, mg N/l	1,5	3	6	15	> 15
3.	Nitriți, mg N/l					
4.	Ion de amoniu, mg N/l	0,05	0,1	0,6	1,5	> 1,5
5.	Fosfor, mg P/l	0,05	0,2	0,4	1	> 1
<i>Salinitate</i>						
1.	Cloruri, mg/l	50	100	150	250	> 250
2.	Sulfati, mg/l	50 sau NN	100	200	300	> 300
3.	Total mineralizare, mg/l	< 1.000 sau NN	1.000	1.300	1.500	> 1.500
4.	Conductivitate electrică la 20°C, μS/cm	< 1.000 sau NN	1.000	1.500	3.000	> 3.000
<i>Metale</i>						
1.	Arsenic, μg/l	< 5 sau NN	10	50	100	> 100
2.	Bor, μg/l	300 sau NN	1.000	1.500	2.500	> 2.500
3.	Cupru, μg/l	5 - 112	5 - 112	500	1.000	> 1.000
4.	Zinc, μg/l	30-500	300-2.000	2.000	5.000	> 5.000
5.	Crom, μg/l	25 sau NN	50	100	250	> 250
6.	Fier, μg/l	200	500	1.000	2.000	> 2.000
7.	Mangan, μg/l	50	100	300	1.000	> 1.000
<i>Substanțe organice</i>						

1.	Compuși fenolici	< 1	1	20	50	> 50
2.	Hidrocarburi de petrol	**	**	-	-	-

<i>Parametri microbiologici</i>						
1.	Bacterii coliforme fecale, cfu/100 ml	100	1.000	10.000	100.000	> 100.000
2.	Total bacterii coliforme, cfu/100 ml	500	10.000	100.000	1.000.000	> 1.000.000
3.	Enterococi, cfu/100 ml	200	400	4.000	40.000	> 40.000
4.	Număr de heterotrofe aerobice, cfu/100 ml	500	10.000	100.000	750.000	> 750.000

NN – nivel natural

\* pentru cursuri de apă mici și medii, până la 500 m deasupra nivelului mării

\*\* produse petroliere care nu trebuie să se găsească în apă asemenea cantități încât:

- Să formeze o peliculă vizibilă pe suprafața apei sau să acopere malurile cursurilor de apă sau suprafața lacurilor,
- Peștii să capete un gust specific de „hidrocarbură”,
- Să cauzeze efecte dăunătoare peștilor.

Calitatea apei subterane este definită de următoarele cerințe:

- Se interzice introducerea poluanților în apa subterană în cazul în care acel tip de activitate poate duce la deteriorare, adică la deteriorarea stării chimice actuale a apei subterane. Aceasta se evaluează pe baza datelor obținute în urma monitorizărilor, conform reglementărilor din domeniul protecției mediului și apelor;
- Se interzice introducerea, direct sau indirect, în apa subterană a poluanților din Lista I specificată în Tabelul 5.1-5;
- Se interzice introducerea, direct sau indirect, în apa subterană a poluanților din Lista II specificată în Tabelul 5.1-5, până la determinarea unui nivel de bază (zero) al poluanților din corpul de apă subterană.

**Tabel 5.1-5: Lista poluanților care nu trebuie eliberați în apa subterană („Monitorul Oficial al Republicii Serbia” nr. 50/12):**

<b>Lista I cu materiale periculoase</b>	<b>Lista II cu materiale periculoase</b>
Compuși organohalogenati și substanțe care pot forma compușii menționați în mediul acvatic	Metalozii și metale
Compuși organofosforici	Biocide și derivate ale acestora care nu apar în Lista I
Compuși organostanici	Substanțe care au efecte în detrimentul gustului și/sau mirosului apei subterane, precum și substanțe care pot crea acel tip de substanțe în apa subterană astfel încât aceasta să nu mai poată fi folosită pentru consumul uman
Substanțe care au proprietăți cancerigene,	Compuși toxici sau stabili de silicon,

mutagene sau teratogene și care se manifestă prin sau în apă	precum și substanțe care pot crea compuși de mai sus, cu excepția celor care nu sunt nocive din punct de vedere biologic sau care se transformă în substanțe inofensive.
Mercurul și compușii acestuia	Compuși anorganici de fosfor și fosfor elementar
Cadmium și compușii acestuia	Fluorură
Ulei mineral și hidrocarburi	Amoniac și nitrit
Cianuri	

Valorile de remediere a concentrațiilor de substanțe periculoase și nocive, precum și valorile care pot indica o contaminare semnificativă a apei subterane sunt stabilite în Regulamentul privind monitorizarea sistematică a calității solului, indicatorii pentru evaluarea de risc a degradării solului și metodologia pentru elaborarea programului de remediere („Monitorul Oficial al Republicii Serbia” nr. 88/10) și sunt indicate în tabelul 5.1-7.

**Tabel 5.1-7: Valorile de remediere a concentrațiilor de substanțe periculoase și nocive care pot indica o contaminare semnificativă a apei subterane („Monitorul Oficial al Republicii Serbia” nr. 88/10):**

<b>Metale</b>	<b>Valori de remediere (μg/l în soluție)</b>
Cadmium (Cd)	6
Crom (Cr)	30
Cupru (Cu)	75
Nichel (Ni)	75
Plumb (Pb)	75
Zinc (Zn)	800
Mercur (Hg)	0,3
Arsenic (As)	60

### ***Calitatea solului***

Regulamentul privind monitorizarea sistematică a calității solului, indicatorii pentru evaluarea de risc a degradării solului și metodologia pentru elaborarea programului de remediere („Monitorul Oficial al Republicii Serbia” nr. 88/10) stabilește valorile de remediere a poluanților din sol.

### ***Zgomotul***

Măsurarea zgomotului este stabilită în Legea pentru Protecția împotriva Zgomotului Ambiental („Monitorul Oficial al Republicii Serbia” nr. 36/09 și „Monitorul Oficial al



Republicii Serbia” nr. 88/10), în Codul pentru Metodologia Măsurării Zgomotului, Conținutul și Forma Raportului de Măsurare a Zgomotului („Monitorul Oficial al Republicii Serbia” nr. 72/10) și în Decretul privind indicatorii, Valorile Limită, Metode pentru Indicatorul de Măsurare a Zgomotului, Perturbări și Efecte Adverse ale Zgomotului Ambiental („Monitorul Oficial al Republicii Serbia” nr. 75/10).

În Tabelul 5.1-8 sunt indicate valorile limită ale zgomotului în spațiu deschis.

**Tabel 5.1-8: Valorile limită ale zgomotului în spațiu deschis („Monitorul Oficial al Republicii Serbia” nr. 75/2010):**

Zonă	Utilizarea spațiului	Nivelul zgomotului, dB(A)	
		Ziua și seara	Noaptea
1.	Zone pentru odihnă și recreere, zone cu spitale și sanatorii, situri culturale și istorice, parcuri de mari dimensiuni	50	40
2.	Zone turistice, zone de camping și zone unde se regăsesc școli	50	45
3.	Numai zone rezidențiale	55	45
4.	Zone comerciale și rezidențiale, locuri de joacă	60	50
5.	Centre de oraș, zone comerciale și administrative cu locuințe, zone de-a lungul autostrăzilor, drumurilor naționale și locale	65	55
6.	Zone industriale, pentru depozitare și servicii și terminale de transport fără clădiri rezidențiale	La limita acestei zone, zgomotul nu trebuie să atingă valoarea limită a zonei cu care se învecinează *	

\*Zonarea în ce privește nivelul de zgomot admis nu este încă încheiată. Se poate presupune că se referă la zona învecinată cu centrala termică Kostolac, zona 1 sau zona 2.

## 5.2 Calitatea aerului

### **Emisii în aer – situație existentă<sup>11</sup>**

Cei mai semnificativi emițători de poluanți în aer la acest amplasament sunt centralele termice Kostolac A și B. Pentru monitorizarea și controlul poluanților, centralele termice Kostolac A și B au elaborat sisteme pentru monitorizarea continuă a emisiilor în aer pentru poluații reglementați prin regulamente adecvate, adică dioxidul de sulf, dioxidul de azot și particulele în suspensie.

Pe durata proiectării și construirii unităților la centralele termice Kostolac A și B nu au fost luate măsuri pentru reducerea emisiilor în aer. A fost construit numai precipitatorul electrostatic, având în vedere faptul că la acel moment valorile limită ale emisiilor (ELV)

<sup>11</sup> Raportul privind condițiile de mediu din PE EPS din 2015, PE EPS, Belgrad, aprilie 2016

nu erau reglementate, însă influența asupra calității aerului a fost evaluată conform valorilor emisiilor unor poluanți din zona centralei termice.

În perioada precedentă, după legiferarea regulamentului privind valorile limită ale emisiilor în aer, prima măsură respectarea limitelor de emisii stabilite a fost reconstrucția precipitatoarelor electrostatice la acele centrale energetice. Aceste reconstrucții au contribuit la reducerea semnificativă a emisiilor de substanțe în suspensie prin gazele de ardere.

Noul termen limită pentru respectarea valorilor limită ale emisiilor prevăzute în Directiva LCP pentru funcționarea Unităților existente este sfârșitul anului 2023, iar termenul limită pentru respectarea valorilor limită ale emisiilor prevăzute în Directiva pentru emisii industriale este sfârșitul anului 2017.

Până acum, reconstrucția precipitatoarelor electrostatice s-a realizat la toate unitățile din cadrul centralei termice Kostolac: la Unitățile A1 și A2 din cadrul centralei termice Kostolac A și la Unitățile B1 și B2 din cadrul centralei termice Kostolac B. Garanția furnizorului de echipamente pentru concentrația masică a particulelor în suspensie la ieșirea precipitatorului electrostatic este  $\leq 50 \text{ mg/Nm}^3$ , în conformitate cu reglementările UE și cu reglementările Republicii Serbia.

Prin măsurători ale emisiilor de poluanți în aer realizate în 2015, s-a constatat o abatere a concentrației masice a particulelor în suspensie la ieșirea precipitatorului electrostatic în raport cu garanția furnizorului la ambele unități de la centrala termică Kostolac A, unde a fost măsurată de asemenea și o temperatură crescută a gazelor de ardere la intrarea precipitatorului electrostatic, fiind și aceasta mai ridicată în raport cu garanția furnizorului. Ne-am asumat obligația de a testa toți parametrii care influențează funcționarea precipitatorului electrostatic pentru a lua măsurile necesare pentru îmbunătățirea eficienței precipitatorului electrostatic la centrala termică Kostolac A.

Pe parcursul anului 2015 am efectuat măsurători de garantare asupra precipitatorului electrostatic la Unitatea B1 de la centrala termică Kostolac B, iar la Unitatea B2 de la centrala termică Kostolac B am amânat din nou măsurătorile de garantare care au fost prevăzute pentru decembrie 2015, din motive tehnice (conform contractului, măsurătorile de garantare se efectuează din nou după un an de funcționare a unității).

Concentrațiile masice de  $\text{SO}_2$  în gazele de ardere sunt semnificativ mai mari decât valorile limită ale emisiilor reglementate de Republica Serbia și UE. Pentru reducerea emisiilor de dioxid de sulf sub  $200 \text{ mg/Nm}^3$ , în conformitate cu reglementările UE, care trebuie aplicate pentru acele unități care vor funcționa după 2023, planuim modernizarea instalațiilor pentru desulfurarea gazelor de ardere conform dinamicii agreate, stabilite cu Comisia Europeană. Până acum am întocmit documentația tehnică pentru instalația de desulfurare a gazelor de ardere de la centrala termică Kostolac B,

precum și Studiul pent evaluarea influenței instalației de desulfurare a gazelor de ardere de la centrala termică Kostolac B asupra mediului (Ministerul Mediului și-a dat acordul în august 2015). Guvernul chinez a aprobat un credit pentru ridicarea instalațiilor pentru desulfurarea gazelor de ardere și punerea lor în funcțiune este planificată pentru sfârșitul anului 2016.

Plănuim întocmirea documentației tehnice pentru stația FGD la unitățile centralei termice Kostolac A în a doua parte a anului 2016, după luarea unei decizii definitiv cu privire la statutul ulterior al acestor unități.

În 2012 am realizat Studiul privind direcțiile de urmat pentru reducerea emisiilor de oxizi de azot de la centralele termice, care utilizează cărbune în PE EPS. Conform unei imagini de ansamblu a situației curente a unităților în ceea ce privește emisiile de oxizi de azot în aer și stabilite de ELV, am selectat soluția tehnică optimă, care va asigura reducerea emisiilor și concentrația masică a oxizilor de azot până la 200 mg/Nm<sup>3</sup>.

Pe durata anului 2013, în parteneriat cu Ministerul Energiei, Dezvoltării și Protecției Mediului și PE EPS, împreună cu Oficiul pentru Integrare Europeană, am demarat activitățile pentru pregătirea cererii de utilizare a finanțărilor din fondul IPA pentru perioada 2014 – 2020. Aceste finanțări sunt necesare pentru implementarea măsurilor anterior menționate la Unitatea A1 de la centrala termică Kostolac A și la Unitatea B2 de la centrala termică Kostolac B.

Plănuim implementarea măsurilor menționate la Unitățile A1 și A2 de la centrala termică Kostolac A, precum și la Unitatea B2, iar pe durata revitalizării Unității B1 de la centrala termică Kostolac B am instalat noi arzătoare cu emisii reduse de NOx. Rezultatele măsurătorilor indică reduceri semnificative a emisiilor de oxid de azot. Înainte de reconstrucție, emisiile variaiu de la 450 la 600 mg/Nm<sup>3</sup>, iar după reconstruirea arzătorului, rezultatele privind emisiile se regăseau în intervalul 218-230 mg/Nm<sup>3</sup>, încă peste valorile limită ale emisiilor. Termenul limită pentru a atinge o valoare limită a emisiilor de 200 mg/Nm<sup>3</sup> pentru toate unitățile din EPS este 2027 (conform dinamicii, stabilită în planul național de reducere a emisiilor – NERP).

Conform celor menționate, în Tabelul 5.2-1 sunt indicate valorile concentrațiilor măsurate ale poluanților în aer de la coșurile de fum ale centralelor termice Kostolac A și B, precum și emisiile anuale totale pentru perioada 2013 – 2015.

**Tabel 5.2-1: Imagine de ansamblu a emisiilor în aer de la centralele termice Kostolac A și B**

Poluant	Centrala termică Kostolac A		Centrala termică Kostolac B	
	Unitatea A1	Unitatea A2	Unitatea B1	Unitatea B2
1. Dioxid de sulf				

- Concentrație, mg/m <sup>3</sup>	5.800-7.100	6.800-7.700	4.000-7.200	4.000-7.200
- Emisii, t/an				
Anul 2013	9.017	37.898	35.498	49.425
Anul 2014	8.657	31.306	6.222	34.508
Anul 2015	12.817	19.389	60.179	53.283
2. Oxizi de azot, mg/m <sup>3</sup>				
- Concentrație, mg/m <sup>3</sup>	250-440	300-430	280-460-	510-550
- Emisii, t/an				
Anul 2013	519	2.335	2.431	4.382
Anul 2014	453	1.879	426	3.390
Anul 2015	726	1.944	2.849	4.982
3. Substanțe în suspensie, mg/m <sup>3</sup>				
- Concentrație, mg/m <sup>3</sup>	50-250	70-200	≤ 50	≤ 50-120
- Emisii, t/an				
Anul 2013	280	1.273	3.945	477
Anul 2014	87	438	691	355
Anul 2015	108	934	365	755

### **Emisii în aer – situație preconizată**

Pe baza planurilor actuale de dezvoltare din cadrul EPS, noua unitate B3 ar trebui să fie pusă în funcțiune în 2021. Conform nevoilor sistemului de energie electrică din Serbia și a creșterii preconizate a consumului de energie electrică după anul 2020, precum și a planurilor EPS în legătură cu angrenarea anumitor unități de energie electrică, se preconizează că Unitățile de la centrala termică Kostolac A, vorbim despre Unitatea A1 (reconstruită, în cazul în care se ia decizia pentru continuarea funcționării acesteia și după 2023 sau, pe baza unui regim de „renunțare opțională”, pentru funcționarea acesteia până în 2023), Unitatea A2 (reconstrucționată pentru o funcționare de 100 000 ore) și centrala termică Kostolac B (reconstrucționată pentru o funcționare de 100 000 ore).

Conform angajamentelor în privința respectării limitelor de emisii în aer, unitățile reconstrucționate vor implementa măsuri pentru reducerea emisiilor în aer conform cerințelor IED. Acest lucru înseamnă că acele concentrații de dioxid de sulf și oxizi de azot vor fi ≤ 200 mg/Nm<sup>3</sup>, iar particulele în suspensie ≤ 20 mg/Nm<sup>3</sup>. În cazul unui regim de funcționare cu „renunțare opțională” pentru Unitatea 1 de la centrala termică Kostolac A, nu am prevăzut armonizarea emisiilor cu valorile limită. În acest caz, emisiile anuale preconizate sunt cele specificate în Tabelul 5.2-2.

**Tabel 5.2-2: Imagine de ansamblu a emisiilor în aer de la centralele termice Kostolac A și B după 2020:**

Poluant	Centrala termică Kostolac A		Centrala termică Kostolac B	
	Unitatea A1	Unitatea A2	Unitatea B1	Unitatea B2

<b>1. Dioxid de sulf</b>				
- Concentrație, mg/m <sup>3</sup>	5.800-7.100* 200**	200	200	200
- Emisii, t/an	8.440* 270**	864	1610	1610
<b>2. Oxizi de azot, mg/m<sup>3</sup></b>				
- Concentrație, mg/m <sup>3</sup>	300* 200**	200	200	200
- Emisii, t/an	405* 270**	864	1610	1610
<b>3. Particule în suspensie, mg/m<sup>3</sup></b>				
- Concentrație, mg/m <sup>3</sup>	100* 20**	20	20	20
- Emisii, t/an	135* 27**	86,4	161	161

Angajarea anuală preconizată a unității: A1 de la centrala termică Kostolac: 3.000 ore, A2 de la centrala termică Kostolac: 5.000 ore, B1/B2 de la centrala termică Kostolac: 6.000 ore

\* Unitatea A1 funcționează în regim de „renunțare opțională”

\*\* Unitatea A1 a fost recondiționată

Pe lângă măsurile menționate anterior pentru emisii, reducerea prin gaze de ardere, în următoarea perioadă preconizăm eliminarea în totalitate a emisiilor de particule de la amplasamentul de depozitare "Staro kostolačko ostrvo", având în vedere faptul că centrala termică Kostolac A a început utilizarea unui nou sistem pentru hidro-transportul îngroșat de cenușă și zgură spre amplasamentul de depozitare de la PK Ćirikovac. Acest fapt va permite închiderea amplasamentului de depozitare existent „Staro kostolačko ostrvo” și recultivarea înainte de punerea în funcțiune a Unității B3.

### **Calitatea aerului (imisia) – situație existentă**

Prin intermediul programului de control al calității la amplasamentul bazinului Kostolac, am măsurat în următoarele puncte parametrii de calitate ai aerului ambiental:

- Klenovnik (MM9),
- Stari Kostolac (MM10),
- Drmno (MM11),
- Ćirikovac (MM12).

Programul de măsurare este derulat de laboratoare acreditate (Institutul pentru Sănătate Publică Požarevac etc.). în cadrul programului, măsurăm dioxidul de sulf, funinginea, substanțele sedimentare și metalele grele (Pb, Cd, Zn, As, Ni). În imaginea 5.2-1 este ilustrată harta amplasamentului cu punctele de măsurare marcate.

Transportul poluanților în atmosferă se realizează prin intermediul fluxului de aer, iar principala cauză a împrăștierei norului cu acele impurități este difuziunea turbulentă. Măsura difuziunii turbulente reprezintă variabilitatea direcției vântului, astfel încât este posibilă chiar și în zone cu o adiere ușoară existența condițiilor pentru împrăștierea



poluării aerului. Pentru o schimbare semnificativă a direcției acesteia este nevoie doar de vînd, chiar dacă ar fi vorba doar de o adiere.

Distribuția temperaturii pe verticală, de fapt stratificarea verticală, prezintă o măsură de stabilitatea atmosferică, iar aceasta este unul din elementele principale care dictează impuritatea dispersiei. Un alt element semnificativ este vîntul. La aceste amplasamente, care sunt slab ventilate, nu este și cazul Drmno, particulele stau mai mult și concentrațiile sunt mai ridicate.



**Imaginea 5.2-1: Puncte de măsurare a calității aerului ambiental la amplasamentul centralei termice Kostolac**

În Tabelul 5.2-3 sunt redată valorile medii anuale ale totalului substanțelor sedimentare (valoarea limită de imisie ILV = 200 mg/m<sup>2</sup>/zi, Regulamentul privind monitorizarea și cerințele calității aerului („Monitorul Oficial al Republicii Serbia” nr. 11/10, 75/10 și 63/13) pentru 2013 și 2014, pe baza raportului privind calitatea aerului ambiental în jurul centralei termice pentru 2013 și 2014.

**Tabel 5.2-3: Valorile medii anuale ale totalului substanțelor sedimentare pentru perioada 2013 – 2015:**

Locul de colectare a probelor	Unitate	Total substanțe sedimentare			ILV
		2013	2014	2015	
MM9: Klenovnik	mg/m <sup>2</sup> /zi	163,7	164	148,9	200 (pentru o perioadă de 1 an)
MM10: Stari Kostolac	mg/m <sup>2</sup> /zi	164,4	207,8	167,9	
MM11: Drmno	mg/m <sup>2</sup> /zi	458,7	306,4	163,2	



MM12 Ćirikovac	mg/m <sup>2</sup> /zi	157,7	171,6	141,4	perioadă de o lună)
----------------	-----------------------	-------	-------	-------	---------------------

Pe baza datelor menționate, se poate constata faptul că în 2014, la punctele de măsurare Stari Kostolac și Drmno, ILV a fost depășită pentru totalul substanțelor sedimentare la nivel anual, în timp ce imisia la Klenovnik și Ćirikovac a fost peste valoarea limită determinată. Pe durata anului 2013, toate ILV au fost depășite la punctul de măsurare Drmno. În 2015 nu am înregistrat o creștere a nivelului lunar sau anual al ILV la nici un punct de măsurare.

Valoarea medie lunară a totalului substanțelor sedimentare (TSS) în majoritatea cazurilor nu depășește ILV (ILV lunar = 450 mg/m<sup>2</sup>/zi) la punctul de măsurare Drmno, în vreme ce la celelalte puncte de măsurare această valoare este cel mai des sub ILV.

Cauza pentru aceste concentrații ridicate ale TSS este în principal modul de depozitare a cenușii și zgurii, prin intermediul unei tehnologii de hidro-amestec subțire (cenușă : apă = 1 : 10/15) la amplasamentul de depozitare Staro Kostolačko Ostrvo, unde acesta se separă, iar particulele mari de cenușă se sedimentează în amplasamentul de depozitare, în vreme ce fragmentele mai mici rămân la suprafață. În cazul unor rafale de vânt (de altfel, această zonă este una preponderent vântoasă, iar direcția vântului este sud-est spre nord-vest), acestea vin în contact cu suprafața erodată a amplasamentului de depozitare, ridicând și împrăștiind fragmentele mici de cenușă.

Concentrația ridicată a TTS afectează și emisiile de particule de la coșul de fum al centralei, însă într-o măsură mai mică înălțimea coșului de fum. Această influență dominantă asupra calității aerului (concentrația ridicată a TTS) de la amplasamentul de depozitare se poate observa din faptul că cele mai ridicate valori limită de imisie pentru TSS se află la amplasamentele Stari Kostolac și Drmno.

Valorile medii anuale măsurate ale concentrației de SO<sub>2</sub> în 2013 și 2014 sunt indicate în Tabelul 5.2-4. Analizând datele, putem constata că în perioada 2013 – 2014 nu a existat o creștere a ILV nici măcar pentru concentrația în 24 de ore (ILV pentru concentrația în 24 de ore este 150 μg/m<sup>3</sup>) și nici în cazul valorii medii anuale (50 μg/m<sup>3</sup>, „Monitorul Oficial al Republicii Serbia” nr. 04/08). Valorile medii anuale sunt sub ILV la toate punctele de măsurare.

**Tabel 5.2-4: Valorile medii anuale ale concentrației de SO<sub>2</sub> în aer pentru perioada 2013 – 2015:**

Locul de colectare a probelor	Unitate	Concentrație de SO <sub>2</sub> , μg/m <sup>3</sup>			ILV pentru valoarea medie anuală
		2013	2014	2015	
MM9: Klenovnik	μg/m <sup>3</sup>	28,46	35,38	10,63	50
MM10: Stari Kostolac	μg/m <sup>3</sup>	21,89	29,30	11,98	
MM11: Drmno	μg/m <sup>3</sup>	21,66	30,65	12,78	

MM12 Ćirikovac	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	23,81	32,86	10,63	
----------------	--------------------------	-------	-------	-------	--

Tabelul 5.2-5 indică valorile medii anuale de funingine pentru 2013 și 2014, care arată că emisiile sunt sub valorile limită admise de lege.

**Tabel 5.2-5: Valorile medii anuale ale concentrației de funingine în aer pentru perioada 2013 – 2015:**

Locul de colectare a probelor	Unitate	Concentrație de funingine, $\mu\text{g}/\text{m}^3$			ILV pentru valoarea medie anuală
		2013	2014	2015	
MM9: Klenovnik	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	7,16	6,92	13,13	50
MM10: Stari Kostolac	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	6,14	6,79	11,59	
MM11: Drmno	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	6,74	6,98	12,25	
MM12 Ćirikovac	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	7,38	6,73	12,88	

Mecanismul de împrăștiere a particulelor intrate în atmosferă depinde de distribuția spațială a unor serii de elemente meteorologice, în principal de distribuția spațială a temperaturii și vântului.

În cazul centralei termice Kostolac există surse continue, în puncte înalte (coșul de fum al centralei) și surse de suprafață (depozite de deșuri deschise pentru sedimente și cenușă). Coșurile de fum pot fi o sursă semnificativă de emisii de particule în suspensie, având în vedere faptul că particulele emise au o granulație foarte fină, mare parte din acesta fiind sub 10 micrometri. Particulele emise în acest mod au o zonă de răspândire mult mai mare în raport cu cele ridicate din gropile pentru cenușă și depozitele de deșuri deschise, care poluează în principal zonele învecinate.

Imisiile de PM10 sunt măsurate în următoarele puncte:

- Prim (MM13)
- Georad (MM14)
- Sediul central al amplasamentului pentru depozitarea cenușii și zgurii PK Ćirikovac (MM15)
- Serviciile Klenovik Kostolac (MM16).

Rezultatele măsurate pentru imisiile de PM10 în apropierea centralei termice Kostolac B pentru perioada 2013 – 2015 sunt indicate în Tabelele de la 5.2-6 la 5.2-9. Valorile concentrațiilor de PM10 sunt marcate cu roși, iar acestea sunt peste ILV zilnic ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Se poate observa că depășirea a fost înregistrată în fiecare punct de măsurare. Depășirile apar în principal iarna, la punctul de măsurare MM13, care se află în apropierea amplasamentului de depozitare Staro Kostolačko Ostrvo și MM14, care se află în apropierea minei deschise Drmno, deși aceleași rezultate se înregistrează și vara,

probabil ca urmare a condițiilor atmosferice uscate, când particulele sunt dispersate de la suprafața deschisă a minei și a depozitului de deșeuri. Cea mai mică cifră de depășire s-a înregistrat în 2015, însă acestea nu sunt dare realiste deoarece lipsesc datele din perioada ianuarie – martie, care este perioada cea mai frecventă în care se înregistrează concentrații depășite pentru PM10.

**Tabel 5.2-6 Valorile medii și maxime zilnice pentru concentrația de PM10 în aer pe lună în 2013**

Lună	Punct de măsurare							
	MM13		MM14		MM15		MM16	
	Valoare maximă	Valoare medie	Valoare maximă	Valoare medie	Valoare maximă	Valoare medie	Valoare maximă	Valoare medie
Ianuarie	71,0	35,7	91,0	66,1	59,0	33,7	40,0	30,6
Februarie	39,0	30,4	69,0	24,0	97,0	61,0	69,0	37,9
Martie	84,0	45,0	34,0	23,7	59,0	27,9	42,0	21,9
Aprilie	52,0	38,2	69,0	50,7	43,0	30,4	29,0	25,3
Mai	48,0	32,1	49,0	19,6	65,0	40,7	33,0	24,3
Iunie	39,0	23,7	54,0	27,1	36,0	26,1	23,0	18,9
Iulie	56,0	38,2	99,0	51,0	38,0	25,3	47,0	28,0
August	65,0	36,7	119,0	46,3	41,0	29,9	39,0	34,0
Septembrie								
Octombrie								
Noiembrie								
Decembrie								
Valoarea medie anuală	<b>56,8</b>	<b>35,0</b>	<b>73,0</b>	<b>38,6</b>	<b>54,8</b>	<b>34,4</b>	<b>40,3</b>	<b>27,6</b>

**Tabel 5.2-7 Valorile medii și maxime zilnice pentru concentrația de PM10 în aer pe lună în 2014**

Lună	Punct de măsurare							
	MM13		MM14		MM15		MM16	
	Valoare maximă	Valoare medie	Valoare maximă	Valoare medie	Valoare maximă	Valoare medie	Valoare maximă	Valoare medie
Ianuarie	82,0	32,7	53,0	36,9	75,0	59,0	94,0	50,1
Februarie	61,0	32,4	56,0	32,9	38,0	24,3	72,0	45,4
Martie	991,0	198,9	48,0	33,7	58,0	28,4	62,0	29,7
Aprilie	60,0	36,7	96,0	46,3	25,0	20,3	21,0	14,4
Mai	31,0	23,7	34,0	22,2	30,0	23,6	19,0	13,0
Iunie	43,0	33,7	24,0	19,1	42,0	25,3	39,0	28,9

Iulie	43,0	26,6	34,0	28,4	33,0	28,7	35,0	24,3
August	47,0	32,1	36,0	23,1	38,0	19,1	47,0	31,4
Septembrie	34,0	27,6	44,0	30,6	36,0	29,1	37,0	27,8
Octombrie	46,0	20,1	70,0	38,3	56,0	29,3	68,0	47,4
Noiembrie	82,0	40,4	16,0	10,8	69,0	42,8	64,0	31,3
Decembrie	64,0	48,1	63,0	43,6	144,0	35,3	116,0	53,9
<b>Valoarea medie anuală</b>	<b>132,0</b>	<b>46,1</b>	<b>47,8</b>	<b>30,5</b>	<b>53,7</b>	<b>30,4</b>	<b>56,2</b>	<b>33,1</b>

**Tabel 5.2-8 Valorile medii și maxime zilnice pentru concentrația de PM10 în aer pe lună în 2015**

Lună	Punct de măsurare							
	MM13		MM14		MM15		MM16	
	Valoare maximă	Valoare medie	Valoare maximă	Valoare medie	Valoare maximă	Valoare medie	Valoare maximă	Valoare medie
Ianuarie								
Februarie								
Martie								
Aprilie	47,7	31,5	47,1	32,8	40,6	27,8	38,2	22,3
Mai	34,8	29,9	39,1	29,4	34,6	21,1	28,1	21,2
Iunie	32,6	21,7	64,5	39,5	30,8	26,1	23,7	17,3
Iulie	62,7	32,8	78,5	38,4	22,1	20,0	37,9	27,9
August	24,8	12,3	44,0	29,8	34,6	29,1		
Septembrie	47,7	25,9	36,6	19,6	30,3	22,3		
Octombrie	57,6	34,8	52,7	27,8	21,6	15,4		
Noiembrie	72,7	57,6	84,6	28,9	148,5	72,9		
Decembrie								
<b>Valoarea medie anuală</b>	<b>47,6</b>	<b>30,8</b>	<b>55,9</b>	<b>30,8</b>	<b>45,4</b>	<b>29,3</b>	<b>32,0</b>	<b>22,2</b>

**Tabel 5.2-9 Valorile medii și maxime zilnice pentru concentrația de PM10 în aer pe lună în 2016**

Lună	Punct de măsurare							
	MM13		MM14		MM15		MM16	
	Valoare maximă	Valoare medie	Valoare maximă	Valoare medie	Valoare maximă	Valoare medie	Valoare maximă	Valoare medie
Ianuarie	36,10	20,20	127,30	70,40	923,90	149,90		
Februarie	72,90	33,00	12,90	7,20	39,00	15,50		

Martie	65,60	38,40	65,50	25,90	27,40	21,60		
Aprilie	104,00	63,57	36,00	31,25	30,00	23,57	59,00	32,86
Mai	39,00	28,25	54,00	29,89	24,00	21,00	25,00	19,71
Iunie	47,00	32,14	38,00	29,56	47,00	31,43	25,00	18,71
Iulie	54,00	37,30	61,00	42,43	24,00	19,00	67,00	49,14
August	65,00	35,00	26,00	26,00	33,00	25,43	26,00	18,80
Septembrie	43,00	32,75	98,00	60,86	41,00	32,12	69,00	38,43
Octombrie	22,00	18,27	44,00	29,00	46,00	27,00	25,00	16,43
Noiembrie	53,00	38,62	39,00	23,33	86,00	38,33	35,00	22,43
Decembrie	156,00	74,71	118,00	74,89	95,00	50,62	122,00	58,57
<b>Valoarea medie anuală</b>	<b>63,13</b>	<b>37,69</b>	<b>59,97</b>	<b>37,56</b>	<b>118,02</b>	<b>37,96</b>	<b>50,33</b>	<b>30,56</b>

În cadrul măsurătorilor la PM10 în perioada 2014 – 2016, conținutul de metale grele (nichel, plumb, arsenic și cadmiu) din aer, cuprins în particulele în suspensie, a fost de asemenea analizat. Rezultatele indică faptul că la nivelul valorii medii anuale a concentrațiilor de PM10 nu s-au înregistrat depășiri. Tabelul 5.2-10

**Tabel 5.2-10: Conținut de metale grele la PM10, în aerul ambiental, în perioada 2014 – 2016, ng/m<sup>3</sup>**

Punct de măsurare	Valoare țintă ng/m <sup>3</sup>	MP13			MP14			MP15			MP16		
		2014.	2015.	2016.	2014.	2015.	2016.	2014.	2015.	2016.	2014.	2015.	2016.
Nichel	20	5,12	7,29	5,03	2,21	9,41	3,72	1,91	5,66	4,30	2,22	11,45	3,50
Arsenic	6	3,70	2,57	2,58	3,04	2,48	3,25	3,59	2,73	3,43	2,56	2,22	1,80
Plumb	500*	0,01	9,45	2,6	0,02	11,44	2,04	0,02	10,63	2,91	0,01	10,91	0,01
Cadmiu	5	0,35	0,24	2,78	0,44	0,25	0,23	0,40	0,23	0,25	0,37	0,18	0,23

\*ILV pentru aerul ambiental la nivel anual

***Rezultatele măsurătorii independente a concentrațiilor de particule suspendate în aer în 2016***

Măsurarea independentă a conținutului de PM10 și PM2,5 în aer a fost realizată în satul Drmno, la 500 m depărtare de centrala termică Kostolac B, în perioada 17 noiembrie – 16 decembrie 2016. Aceasta a fost realizată cu un dispozitiv mobil de măsurare pentru controlul emisiilor industriale pus la dispoziție de rețeaua Bankwatch.

Rezultatele măsurătorii sunt indicate în Tabelul 5.2-11 sub forma unor valori medii zilnice pentru PM10 și PM2,5. În ce privește GVI pentru PM10, se poate concluziona că depășirea apare pe o perioadă de 3 zile în noiembrie și chiar 13 zile în decembrie. Cea mai ridicată valoare de depășire s-a înregistrat pentru perioada 8 – 11 decembrie.

Rezultatele pentru PM2,5 nu pot fi comentate cu exactitate, deoarece GVI este dat pentru concentrații anuale.

**Tabel 5.2-1: Rezultatele măsurătorii independente a concentrațiilor de materii în suspensie din aer în apropierea așezării Drmno**

Data	PM10 μg/m <sup>3</sup>	PM2,5 μg/m <sup>3</sup>	Data	PM10 μg/m <sup>3</sup>	PM2,5 μg/m <sup>3</sup>
17.11.2016	45,49	33,16	1.12.2016	69,52	65,71
18.11.2016	40,44	33,98	02.12.2016	36,48	33,41
19.11.2016	40,92	33,44	03.12.2016	55,01	46,38
20.11.2016	23,15	19,02	04.12.2016	65,04	54,56
21.11.2016	20,66	16,95	05.12.2016	60,41	52,47
22.11.2016	17,55	13,94	6.12.2016	87,22	77,69
23.11.2016	52,24	46,07	07.12.2016	64,76	59,32
24.11.2016	85,06	77,77	08.12.2016	84,83	75,27
25.11.2016	72,02	50,13	09.12.2016	143,98	123,56
26.11.2016	38,65	33,90	10.12.2016	130,38	114,64
27.11.2016	34,78	32,31	11.12.2016	105,43	94,79
28.11.2016	17,20	14,28	12.12.2016	46,88	43,38
29.11.2016	28,72	21,06	13.12.2016	36,04	29,54
30.11.2016	48,14	40,97	14.12.2016	60,63	49,74
			15.12.2016	62,66	60,45
			16.12.2016	53,87	50,23
ILV, μg/m <sup>3</sup>	50*	25/20**		50*	25/20**

\*ILV pentru valori medii zilnice

\*\*ILV pentru valori medii anuale pentru 2019/2024

Pentru a realiza cauzele depășirii limitelor de poluare a aerului, a fost necesară desfășurarea următoarelor analize suplimentare:

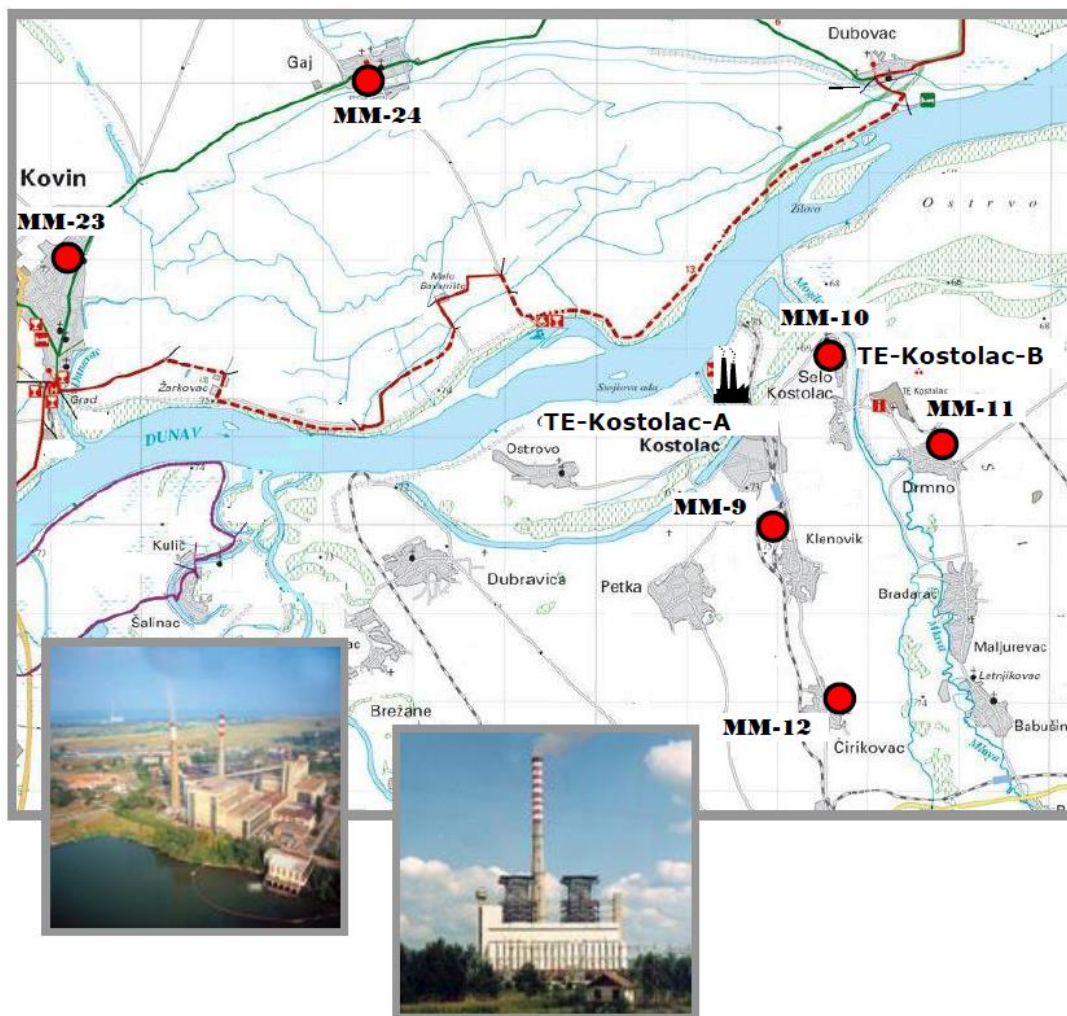
- Analiza dovezilor pentru validarea dispozitivului de măsurare (calibrarea dispozitivului, metoda de măsurare).
- Analiza reprezentativității punctului de măsurare: în raport se afirmă că punctul de măsurare este situat în localitatea Drmno, la 500 de centrala termică Kostolac; centrala se află la 1,5 km depărtare de localitatea Drmno. Este puțin probabil ca poluarea intensității măsurate să poată fi înregistrată de la coșul de fum cu o înălțime de 250 m, aflat la 500 m depărtare.
- Stabilirea stării de funcționare a Unităților A și B ale centralei termice Kostolac în perioada de măsurare: rata sursei de alimentare, funcționarea dispozitivelor ESP, calitatea cărbunelui.
- Analiza condițiilor meteorologice în perioada de măsurare: direcția și viteza vântului, prezența vântului, temperatura aerului, nebulozitatea, precipitațiile.
- Analiza funcționării utilajelor la mina de suprafață Drmno.



- Analiza conținutului particulelor în suspensie (combustibile, necombustibile, solubile etc.)

### ***Analiza calității aerului în zona Labudovo Okno și Deliblatska Peščara***

În perioada precedentă, centrala termică Kostolac a avut puncte de măsurare în două locuri din zona inspectată: Kovin și Gaj, Figura 5.2-2. Domeniul examinării a inclus și monitorizarea calității aerului (concentrațiile de dioxid de sulf și negru de fum) și a totalului de particule sedimentare (valoarea pH-ului, substanțe insolubile și disolubile, conținut de metale grele: plumb, cadmiu și zinc).<sup>12</sup>



**Figura 5.2-2 Punctele de măsurare în zona Labudovo Okno și Deliblatska Peščara**

Deoarece toate rezultatele au indicat faptul că nu s-a înregistrat depășirea nici unui parametru, centrala energetică a solicitat Ministerului oprirea măsurătorilor la punctele de măsurare Kovin și Gaj. Ministerul a comunicat aprobarea, Figura 5.2-3.

<sup>12</sup> Raportul anual privind testarea nr. I-09/10 măsurarea emisiilor de SO<sub>2</sub>, negru de fum și particule sedimentare în TE-KO Kostolac pentru anul 2009, Institutul de Minerit, Belgrad



РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
 МИНИСТАРСТВО ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ  
 И ПРОСТОРНОГ ПЛАНИРАЊА

REPUBLIC OF SERBIA  
 MINISTRY OF ENVIRONMENT  
 AND SPATIAL PLANNING

Омладинских бригада 1  
 11070 Нови Београд

1, Omladinskih brigada Str.  
 11070 New Belgrade

Tel: + 381 (01) 31-31-357, 31-31-359 / Fax: + 381 (01) 31-31-394 / www.ekoplan.gov.rs



По мери природе

Бр/№: 353-01-02418/2010-03  
 Датум/Date: 13.12.2010. године

ЈП "ЕЛЕКТРОПРИМЕР" - Београд  
 3763 16 DEC 2010

Привредно друштво „Термоелектране и копови Костолац“  
 Сектор за интегрисани систем менаџмента  
 – Г-ђа Слађана Марковић, руководиоца Сектора –

2004 16.12.10  
 ПРИМЛЈЕНО

12208 Костолац  
 Николе Тесле 5-7

Вашиим дописом број 353-01-02418/2010-03 од 22.11.2010. године, којим сте се обратили Министарству животне средине и просторног планирања са захтевом да Вам се одобри престанак мерења нивоа загађујућих материја у ваздуху на подручју општине Ковин које Ваша организација обавља по налогу републичког инспектора, решење број 480-501-245/2007-04 од 29.10.2007. године, и у складу са чланом 76. став 1. тачка 3) Закона о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, број 36/09), обавештавамо Вас о следећем:

Чланом 72. Закона о заштити животне средине („Службени гласник РС”, бр. 135/04 и 36/09) прописано је да је оператер постројења, односно комплекса које представља извор емисија и загађивања животне средине, дужан да преко надлежног органа, овлашћене организације или самостално обавља мониторинг, односно да прати индикаторе емисија, индикаторе утицаја својих активности на животну средину, индикаторе ефикасности примењених мера превенције настанка или смањења нивоа загађења и обезбеђује метеоролошка мерења за велике индустријске комплексе или објекте од посебног интереса за Републику Србију, аутономну покрајину или јединицу локалне самоуправе. Финансијска средства за обављање мониторинга, као и за друга мерења и праћење утицаја своје активности на животну средину планира и обезбеђује оператер.

Сагласно члану 58. став 1. тачка 6) Закона о заштити ваздуха оператер је дужан да обезбеди праћење квалитета ваздуха по налогу надлежног инспекцијског органа, самостално или преко овлашћеног правног лица.

У Записнику о извршеном инспекцијском прегледу број 353-501-245/2007-04 од 08.10.2009. године је констатовано да Ваша организација обавља мерења која су решењем број 480-501-245/2007-04 од 29.10.2007. године наложена од стране републичког инспектора, као и да резултати мерења указују да током 2008. године на подручју општине Ковин нису забележена прекорачења граничних вредности нивоа загађујућих материја у ваздуху.

На основу достављених докумената сматрамо да је Ваш захтев да се одобри престанак мерења оправдан и да би средства, планирана за обављање ове активности, могла да се преусмере на мониторинг других индикатора утицаја ваше активности на животну средину, а у складу са чланом 72. Закона о заштити животе средине.

Доставити: Горица Ђурчић, републички инспектор заштите животне средине,  
 Браничевски управни орган, улица Дринска 2, 12000 Пожаревац

С поштовањем,

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР  
 По решењу о овлашћењу  
 број 021-01-8/10-01 од  
 01.03.2010. године

Бојан Ђурчић

ЈП "ЕЛЕКТРОПРИМЕР" - Београд  
 ПРИМЛЈЕНО  
 Број 1139 Датум 16 DEC 2010



Figura 5.2-3 Răspunsul Ministerului la solicitarea TE-KO Kostolac

**Calitatea aerului (imisie) – situație preconizată**

Având în vedere dinamica construcției Unității B3, precum și funcționarea preconizată a unităților de la centrale termice Kostolac A și B, calitatea aerului înainte de punerea în

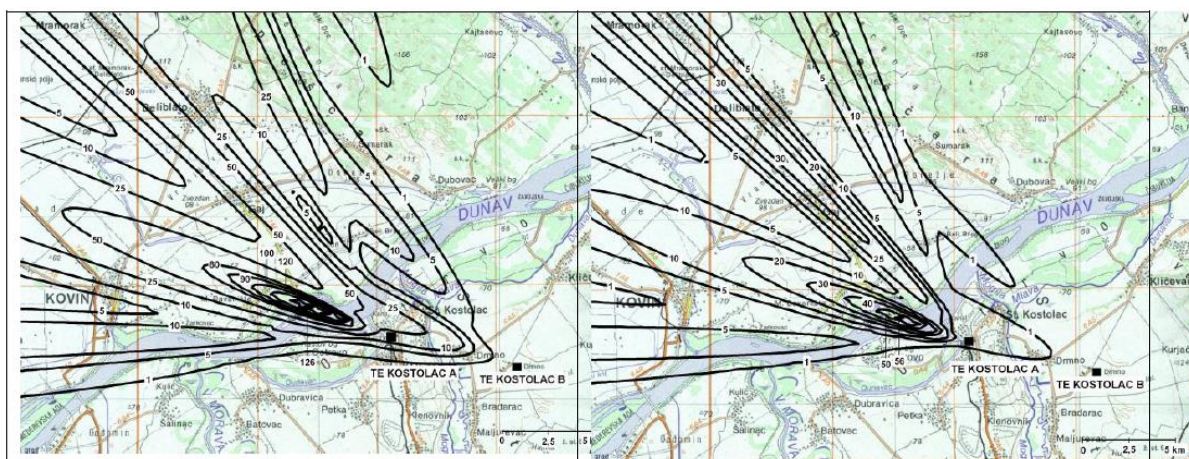


funcțiune a noii unități va fi diferită în raport cu cea actuală. În primul rând, schimbările vor fi condiționate de construirea stației FGD la Unitățile B1 și B2 de la centrala termică Kostolac B (începerea construcției este planificată pentru finalul anului 2016). În plus, în cazul luării unei decizii în sensul funcționării în continuare a Unităților A1 și/sau A2 de la centrala termică Kostolac A după 2023, este necesară revitalizarea acestora și de asemenea luarea tuturor măsurilor de protecție a mediului necesare.

Conform celor afirmate, este de asemenea realist să se anticipeze o creștere semnificativă a calității aerului în raport cu situația existentă, care se va reflecta în scăderea concentrației de poluanți eliberați în aer de gazele de ardere, reducând astfel și conținutul acestora în aerul ambiental.

În cazul dioxidului de sulf, pentru care se va realiza cea mai semnificativă reducere de emisii, comparația situației existente cu cea preconizată, în ce privește condițiile atmosferice caracteristice, este ilustrată în imaginile 5.2-4 și 5.2-5 (acestea arată direcția vântului dinspre sud-est, care este cea mai probabilă pentru această zonă și pentru acea perioadă, care se suprapune influențelor emisiilor de la unitățile situate pe amplasamentul centralelor termice Kostolac A și B).

Dacă vorbim despre oxizii de azot, schimbările de concentrație vor fi mai puțin exprese înainte și după revitalizarea unităților, având în vedere faptul că prin măsurile preconizate se va atinge o scădere a emisiilor cu 50-70%, dar se schimbă și parametrii gazelor de ardere (o temperatură mai scăzută și o viteză de ieșire mai redusă a gazelor de ardere). Având în vedere faptul că valorile limită a emisiilor pentru sulf și oxizii de azot pentru unitățile revitalizate, cu o putere de 300 MW, rămân aceleași, nivelurile preconizate de imisie a oxizilor de azot rămân similare cu cele indicate pentru oxizii de sulf.



**Imaginea 5.2-4: Distribuția concentrațiilor medii zilnice de dioxizi de sulf în zona de influență a centralelor termice Kostolac A și B -**

**Imaginea 5.2-5: Distribuția concentrațiilor medii zilnice de dioxizi de sulf în zona de influență a centralelor termice Kostolac A și B - situație după**

### 5.3 Calitatea solului

În perioada precedentă, unitatea centralei termice Kostolac a efectuat monitorizarea calității solului la fiecare doi ani și, din 2015, în fiecare an. În 2012 am efectuat măsurători în zona extinsă a companiei, care acoperă aproximativ 450 km<sup>2</sup>. Rezultatele acestor teste indică faptul că valoarea medie a totalului de metale grele din solul testat este una obișnuită pentru terenurile agricole. Conținutul total al majorității metalelor grele, acestea fiind zinc (Zn), mercur (Hg), plumb (Pb), cadmiu (Cd), cupru (Cu), nu a depășit, în probele colectate, concentrația maximă admisă (MAC). Conținutul total de arsenic (As) și crom (Cr) din două probe este peste MAC, iar nichelul (Ni) din 40% din probe este peste MAC.

În 2015, Institutul pentru Știința Solului din Belgrad a colectat probe de sol și a testat calitatea acestuia. Următoarele analize au fost efectuate pe probele colectate: caracteristica fizică a solului, caracteristica chimică a solului, reacția solului, conținutul de humus, conținutul total de azot și carbon organic din sol, conținutul de ion de nitrat și nitrit, conținutul de fosfor și potasiu ușor accesibil, conținutul de metale grele și alte elemente toxice.

Programul de control al solului include: măsurători la fața locului sau în laboratoare, din punctele de măsurare reprezentative marcate pe hărțile topografice (locurile sunt stabilite prin GPS). Acest fapt va permite monitorizarea schimbărilor apărute la parametrii testați, în aceleași puncte de măsurare în perioada următoare. Testarea se efectuează de două ori pe an. Punctele de măsurare sunt stabilite în funcție de distanța de la amplasamentul de depozitare:

- de la amplasamentul de depozitare (cenușă)
- în zonele de impact, astfel: zona 1 – până la 1 km de amplasamentul de depozitare, zona 2 – între 1 și 3 km de amplasamentul de depozitare și zona 3 – între 3 și 5 km de amplasamentul de depozitare (măsurare de control).

Datele au fost evaluate în conformitate cu Regulamentul privind monitorizarea sistematică a calității solului, indicatorii pentru evaluarea de risc a degradării solului și metodologia pentru elaborarea programului de remediere („Monitorul Oficial al Republicii Serbia” nr. 88/10), Codul privind cantitățile admise de substanțe periculoase și nocive în sol și apa pentru irigații și metodele de testare a acestora („Monitorul Oficial al Republicii Serbia” nr. 23/94).

Am analizat un total de 58 de probe de sol din zona fiecărui amplasament de depozitare (SKO și Ćirikovac). În ce privește conținutul de metale grele, s-a înregistrat depășirea

conținutului de nichel în raport cu MKD în 25 de probe de sol din zona fiecărui amplasament de depozitare, precum și depășirea conținutului de plumb în două probe din aproape fiecare amplasament de depozitare. Nu s-au înregistrat depășiri pentru alte materiale analizate. Conținutul de metale grele și alte elemente toxice din cenușă și sol s-a înscris în zona valorilor comune de concentrație și sub valorile de remediere pentru: crom (Cr), cadmiu (Cd), mercur (Hg), arsenic (As) și fier (Fe).

Valorile măsurate sunt mult sub remediere, în cazul necesității unor măsuri de remediere. Luând în considerare toate rezultatele testelor de sol, putem concluziona că zona de testare nu este contaminată cu majoritatea metalelor grele. Cel mai evident poluant este nichelul (Ni), al cărui conținut ridicat este condiționat de conținutul geochemic al substratului parental. În plus, diferențele de valori medii ale metalelor pe zone nu indică în mod clar o influență a poluanților în funcție de distanță asupra conținutului acestora, în special ca urmare a variației mari de valori în aceeași zonă.

#### **5.4 Calitatea apei de suprafață**

Programul de control al calității apei de suprafață și a celei subterane în zona de influență a centralei termice Kostolac include măsurarea parametrilor fizico-chimici, bacteriologici și radiologici: temperatura apei și a aerului, turbiditate, pH, conductivitate electrică, O<sub>2</sub> dizolvabil, saturație de O<sub>2</sub> în %, tratarea chimică a condensatului (CTC), cererea de oxigen biochimic (BCD<sub>5</sub>), reziduuri de evaporare din apa nefiltrată, reziduuri de evaporare din apa filtrată, substanțe sedimentate, total surfactanți, uleiuri minerale, fenoli, alcalinitate, F, Cl, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, PO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>, Ca, Mg, duritate, Al, Fe, Mn, Cd, Cr<sup>6+</sup>, total Cr, Cu, Ni, Zn, Pb, Hg, As, B, activitate  $\alpha$  și  $\beta$ , analiză microbiologică.

Aceste controale includ:

- apele reziduale din zona în care acestea apar și/sau sunt deversate în canalul de apă caldă;
- apa fluvială – receptor de apă la punctele din aval și amonte de locul scurgerii apei reziduale.

Efectuăm controlul calității apei reziduale la unitatea centralei termice Kostolac și a influenței asupra receptorului apei și a apei subterane de 12 ori pe an pentru receptorul de apă și de 4 ori pe an pentru apa subterană, atmosferică și sanitară.

În Tabelul 5.4-1 sunt indicate rezultatele însumate ale măsurării calității apei reziduale și a receptorului de apă pentru perioada 2013 – 2015.

Analizând datele din tabel, putem concluziona că râul Mlava nu suferă influențe negative semnificative de la centrala termică Kostolac B, deoarece concentrațiile de poluanți sunt sub concentrațiile maxime admise.

Cele mai semnificative impacturi ale amplasamentului de depozitare a cenușii și zgurii aparțin arsenicului și sulfatilor, care migrează din masa depozitată în apa de suprafață și subterană. Ionul de sulfat migrează cel mai rapid și este considerat un excelent indicator al contaminării apei subterane ca urmare a funcționării amplasamentului de depozitare. Poluanții din apa subterană au fost măsurați cu piezometre în zona amplasamentului de depozitare.

Efectuăm controlul calității apei râului Mlava o dată pe lună la punctul Petrovac, conform parametrilor similari pentru fluviul Dunărea și, conform regulamentelor menționate anterior, trebuie să corespundă celei de-a doua clase de calitate. Pentru acest Studiu, aceste rezultate nu sunt unele de referință, având în vedere faptul că punctul de măsurare se află în amonte de centrala energetică la aproximativ 50 km și că între punctul de măsurare și centrală există surse semnificative de contaminare de tip utilitar. Se estimează că ar putea afecta calitatea de deteriorare a apei râului Mlava în ce privește cantitatea de oxigen dizolvabil, consumul de oxigen biochimic și chimic și intensitatea contaminării microbiologice.

Temperatura apei râului Mlava în aval de debitul apei reziduale de răcire de la centrala termică Kostolac B crește în medie cu 1°C, iar după vărsarea râului Mlava în Dunăre, temperatura apei Dunării rămâne neschimbată.



**Tabel 5.4-1: Calitatea apei reziduale și a receptorului apei reziduale în 2013 și 2014.**

Apă	Calitatea apei reziduale și a receptorului apei reziduale		
	2013	2014	2015
Receptor apă	<p>Nu există schimbări semnificative în calitatea apei râului Mlava în amonte/aval de centrala termică Kostolac B pentru parametrii de referință:</p> <p><u>Arsenic</u>: amonte și aval: 5 µg/l (MAC=50 µg/l).</p> <p><u>Sulfati</u>: amonte: 33,78-97,42 mg/l, aval: 29,93-56,63 mg/l</p> <p><u>Uleiuri minerale</u>: amonte &lt;50 µg/l, aval &lt;50 µg/l (MDK=&lt;50 µg/l)</p> <p><u>Temperatura</u>: crește temperatura râului în aval cu maxim 3°C (conform cu reglementările UE)</p>	<p>Nu există schimbări semnificative în calitatea apei râului Mlava în amonte/aval de centrala termică Kostolac B pentru parametrii de referință:</p> <p><u>Arsenic</u>: amonte și aval: 20 µg/l (MAC=50 µg/l).</p> <p><u>Sulfati</u>: amonte: 34-45 mg/l, aval: 24,62-53,2 mg/l</p> <p><u>Uleiuri minerale</u>: amonte &lt;50 µg/l, aval &lt;50 µg/l (MDK=&lt;50 µg/l)</p> <p><u>Temperatura</u>: crește temperatura râului în aval cu maxim 3°C (conform cu reglementările UE)</p>	<p>Nu există schimbări semnificative în calitatea apei râului Mlava în amonte/aval de centrala termică Kostolac B pentru parametrii de referință:</p> <p><u>Arsenic</u>: amonte și aval: 20 µg/l (MAC=50 µg/l).</p> <p><u>Sulfati</u>: amonte: 28-62 mg/l, aval: 26-69 mg/l</p> <p><u>Uleiuri minerale</u>: amonte &lt;50 µg/l, aval &lt;50 µg/l (MDK=&lt;50 µg/l)</p> <p><u>Temperatura</u>: crește temperatura râului în aval cu maxim 3°C (conform cu reglementările UE)</p>
Apă reziduală deversată	<p><u>Conductivitate electrică</u>: 580-1.240 µs/cm</p> <p><u>Arsenic</u>: 0,005-0,33 µg/</p> <p><u>Sulfati</u>: 235,16-839,2 mg/l</p>	<p><u>Conductivitate electrică</u>: 766-1.319 µs/cm</p> <p><u>Arsenic</u>: 20,8-300 µg/</p> <p><u>Sulfati</u>: 437,2-667,3 mg/l</p>	<p>Apa deversată și cea disponibilă de la amplasamentul de depozitare au fost recirculate</p>
Apă reziduală excedentară de la amplasamentul de depozitare	<p><u>Conductivitate electrică</u>: 570-940 µs/cm</p> <p><u>Arsenic</u>: 0,04-0,13 µg/</p> <p><u>Sulfati</u>: 57,66-538,59 mg/l</p>	<p><u>Conductivitate electrică</u>: 692-1.416 µs/cm</p> <p><u>Arsenic</u>: 20-20,9 µg/</p> <p><u>Sulfati</u>: 375,7-976,3 mg/l</p>	<p>Apa deversată și cea excedentară de la amplasamentul de depozitare au fost recirculate</p>

## 5.5 Calitatea apei subterane

Anii numeroși de cercetare au arătat că cei mai importanți parametri de monitorizare a impactului amplasamentului de depozitare a cenușii asupra apei subterane sunt concentrațiile de sulfat și arsenic. Ionul de sulfat, cel care migrează cel mai repede de la amplasamentul de depozitare, este considerat a fi un excelent indicator de monitorizare a impactului amplasamentului de depozitare asupra apei subterane. Pe de altă parte, arsenicul intră foarte lent în apa subterană, deoarece este absorbit în prealabil de baza de aluminosilicat (cenușa de la amplasamentul de depozitare și/sau argilele care fac parte din sol).

Pentru evaluarea calității apei subterane, au fost analizate și ilustrat datele existente referitoare la calitatea acesteia, date care sunt monitorizate regulat prin analiza calității apei cu ajutorul piezometrelor instalate:

- în vecinătatea amplasamentului de depozitare a cenușii (piezometrele EP-1, EP-2, PSK-30 și PSK-31)
- la vechiul amplasament de depozitare (C1, V1 – în apropierea casetei C, NK4 , NK6 în apropierea casetei A)
- în vecinătatea terenului de depozitare (D4 și D5)
- pe liniile puțului de deversare la mina deschisă Drmno.

### ***Calitatea apei subterane vecinătatea amplasamentului de depozitare a cenușii***

Pentru necesitățile centralei termice Kostolac B, starea existentă, adică „starea zero” a calității apei subterane în amplasamentul interior de depozitare a cenușii la mina deschisă Ćirikovac este înregistrată, permițând monitorizarea schimbărilor la nivelul calității, precum și evaluarea impactului exploatării amplasamentului de depozitare a cenușii asupra calității apei subterane.

Programul de monitorizare a mediului implementat de centrala termică Kostolac B cuprinde măsurări ale calității apei subterane cu ajutorul piezometrelor situate în apropierea casetelor B și C ale amplasamentului de depozitare „Insula centrală Kostolac” și la amplasamentul de depozitare a cenușii la mina deschisă Ćirikovac (în total șapte amplasamente). Valorile măsurate ale parametrilor de calitate în perioada 2013 – 2015 indică o concentrație crescută de sulfați, arsenic, amoniac și nitriți în comparație cu MAC pentru apa potabilă.

### ***Calitatea apei subterane vecinătatea terenului de depozitare a cărbunelui***

Proiectul prevede pentru apa ce conține ulei deversarea acesteia din centrala termică pe terenul de depozitare a cărbunelui și apoi arderea împreună cu cărbunele. Pentru monitorizarea impactului acestei operațiuni, sunt instalate piezometre în vecinătatea terenului de depozitare a cărbunelui. Analiza conținutului de ulei mineral, în această apă, indică apariția unei poluări uriașe a acestei ape, iar deversarea apei ce conține ulei

pe terenul de depozitare a cărbunelui a fost oprită. Din acel moment, concentrația de ulei mineral scade în piezometre. Cu toate acestea, anumite măsurători indică o creștere semnificativă a concentrației de ulei mineral, care implică posibilitatea unei scurgeri necontrolate a apei ce conține ulei pe terenul de depozitare a cărbunelui.

Conținutul de ulei mineral la toate piezometrele este deseori peste MAC, fapt cauzat de tratarea necorespunzătoare a apei ce conține ulei, adică faptul că nu există o stație pentru purificarea acestei ape. Construcția acestei stații este prevăzută (finanțări provenite din fonduri EAR) și în prezent se pregătesc documentațiile tehnice și de proiectare.

### ***Calitatea apei subterane în zona minei deschise Drmno***

Este o apă subterană de tip ușor alcalină (valoarea medie a pH-ului este 7,72), cu conținut moderat de minerale (substanța uscată rămâne în jurul valorii de 400mg/l), iar duritatea este aproape de tip carbonat (în jur de 18°dH). Conținutul de sulfat este de maxim 70 mg/l, în medie aproximativ 40 mg/l. Conținutul de calciu este de maxim 110 mg/l, în medie aproximativ 80 mg/l. Conținutul de magneziu este de maxim 50 mg/l, în medie aproximativ 25 mg/l.

Conținutul de fier este în medie de aproximativ 0,2 mg/l. Concentrațiile de arsenic, mercur, crom și cadmiu sunt de maxim 1 µg/l. Concentrația de plumb este în medie de 15 µg/l, conținutul de cupru fiind în medie de 130 µg/l, iar cel de zinc de 230 µg/l.

Comparând datele din 1991-1992 cu rezultatele testelor efectuate în ultimii ani asupra apei subterane la sursa „Drmno”, putem concluziona că nu există schimbări semnificative în ce privește calitatea apei subterane.

Ultimele măsurători indică următoarele:

1. **Concentrația de arsenic** în apa subterană (piezometre) a fost ocazional ușor peste MAC, 10 µg/l, în apa potabilă, în vecinătatea amplasamentului de depozitare „Insula centrală Kostolac”. Concentrația de arsenic s-a înscris în intervalul 0,005 – 0,015 mg/l. La amplasamentul interior de depozitare a cenușii și zgurii la mina deschisă Ćirikovac, concentrația de arsenic nu a depășit MAC.
2. **Concentrația de calciu și magneziu** în apa subterană a depășit MAC al apei potabile, 200 mg/l, adică 50 mg/l. Concentrația de calciu s-a înscris în intervalul 161 – 350 mg/l, iar cea de mangan în intervalul 5 – 123 mg/l. La amplasamentul interior de depozitare a cenușii și zgurii la mina deschisă Ćirikovac, concentrația de calciu nu a depășit MAC, în vreme ce o valoare înregistrată pentru magneziu a fost peste MAC (70,9 mg/l).
3. **Concentrația de sulfati** din apa subterană este variabilă și a fost peste MAC al apei potabile, de 250 mg/l, la toate punctele de măsurare și s-a înscris în intervalul 407 – 1.056 mg/l. La amplasamentul interior de depozitare a cenușii și

zgurii la mina deschisă Ćirikovac, concentrația de sulfatați a depășit valoarea MDK de 485 mg/l în cazul unei singure probe.

4. **Concentrația de mangan** variază deseori și este peste sau sub MAC și se înscrie în intervalul 0,02 – 0,77 mg/l. La amplasamentul interior de depozitare a cenușii și zgurii la mina deschisă Ćirikovac, concentrația de mangan s-a înscris în intervalul 0,02 – 2,85 mg/l.
5. **Concentrația de nitriți** în toate apele testate a fost sub 0,005 mg/l, iar concentrația de amoniac s-a înscris în intervalul 0,02 – 41. La amplasamentul interior de depozitare a cenușii și zgurii la mina deschisă Ćirikovac, concentrația de nitriți nu a depășit MAC, iar pentru amoniac s-a înscris în intervalul 0,09 – 1.045.

## 5.6 Radiația ionizantă

În timpul arderii cărbunelui, arderea substanțelor organice are loc în timp ce radionuclizii sunt depozitați pe cenușă și zgură, fapt ce cauzează o creștere a activității cenușii și zgurii în raport cu cărbunele.

Controlul radioactivității în mediul înconjurător și în mediul de lucru se efectuează regulat din 1990. În 2012, controlul radioactivității în mediul de lucru la societatea TPPs-OCMs Kostolac d.o.o. a fost efectuat de doctorul Dragomic Karajović de la Institutul de medicină radiologică din Serbia. Controlul a inclus analiza în spectrometria gamma a următoarelor probe:

- Cărbune
- Cenușă ESP
- Zgură de sub grătarul postcombustie
- Cenușă din casetele active și pasive
- Plante de pe cenușa din amplasamentul de depozitare
- Sol din zona și din afara zonei de impact a amplasamentului de depozitare
- Plante de pe acest sol.

S-a efectuat de asemenea controlul activității totale alfa și beta a apei reziduale și a dozei absorbite de radiații gamma. Pe baza rezultatelor obținute, s-au determinat următoarele:

- Rezultatele spectrometriei emițătoarelor gamma din cărbune, zgură, cenușă și sol subliniază faptul că valorile obținute ale concentrației de radionuclizi naturali sunt aceleași cu cele înregistrate la centralele termice din alte țări.
- Concentrația de radionuclizi naturali și produși din plante, sol și apă nu este diferită în raport cu probe similare din alte zone ale țării sau din lume.
- Deoarece nu există reglementări legale privind concentrația de radionuclizi naturali și produși în probele luate din mediul de lucru al centralei termice, realizarea unei comparații cu datele de la nivel global este una din posibilitățile

de obținere a unei imagini generale privind impactul asupra mediului al exploatarea centralei termice.

- Intensitatea dozei absorbite de radiații gamma în stratul inferior al atmosferei variază în limitele nivelului radiațiilor de bază.
- Toate apele testate sunt în conformitate cu Regulamentul în vigoare pentru calitatea sanitară a apei potabile.

Concluzia generală, bazată pe toate analizele efectuate în cadrul proiectului „Controlul activității în mediul de lucru al societății TPPs-OCMs Kostolac d.o.o.” sugerează faptul că măsurile de protecție implementate au un impact asupra prevenirii contaminării crescute cu radionuclizi naturali.

## 5.7 Zgomotul

Apariția zgomotului înregistrat la depărtare de instalația principală a centralei termice Kostolac B este cauzat de funcționarea regulată a unităților, în special în timpul punerii în funcțiune a acestora, precum și în situații speciale apărute în timpul funcționării în condiții normale (activarea supapelor de siguranță).

Zgomotul a fost măsurat în 2014 în șase puncte diferite conform Legii pentru protecția împotriva zgomotului ambiental (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 36/2009 și Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 88/2010); Regulamentului pentru metodologia de măsurare a zgomotului, conținutul și forma raportului de măsurare a zgomotului (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 72/2010) și Regulamentului pentru indicatorii, valorile limită, metode pentru indicatorul de măsurare a zgomotului, perturbări și efecte adverse ale zgomotului ambiental („Monitorul Oficial al Republicii Serbia” nr. 75/10). Măsurătorile au fost efectuate pe perioada verii, ziua și noaptea, în următoarele puncte.

Rezultatele măsurătorii zgomotului sunt indicate în tabelul 5.7-1.

Autoritățile locale (ale orașului Kostolac) nu au efectuat o zonare acustică în conformitate cu Legea pentru protecția împotriva zgomotului ambiental (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 36/2009 și nr. 88/2010). Deoarece nu există zone acustice delimitate clar, nici punctele de măsurare sau valorile limită din aceste puncte nu pot fi stabilite cu exactitate. Acesta este motivul pentru care nu se poate evalua conformitatea cu cerințele legale pentru unitatea Kostolac.

Rezultatele obținute prin măsurare indică faptul că nivelul de referință depășește valoarea de 50 dB(A) la toate punctele de măsurare, cu excepția punctelor „FIO Minel” și „put ka Klićevcu”, iar cele mai ridicate valori au fost înregistrate la punctul Viminacium.

**Tabel 5.7-1: Rezultatele măsurării nivelului de zgomot în 2014 și 2015 în bazinul Kostolac**

Puncte de măsurare	TEKO A		TEKO B		OCM Drmno	
	Poliția navală	FIO Minel	Viminacium	Camera de blocare Mlava	Vidikovac	Drumul Klicevac
<b>2014</b>						
Ziua și seara	54; 52; 54	46; 46; 45	63; 63; 63	55; 55; 55	56; 56; 56	42; 42; 42
Noaptea	54; 53	44; 44	62; 62	55; 54	55; 55	41; 41
<b>2015</b>						
Ziua și seara pe perioada verii	56; 58; 57	20; 48; 49	57; 54;;57	48; 48; 48	61; 59; 61	61; 61; 60
Noaptea pe perioada verii	58; 57	47; 47	57; 57	48; 49	56; 57	60; 60
Ziua și seara Perioada nopții	53; 54; 54	44; 43; 45;	63; 64; 63	53; 53; 54	55; 62; 64	51; 46; 51
Noaptea Perioada nopții	52; 52	43; 42	58; 59	56; 55	64; 62	57; 56

## 5.8 Starea de sănătate a populației

Evaluarea stării de sănătate a populației a fost pregătită pe baza următoarelor documente:

4. Rapoarte anuale regulate de „Analiză a stării de sănătate a populației din regiunea Branicevo, pentru perioada 2011-2014”, întocmite de Institutul pentru Sănătatea Publică, Pozarevac
5. Sondaje în rândul populației din localitatea Drmno, efectuate de ONG-ul CEKOR în perioada februarie – aprilie 2016.

### *Analiza de stare conform Raportului pentru regiunea Braničevo*

Conform evaluării demografice din data de 30.06.2014, populația de pe teritoriul regiunii Branicevo însumează în total 177.217 locuitori, cu o densitate medie a populației de 46 de persoane pe 1 km<sup>2</sup>. Orașul Pozarevac este cel mai populat, însumând 74.328 de locuitori, iar cel mai puțin populat este municipiul Golubac, care însumează 7.940 de locuitori. Comparativ cu anul 2012, s-a înregistrat o scădere a populației de aproximativ 2,5%.

Populația care trăiește pe teritoriul regiunii analizate se încadrează în categoria persoanelor mai în vârstă, cu o medie de vârstă de 44,6 ani. Ponderea adulților în vârstă de 65 ani și peste raportat la totalul populației este de 21,40%.

Conform celor mai recente date oficiale furnizate de Oficiului Statistic al Republicii Serbia din anul 2012, caracteristicile vitale ale regiunii Branicevo, manifestate prin modificări firești ale populației (nașteri și decese), dezvăluie o situație ceva mai bună comparativ cu ultimii doi ani. Rata nașterilor în anul 2012 este încă scăzută, atingând valoarea de 7,5/1000, în vreme ce rata globală a mortalității este ridicată, ajungând la 18,6 ‰.



Rata naturală de creștere a populației în 2014 pe teritoriul menționat este extrem de scăzută (- 11,1% față de -11,20 ‰ în anul 2012), cu valori negative în toate municipiile, însă comparativ cu ultimii doi ani este ceva mai bună. Aceasta înregistrează valoarea de - 5,3 ‰ (față de -6,38 ‰ în anul 2012) în Pozarevac și chiar -12,0 ‰ în Veliko Gradiste.

Morbiditatea generală, ca indicator al stării de sănătate a populației pe teritoriul regiunii Branicevo, este monitorizată prin rapoarte privind bolile, afecțiunile și leziunile înregistrate la nivelul centrelor comunitare de sănătate din regiunea respectivă. În anul 2013, au fost înregistrate 412.657 de boli în cadrul asistenței medicale primare, în vreme ce în anul 2014, cifra relevantă a fost de 336.861, ceea ce arată că, potrivit numărului de utilizatori de servicii de asistență medicală de pe teritoriul regiunii, în anul 2013 s-a înregistrat un număr de 2,3 boli pe cap de locuitor, respectiv de 1,9 boli pe cap de locuitor în anul 2014.

Cele mai răspândite boli, afecțiuni și leziuni înregistrate în conformitate cu Clasificarea Internațională a Bolilor și Problemele de Sănătate înrudite, Revizia 10 (ICD-10) în cazul persoanele tratate în cadrul instituțiilor care furnizează servicii de asistență medicală primară în anul 2014, au fost bolile sistemului respirator (29,64%), bolile sistemului circulator (12,34%), boli ale sistemului urinar și genital (8,69%) și diagnostice patologice clinice și de laborator (8,1%). Situația a fost similară și în anii precedenți.

Conform numărului de boli contagioase și parazitare raportate în anul 2014, pe teritoriul acestei regiuni s-au înregistrat 10.402 persoane bolnave (comparativ cu 16.548 persoane bolnave în anul 2013). La fel ca în ultimii doi ani, cele mai răspândite boli contagioase raportate sunt următoarele: gripă, varicelă, diaree și gastroenterită.

Bolile cronice necontagioase ca boli moderne se află în continuă creștere, fiind supuse prin lege la înregistrarea și radierea obligatorie în conformitate cu Regulamentul privind formularul de înregistrare și păstrarea acestuia, formularul de cerere și procedura de înregistrare și radiere a anumitor boli (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 2/80 și 42/86). Potrivit datelor Institutului de Sănătate Publică Pozarevac pe anul 2013, numărul de boli cronice necontagioase înregistrate ca sumă a înștiințărilor primite cu privire la debutul/sfârșitul bolilor și diagnosticul înregistrat prin confirmarea decesului persoanelor afectate de aceste boli. Printre cele mai frecvente boli cronice necontagioase înregistrate se numără: bolile maligne, sindromul coronarian acut și diabetul.

În perioada 2011-2014, la tratamentul spitalicesc au apelat în special persoanele cu vârsta de 65 de ani și peste. În anul 2013, la tratamentul spitalicesc au apelat 8,014 persoane în vârstă de 65 de ani și peste, ceea ce reprezintă 37,4% din numărul total de persoane tratate în spitale. Principalul motiv pentru tratamentul în cadrul spitalelor din

regiunea Branicevo a fost reprezentat de bolile sistemului circulator (16,9%), de bolile sistemului digestiv (12,2%) și de tumori (11%).

Absenteismul, și anume absența temporară de la locul de muncă, precum și dizabilitatea, adică orice restricție sau incapacitate de a efectua o activitate din cauza unei handicap așa cum este considerat a fi normal pentru ființa umană, sunt indicatori extrem de importanți ai stării de sănătate a populației. Potrivit Raportului privind dizabilitatea temporară – incapacitatea de a lucra în anul 2014, pe teritoriul regiunii Branicevo s-au înregistrat 15.009 de cazuri de absenteism, cu 374.813 zile absențe de la locul de muncă. Comparativ cu anul precedent, numărul cazurilor de absenteism este mai mic cu 6,4%, în vreme ce numărul de zile de absență de la locul de muncă este cu 0,04% mai mare decât anul precedent.

Rezultatele analizei legate de incapacitatea temporară de a lucra în regiunea Branicevo arată că majoritatea cazurilor menționate, precum și majoritatea zilelor de absență de la locul de muncă în 2014, au fost cauzate de boli și accidentări fără legătură cu locul de muncă (79,64% cazuri și 51,17% zile). În anul 2014, rata cazurilor de dizabilitate/incapacitate de muncă este de 44 din 100 de angajați. (numărul estimat de muncitori pentru regiunea Branicevo conform Oficiului Statistic al Republicii Serbia este de 34.260).

Pe baza rezultatelor specificate, se poate concluziona că dizabilitatea și absenteismul sunt probleme cu care se confruntă toate municipiile de pe raza regiunii Branicevo, având impact semnificativ asupra rezultatelor analizei legate de starea de sănătate a populației.

În anul 2013, s-a înregistrat un număr total de 50.252 de boli la copiii preșcolari (0-6 ani), cu o rată de 4.870,8/1.000, adică 4,87 boli pe copil, cu 0,07 mai multe boli decât în anul precedent. În anul 2014, s-a înregistrat un număr total de 45.966 boli, cu o rată de 5.742,9/1000, adică 5,74 boli pe copil, cu 0,87 mai multe boli decât în anul precedent. Cele mai răspândite categorii de boli și afecțiuni pe ICD – 10, la fel ca în anii precedenți, au fost bolile sistemului respirator și ale urechii (66%, adică 58,14%), precum și simptome, semne și analize patologice clinice și de laborator (8,79% , Adică 10,64%).

Potrivit rezultatelor analizei, se poate concluziona că pe primul loc, în cazul copiilor preșcolari de pe teritoriul regiunii Branicevo, la fel ca în anii precedenți, se situează, de departe, bolile sistemului respirator cu o pondere de 58,14%. Rata morbidității asociată bolilor sistemului respirator a fost de 3.338,8/1.000.

În anul 2013, un număr total de 22.591 copii și adolescenți de vârstă școlară între 7 și 18 ani a utilizat serviciile de asistență medicală, în vreme ce în 2014 cifra relevantă a fost de 18.706. În anul 2013, s-a înregistrat un număr total de 61.803 de boli cu o rată de

2.735,74/1.000, adică 2,7 boli pe copil de vârstă școlară, cu 0,2 mai puține boli decât în anul precedent. În anul 2014, s-a înregistrat un număr total de 54.515 de afecțiuni cu o rată de 2.914,3/1000, adică 2,9 boli pe copil de vârstă școlară, cu 0,2 mai multe boli decât în anii anteriori.

Conform ICD – 10, cele mai răspândite categorii de boli și afecțiuni au fost următoarele: bolile sistemului respirator (54%, adică 57,12%), simptomele, semnele și analizele patologice clinice și de laborator (10,5%, adică 11,08%), precum și accidentările, otrăvirile și implicațiile cauzelor externe (8%, adică 5,5%). Examinările fizice, care reprezintă un indicator foarte bun al stării de sănătate a copiilor și adolescenților de vârstă școlară, au determinat adesea diagnosticarea unor probleme de sănătate precum deformarea piciorului (aproximativ 22%), starea fizică precară (16,8%, respectiv 14,8%) și alimentația necorespunzătoare (14,4%, adică 12,73%) în cazul copiilor de școală primară. În ceea ce privește copiii din învățământul secundar, cele mai frecvent diagnosticate probleme de sănătate au fost: starea fizică precară (20,5%, adică 14,6%), deformarea piciorului (15,2%, adică 13,6%) și alimentația necorespunzătoare (12%).

Pe teritoriul regiunii Branicevo, 115.449 de pacienți utilizează serviciile medicină generală. Analiza stării de sănătate a adulților care apelează la serviciile de medicină generală de pe teritoriul regiunii arată că în anul 2013 s-au înregistrat 190.099 de afecțiuni cu o rată de 1.564/1.000, adică 1,6 boli pe adult, cu 0,3 mai multe boli decât în anul precedent. În anul 2014, s-a înregistrat un număr total de 178.578 boli cu o rată de 1.546,8/1.000, adică 1,5 boli pe adult, cu 0,1 mai puține boli decât în anul precedent.

Potrivit ICD – 10, principalele grupuri de boli și afecțiuni înregistrate în cadrul acestei categorii de populație au fost bolile sistemului circulator (aproximativ 20%), urmate de bolile sistemului respirator (aproximativ 19%) și bolile sistemului musculo-scheletic și ale țesutului conjunctiv (aproximativ 11%). Totodată, categoriile de boli menționate mai sus au reprezentat cele mai frecvente probleme de sănătate ale adulților care au apelat la serviciile de medicină generală din regiunea respectivă inclusiv pe parcursul ultimilor doi ani.

O situație similară o reprezintă datele medicale furnizate în cadrul serviciului de medicină a muncii. Analiza arată că bolile sistemului digestiv, bolile sistemului circulator și bolile sistemului musculo-scheletic și ale țesutului conjunctiv s-au impus în rândul populației active de pe teritoriul acestei regiuni, la fel ca în anii precedenți.

În anul 2013, serviciile de asistență medicală pentru femei au fost utilizate de 81.379 de femei în total, cu vârsta de peste 15 ani. S-a înregistrat un număr total de 12.746 de boli cu o rată de 156,6/1.000. În anul 2014, s-a înregistrat un număr total de 12.192 de boli cu o rată de 161,5/1.000. Cele mai răspândite boli au fost cele ale sistemului genito-

urinar (78%), urmate de bolile contagioase și bolile parazitare (aproximativ 8%) și de tumori (aproximativ 6%). Situația a fost similară cu cea din anii precedenți.

Cele mai frecvente diagnostice din domeniul sănătății dentare din regiunea Braničevo în anul 2013, precum și în anii precedenți, au fost următoarele: caria dentară, identificată ca fiind cea mai mare problemă a tuturor grupurilor de vârstă, bolile pulpei dentare, bolile gingiilor și altele, boli identificate ale dinților și țesuturi de susținere.

Potrivit ICD – 10, mortalitatea, ca indicator extrem de important al stării de sănătate arată că, în anul 2012, majoritatea persoanelor au decedat în urma bolilor sistemului circulator (circa 55%) și tumorilor (în jur de 17%). Durata medie de viață în perioada analizată a fost de aproximativ 75 de ani.

Măsurile de prevenire primară (vaccinare, dezinfecție și igienizare) sunt implementate în regiunea Branicevo în fiecare an cu scopul de a proteja sănătatea, precum și de a preveni și controla bolile. În anul 2013, numărul total de imunizări prevăzute împotriva anumitor boli contagioase (TBC, poliomielită, difterie, tetanos, pertussis, pojar, rubeolă și hepatită B) implementat în regiunea Branicevo, cu excepția vaccinării împotriva hepatitei B la vârsta de 12 ani, a atins 62,7% comparativ cu valorile programate.

Revaccinarea împotriva tetanosului a persoanelor cu vârsta cuprinsă între 30 și 60 de ani a fost efectuată la scară mică comparativ cu valorile programate pentru perioada 2011 – 2013. Acest lucru este motivat de practica efectuării revaccinării împotriva tetanosului după expunere.

Pe baza analizei privind starea de sănătate a populației din regiunea Branicevo menționată anterior, se poate concluziona că predomină populația în vârstă cu rată de natalitate scăzută, rata generală ridicată a mortalității și creșterea firească a acesteia în toate municipiile. Potrivit datelor furnizate de Institutul de Sănătate Publică Pozarevac, s-au înregistrat boli ale sistemului circulator, tumori și diabet etc. Aceste boli aparțin unei categorii de boli sociale și ecologice, ceea ce înseamnă că sunt condiționate, în principal, de gestionarea vieții sociale, temerilor și stilului de viață. Principalele boli care afectează copii de vârstă preșcolară și școlară includ bolile sistemului respirator.

### ***Analiza de stare conform sondajului efectuat în localitatea Drmno***

162 de familii au acceptat să participe la sondaj, adică 64,3% din numărul total de clădiri rezidențiale din localitatea Drmno.

Aproape patru cincimi dintre cetățenii chestionați au răspuns că unul sau mai mulți membri ai familiei suferă de boli cronice și/sau permanente (78,3%). Cu alte cuvinte,

membrii a patru din cinci gospodării care suferă de una (sau mai multe) boli, Tabelul 5.8-1.

Analiza detaliată privind tipul de boală, numărul sau vârsta membrilor afectați din fiecare familie arată că: cele des menționate boli sub bolile cardiace și tensiunea arterială ridicată (27,8%), urmate de bolile sistemului respirator și bolile pulmonare (19,7%) dintr-un total de 198 persoane afectate). Cu alte cuvinte, membrii a 39 de familii din cele 162 suferă de boli respiratorii și boli pulmonare, 22 de persoane au probleme alergice și 55 de persoane suferă de boli cardiace și hipertensiune arterială. Copiii a 14 familii suferă de diferite boli grave care presupun costuri uriașe și perioade lungi de tratament. Statisticile privind bolile sunt prezentate în Tabelul 5.8-2.

**Tabelul 5.8-1 Membrii familiilor care suferă de boli cronice**

	Numărul de familii	Numărul de membri care suferă de boli cronice		Membri cu boli cronice		Nu au răspuns	
		număr	%	număr	%	număr	%
Total	162	32	19,8	127	78,3	3	1,9

**Tabelul 5.8-2 Statisticile privind bolile**

Numărul de identificare al bolii		Răspunsuri											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	nu
Numărul de persoane afectate	198	39	22	55	12	14	14	2	12	4	10	3	11
	100%	19,7	11,1	27,8	6,1	7,1	7,1	1,0	6,1	2,0	5,1	1,5	5,6

1 - boli ale sistemului respirator și pulmonar  
 2 - alergii  
 3 - boli cardiace, tensiune arterială ridicată  
 4 - boli cronice  
 5 - boli specifice persoanelor vârstnice  
 6 - diabet

7 - copii bolnavi: alergii și alte boli  
 8 - copii bolnavi: sistemul respirator  
 9 - tipuri de cancer  
 10 - multe alte boli  
 11 - altă boală  
 nu - nu au răspuns

De asemenea, este necesar să se evidențieze faptul că în ceea ce privește familiile chestionate (95 de familii), în 62 dintre acestea există fumători (65,1%), adică aproape în 2/3 dintre familii. Numărul mare de fumători în cadrul familiilor reprezintă cu siguranță unul dintre factorii care sporesc riscul de sănătate al membrilor familiei respective, însă acest lucru nu poate reprezenta o explicație sau principala cauză a numărului mare de persoane bolnave din localitatea Drmno, în special în rândul populației tinere (copii).

## 6. DESCRIEREA EVENTUALELOR EFECTE IMPORTANTE ASUPRA MEDIULUI ȘI SĂNĂTĂȚII DIN CADRUL PROIECTULUI DE CONSTRUCȚIE A UNITĂȚII B3 TPP KOSTOLAC B

### 6.1. Revizuirea, clasificarea și evaluarea posibilelor impacturi

Construcția Unității B a TPP Kostolac B este un proiect cu o capacitate industrială semnificativă și va fi pusă în aplicare pe o locație industrială deja existentă creată în cadrul TPP Kostolac B. Conform analizei detaliate efectuate în capitolele anterioare ale prezentului Studiu, diferitele tipuri de deșeuri sunt generate în timpul funcționării Unității B3, ceea ce permite diferite impacturi asupra mediului și sănătății.

Având în vedere conceptul de funcționare a unității și soluțiile prezentate, această parte a Studiului acoperă următoarele:

- Analiza impactului sistemului de alimentare și depozitare a principalelor materii prime,
- Analiza impactului emisiilor coșului de fum de gaze de ardere tratate în atmosferă,
- Analiza impactului sistemului de tratare și eliminare a deșeurilor și a produselor secundare generate în procesele tehnologice în cadrul unității B3,
- Analiza altor impacturi datorate funcționării unității B3 (zgomot, impactul suprafeței terenului etc.).

Metodologia de clasificare și evaluare a impactului elaborată în scopul acestui Studiu se bazează pe o analiză multiparametrică conform căreia evaluarea impactului se realizează în raport cu următorii parametri:

- Aspect spațial, oferind clasificarea impacturilor locale, regionale și globale,
- Aspect temporal, oferind clasificarea impactului ca periodic sau permanent, pe termen scurt sau lung,
- Intensitate, oferind o clasificare a impactului pe cinci grade (de la grav la neglijabil)
- Tip, adică caracter, oferind clasificarea impacturilor ca fiind directe și indirecte, adică cumulative și sinergice.

Revizuirea eventualelor impacturi semnificative pe care centrala FGD le-ar putea avea asupra mediului (în conformitate cu Articolul 7 al Regulamentului privind conținutul Studiului privind evaluarea impactului asupra mediului (Monitorul Oficial al RS nr. 69/05) va include calitatea și, unde este posibil, vizualizarea cantitativă a posibilelor schimbări de mediu în timpul implementării proiectului, operarea regulată și cazul unui accident, cu referire la:

- Calitatea aerului, apei și a solului,



- Zgomot, vibrații, căldură și niveluri de radiații,
- Starea ecosistemului,
- Parametrii meteorologici și caracteristicile climatice,
- Parametrii și infrastructura populației din zonă,
- Sănătatea populației,
- Resursele naturale existente,
- Bunuri naturale și culturale,
- Suprafața terenului.

Evaluarea impactului se efectuează pe baza rezultatelor analizei de impact, pe clasificare, după cum s-a menționat anterior, ținând seama de probabilitatea de realizare a impactului observat.

Importanța anumitor impacturi este clasificată pe baza analizei totale a consecințelor și probabilităților de realizare a impactului și este utilizată pentru luarea deciziilor privind măsurile necesare care trebuie luate pentru a diminua importanța estimată. Importanța impactului este cuantificată în mod obișnuit prin următoarele categorii:

- Impactul irelevant: impactul observat este neglijabil și nu afectează decizia privind implementarea proiectului,
- Foarte scăzut: impactul observat este foarte mic și nu trebuie să afecteze implementarea proiectului;
- Scăzut: impactul observat nu va afecta implementarea proiectului,
- Mediu: impactul observat poate afecta implementarea proiectului,
- Mare: impactul observat va afecta implementarea proiectului,
- Foarte mare: proiectul vizat poate fi implementat numai în anumite condiții.

Consecințele anumitor impacturi sunt analizate pe baza gamei impactului, intensității și duratei, așa cum se specifică în Tabelele 6.1-1 și 6.1-2.

**Tabelul 6.1-1: Clasificarea consecințelor**

Nivelul impactului	Descrierea impactului	Evaluare
<b>A Gama impactului</b>		
Local	Limitat locației instalației	1
Regional	Limitat regiunii	2
Internațional	Transfrontalier	3
<b>B Intensitatea impactului</b>		
Fără impact		0
Scăzut	Funcțiile naturale și create ale zonei nu se schimbă	1
Mediu	Funcțiile naturale și create ale zonei sunt modificate	2

Ridicat	Funcțiile naturale și create ale zonei sunt schimbate semnificativ	3
<b>C Durata impactului</b>		
Pe termen scurt	Până la 2 ani	1
Pe termen mediu	2-15 ani	2
Pe termen lung	Peste 15 ani	3

**Tabelul 6.1-2: Clasarea totală a impactului**

Evaluare totală (A+B+C)	0-2	3-4	5	6	7	8-9
Nivelul impactului	Irelevant	Foarte scăzut	Scăzut	Mediu	Ridicat	Foarte ridicat

În ceea ce privește probabilitatea de impact, clasificarea impactului obișnuit este specificată în Tabelul 6.1-3.

**Tabelul 6.1-3: Clasificarea legată de probabilitatea impactului**

Probabilitate	Evaluarea impactului
Probabilitate scăzută	1
Posibil	2
Probabil	3
Sigur	4

Definirea importanței totale a anumitor impacturi este prezentată în Tabelul 6.1-4.

**Tabelul 6.1-4: Importanța totală a impactului**

Nivelul impactului	Consecințe	Probabilitate
Irelevant	Foarte scăzute	Probabilitate scăzută
	Foarte scăzute	Posibil
Foarte scăzut	Foarte scăzute	Probabil
	Foarte scăzute	Sigur
	Scăzute	Probabilitate scăzută
	Scăzute	Posibil
Scăzut	Scăzute	Probabil
	Scăzute	Pozitiv
	Medii	Probabilitate scăzută
	Medii	Posibil
Mediu	Medii	Probabil
	Medii	Sigur
	Mari	Probabilitate scăzută

	Mari	Posibil
Mare	Mari	Probabil
	Mari	Sigur
	Foarte mari	Probabilitate scăzută
	Foarte mari	Posibil
Foarte mare	Foarte mari	Probabil
	Foarte mari	Sigur

Rezultatele analizelor efectuate vor fi prezentate sub forma unor tabele rezumate, conform recomandărilor.

## **6.2. Descrierea posibilelor impacturi asupra mediului ale Unității B3 în timpul fazei de construcție**

Construcția unei noi unități pe amplasamentul centralei termice existente este însoțită de o serie de activități cu posibile efecte pozitive și negative asupra mediului. Aceste activități cuprind:

- Efectuarea lucrărilor legate de pregătirea locației pentru o nouă unitate,
- Furnizarea de materiale și echipamente la amplasamentul TPP,
- Efectuarea lucrărilor de construcție pe noua locație a unității,
- Efectuarea lucrărilor mecanice și electrice pe noua locație a unității,
- Colectarea și eliminarea deșeurilor generate de amplasamentul TPP,
- Amenajarea zonei din jurul noului bloc după finalizarea construcției,
- Acordarea condițiilor de ședere și de muncă ale angajaților la locație.

În general, impacturile posibile pentru toate activitățile specificate sunt cauzate de:

- Trafic și transport suplimentar,
- Generarea de deșuri (inerte, periculoase, municipale și sanitare),
- Lucrări de construcții și alte mașini pe amplasament,
- Ocuparea spațiului și schimbarea temporară a scopului său,
- Schimbarea structurii sociale a zonei.

### **6.2.1. Trafic și transport**

În timpul construcției noii unități se așteaptă creșterea fluxurilor de trafic rutier și feroviar pe rutele către amplasamentul TPP Kostolac B, care rezultă din necesitatea de a furniza amplasamentului toate echipamentele și materialele necesare și de a efectua în mod regulat alte activități conexe necesare funcționării acestuia.

Locația centralei electrice este legată de șoseaua locală cu autostrada Belgrad - Nis - Skopje și de calea ferată industrială cu calea ferată Belgrad - Bar. Furnizarea echipamentelor este posibilă și pe râu, pe Dunăre până la portul din Kostolac.

Creșterea fluxurilor de trafic pe aceste rute rutiere poate avea următoarele efecte adverse suplimentare asupra mediului:

- Diminuarea și obstrucționarea traficului, în principal pe direcțiile rutiere locale, datorită circulației camioanelor care transportă echipamente de mare anvergură. Prin urmare, aceste activități trebuie să fie planificate în detaliu și să fie notificate în prealabil poliției rutiere competente și se recomandă efectuarea unui astfel de transport special în perioade de timp cu intensitate redusă a traficului (după ora 21 sau în mod similar)
- Intensitatea crescută a traficului de mare încărcătură poate afecta în mod suplimentar deteriorarea drumurilor și necesită o întreținere suplimentară și sporită a secțiunilor încărcate,
- Intensitatea crescută a traficului determină o emisie mai mare de produse de combustie a combustibililor (în principal combustibil diesel), ceea ce va afecta calitatea aerului de-a lungul drumurilor. Principalele componente dăunătoare ale produselor de combustie cu motorină sunt monoxidul de carbon, oxizii de azot, hidrocarburile, dioxidul de sulf, particulele de funingine și abrazive din anvelopele auto, precum și dioxidul de carbon, cel mai important reprezentant al gazelor cu efect de seră. Tabelul 6.2.1-1 prezintă standardele UE referitoare la emisiile unor poluanți provenind de la camioanele grele pe motorină.
- În plus față de emisiile produselor de ardere, transportul de mărfuri în vrac determină împrăștierea materialelor transportate de-a lungul drumului, ceea ce cauzează o poluare suplimentară a solului în împrejurimile drumurilor,
- Intensitatea crescută a traficului determină creșterea nivelului de zgomot de-a lungul drumurilor, ceea ce este deosebit de nefavorabil pentru părți ale drumului prin așezări,
- Intensitatea crescută a traficului determină o probabilitate mai mare de accidente de circulație, în special în zonele populate.

**Tabelul 6.2.1-1: Standardele UE privind emisiile anumitor poluanți provenind de la camioanele grele diesel<sup>13</sup>**

Camioane grele	Nox (g/kWh)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	PM (mg/kWh)
Euro I (1992-95)	9,0	4,9	1,23	400
Euro II (1995-99)	7,0	4,0	1,1	150
Euro III (1999-2005)	5,0	2,1	0,66	100/160

<sup>13</sup> LEGISLAȚIA UE PRIVIND POLUAREA AERULUI, Standardele emisiilor pentru vehiculele rutiere ușoare și grele, Fișa de Mediu nr. 17, septembrie 2004

Euro IV (2005-2008)	3,5	1,5	0,46	20/30
Euro V (2008-2012)	2,0	1,5	0,46	20/30
Euro VI (2013)	0,4	1,5	0,13	10

### **6.2.2. Generarea deșeurilor**

În timpul activităților menționate pe amplasament, se generează diferite tipuri de deșeuri:

- În timpul construcției instalațiilor din zona de amplasare a TPP, se generează cantități semnificative de diferite tipuri de deșeuri de construcție, care trebuie sortate și transportate periodic de pe amplasament în mod prescris. Același lucru este valabil și pentru deșeurile generate la instalarea echipamentului mecanic și electric,
- În unele clădiri auxiliare construite în scopul construirii centralei termice, cum ar fi atelierele, laboratoarele, postul de sănătate, pot fi generate anumite cantități de deșeuri periculoase, ceea ce necesită un tratament special,
- Se prevede construcția unei locații cu restaurant pentru cazarea și hrănirea lucrătorilor în cadrul amplasamentului centralei termice. În această locație, precum și în clădiri cu birouri pentru echipa care lucrează în domeniul monitorizării construcțiilor, se vor genera continuu deșeuri municipale. Deșeurile generate la locul de amplasare trebuie colectate și transportate din locația instalației împreună cu alte deșeuri comunale.
- Deșeurile sanitare sunt generate în toate locurile în care este prevăzută o ședere mai lungă de oameni. În scopul colectării acestui tip de deșeuri, ar trebui prevăzute cabine sanitare mobile. Amplasamentul muncitorilor are conexiune la rețeaua de canalizare.

### **6.2.3. Operarea mașinilor de construcție și ale celor legate de amplasament**

Operarea mașinilor pe șantier provoacă efecte adverse locale care rezultă din emisiile produselor de combustie a combustibililor (în principal motoarele diesel), incitarea la zgomot și poluarea solului în cazul scurgerilor de uleiuri și/sau combustibili în timpul întreținerii mașinilor.

Din punct de vedere al posibilelor efecte asupra mediului, și anume impactul asupra spațiului din afara zonei centralei electrice, impactul cel mai important este acela al zgomotului.

În prezent, este dificil să se anticipeze nivelul de zgomot din împrejurimi, deoarece depinde de volumul lucrărilor efectuate simultan. Având în vedere faptul că cele mai

apropiate case se află la aproximativ 500 m de gardul amplasamentului termoelectric (clădiri de-a lungul frontierei de vest a locației TEKO B), zgomotul în legătură cu distanța menționată este de aproximativ 50%.

#### **6.2.4. Ocuparea spațiului și convertirea intenției sale**

Noua locație a unității se află în incinta TPP Kostolac B, pe spațiul destinat construcției fazei II a Centralei electrice, astfel încât implementarea acestui proiect nu necesită spațiu suplimentar. Curtea construcției se află, de asemenea, în cadrul locației TPP Kostolac B.

Amplasarea depozitului de deșuri solide tehnologice generate în timpul funcționării unității se află în zona OCM Drmno, astfel încât nu este nevoie nici de ocuparea unui spațiu nou în acest scop. Durata de viață și extinderea depozitului sunt în concordanță cu durata de viață și exploatarea minei.

Locația amplasamentului depozitului este adoptată de Planul Spațial pentru zona specială a bazinului de cărbuni Kostolac (Monitorul Oficial al Republicii Serbia, nr. 1/2013).

#### **6.2.5. Schimbări în structura socială a zonei**

Având în vedere mărimea și complexitatea amplasamentului, prezența unui număr mai mare de antreprenori și a unui număr mare de lucrători este de așteptat din când în când pe amplasament. Având în vedere faptul că amplasamentul TPP se află în zone predominant rurale, cu cea mai mare parte a satelor cu 5.000 de locuitori, o ședere mai lungă a lucrătorilor sezonieri va avea un impact asupra obiceiurilor de viață ale populației locale din această zonă.

Șederea lucrătorilor temporari pe construcția centralei electrice va determina dezvoltarea anumitor activități în vecinătatea amplasamentului, care se referă la activități de servicii în domeniul comerțului, ospitalității și culturii, care pot avea, în totalitate, un efect pozitiv asupra veniturilor comunelor învecinate, precum și posibilități de angajare în domeniile menționate.

#### **6.2.6. Evaluarea sumară a impactului asupra mediului în timpul fazei de construcție**

Prin aplicarea metodologiei specificate de evaluare a impactului, evaluarea impactului asupra mediului în timpul fazei de construcție a unității B3 din cadrul TPP Kostolac B este rezumată în Tabelul 6.2.6-1.



**Tabelul 6.2.6-1: Rezumatul impactului asupra mediului în timpul fazei de construcție a TPP Kostolac B3**

Descrierea impactului	Evaluarea impactului						Măsuri necesare
	Interval	Intensitate	Durata	Total consecințe	Probabilitate	Total importanță	
Trafic și transport	2	2	2	6 Mediu	Categoric	Mediu	Da
Generarea deșeurilor	1	2	2	5 Scăzut	Categoric	Scăzut	Da, în cadrul amplasamentului
Operarea mașinilor de construcție și ale celor legate de amplasament	1	2	2	5 Scăzut	Categoric	Scăzut	Da, în cadrul amplasamentului
Ocuparea spațiului și convertirea intenției sale	2	1	2	5 Scăzut	Probabil	Scăzut	Nu
Schimbări în structura socială a zonei	2	2	2	6 Mediu	Probabil	Mediu	Da

### **6.3. Descrierea eventualelor efecte asupra mediului din cadrul exploatării unității B3**

#### **6.3.1. Impactul calității aerului**

Impactul potențial asupra calității aerului al unității B3 TPP Kostolac B este cauzat de următoarele surse de poluare:

- Emisiile de poluanți atmosferici prin gazele de ardere eliberate prin coșul de fum al centralei;
- Emisiile de particule de calcar în timpul descărcării și presării pe depozitul de calcar și furnizarea de calcar către silozurile zilnice;
- Emisiile de particule de cărbune în timpul furnizării, concasării și eliminării cărbunelui;
- Emisiile de particule din sistemul de transport și eliminare a deșeurilor solide (cenușă, zgură și gips).

Având în vedere caracteristicile surselor de poluare definite în acest mod, detaliate în Capitolul 3.3.4-3.3.6 al acestui Studiu, analiza modificărilor calității aerului va fi efectuată pe baza evaluării răspândirii poluanților menționați în aerul înconjurător TPP.

#### **A. Impactul gazelor arse**

Componentele dăunătoare ale gazelor de ardere aparțin poluanților esențiali emiși în centralele termice care afectează calitatea aerului. La emisia în atmosferă prin coșul de fum, datorită propriei lor energii cinetice și termice, se produce dispersia gazelor de ardere în atmosferă și transportul lor ulterior condiționat de parametrii meteorologici curenți, adică fluxurile de aer. Așa cum este descris în Capitolul 3.3.5, prezența oxizilor de sulf și de azot, precum și a particulelor în aer, are un impact negativ asupra sănătății umane, florei și faunei, iar în cazul precipitațiilor apar precipitații acide. În plus, sunt înregistrate și efectele adverse asupra sănătății umane datorate acțiunii comune a oxizilor de sulf și a altor poluanți, în special a substanțelor suspendate în aer. Prin urmare, concentrațiile acestei substanțe în aer sunt reglementate în mod legal, precum și emisia lor de la sursa de poluare.

Soluțiile tehnice ale Unității B3 descrise în capitolul 3.3.4 al acestui Studiu cuprind toate măsurile necesare pentru armonizarea emisiilor în aer cu valorile prescrise în mod legal. Tabelul 6.3.1-1 rezumă nivelurile proiectate de scădere a concentrației de poluanți din gazele de ardere obținute prin aplicarea măsurilor proiectate.

Obiectivul acestei părți a Studiului este de a estima impactul emisiilor de gaze arse prin intermediul coșului de fum al Unității B3 din cadrul TPP Kostolac B asupra modificării

calității poluării aerului, precum și prognozarea nivelului de poluare a aerului în zona de interes în perioada de funcționare a unității B3. Această estimare se bazează pe calcularea distribuției spațiale a concentrației substanțelor nocive menționate în atmosferă și compararea valorilor rezultate cu valorile limită de emisie prescrise legal (ILV), aplicând modele de dispersie pentru modelarea comportamentului gazelor arse în atmosferă.

**Tabelul 6.3.1-1: Rezumatul reducerii emisiilor substanțelor poluante de gaze arse în Unitatea B3**

SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	Particule în suspensie	HCl și HF	CO <sub>2</sub>	CO
În procesul de combustie					
Nicio schimbare	Reducere de min. 50%	Nicio schimbare	Nicio schimbare	Furnizarea parametrilor de performanță ai boilerului	Furnizarea parametrilor de performanță ai boilerului
În precipitatorul electrostatic uscat					
Nicio schimbare	Nicio schimbare	Reducere de 99,95%	Nicio schimbare	Nicio schimbare	Nicio schimbare
În procesul de desulfurizare					
SO <sub>2</sub> : reducere de ≈98%	Nicio schimbare	Până la 70% (min. 50%) reducere	Reducere de min 90%	Creștere de aprox. 2% vol.	Nicio schimbare
SO <sub>3</sub> : reducere de ≈40%					
În precipitatorul electrostatic umed					
Nicio schimbare	Nicio schimbare	Până la 70% reducere	Nicio schimbare	Nicio schimbare	Nicio schimbare

### Modele de dispersie

Pentru a se putea lua măsuri adecvate de prevenire, planificare spațială a aerului împotriva poluării excesive, este necesar să se asigure un mod de prognoză a distribuției poluării atmosferice în zona de interes pentru scenariile relevante.

Dacă nu sunt disponibile suficiente date privind măsurarea calității aerului (în faza de proiectare a noilor instalații industriale ca potențiali poluanți de aer), se aplică modelarea matematică, adică simularea proceselor în atmosferă utilizând modelul matematic, așa-numitele modele de dispersie. Modelul de dispersie include calculele de

mișcare a dârelor de fum, precum și transformările chimice și fizice ale poluanților emiși în drum spre atmosferă.

Rezultatul procesului de modelare este evaluarea distribuției spațiale a concentrațiilor de poluanți în zona definită, medie în diferite perioade de timp.

Diferite modele sunt utilizate în analiza calității mediului în funcție de scopul rezultatelor obținute. De fapt, modelul reprezintă un instrument prin care se realizează legătura dintre mediu și proiectul anticipat, astfel că una dintre caracteristicile de bază ale modelului este capacitatea sa de a descrie procese specifice în mediu pentru condițiile date în modul cât mai realist posibil.

Problema poluării aerului este în cea mai mare parte legată de concentrația crescută de poluanți în zona limitată. În scopul depășirii posibilelor probleme care ar putea apărea din cauza depășirii nivelurilor de poluare, se prevede concentrația de poluanți, pe baza căreia se definesc și se aplică măsurile de protecție necesare în raport cu nivelurile acceptabile de poluare stabilite. Modelele au un rol foarte important, deoarece pot simula diferite scenarii de funcționare a instalațiilor (astfel, emisii diferite de poluanți), precum și variații ale condițiilor meteorologice. Folosind modelul, pot fi obținute informațiile necesare privind deținerea și distribuția de poluanți și pot fi emise avertizări pentru poluanți pentru a menține emisia în limite acceptabile (permise). Pregătirea modelelor care definesc și/sau verifică nivelul calității aerului este dificilă din cauza complexității condițiilor din atmosferă, a emisiilor de poluanți diferiți, precum și a complexității locațiilor sursei de poluare.

La testarea distribuției poluanților, modelul se bazează pe ipoteza unui flux de aer principal care este „transportator” pentru întregul proces. Modelul se bazează pe ecuațiile procesului de difuzie și oferă ca rezultat valori de concentrație în punctele date în spațiu. Modelul trebuie adaptat la datele disponibile și utilizat pentru imaginea cantitativă a procesului de difuzie. Pe de altă parte, pentru a obține rezultate cât mai reale, trebuie luată în considerare complexitatea procesului de difuzare.

După emisie, poluanții pătrund în atmosferă, stratul de aer se află aproape de emițător și apoi sunt incluși în diferite procese care apar în stratul de aer unde sunt și prin care se poate produce transformarea lor. Astfel, poluanții după emisie:

- Se difuzează în stratul de aer mai larg, prin dispersie în zona extinsă și, în același timp, se diluează concentrațiilor lor,
- Sub influența forțelor gravitaționale și a fluxului vertical de aer, ei sunt supuși depunerii uscate sau umede pe sol (în cazul precipitațiilor),
- Aceștia sunt supuși sorbției pe particule în aer,
- Aceștia sunt supuși reacțiilor chimice și transformărilor în atmosferă.

Modelele sunt mai fiabile pentru evaluarea concentrațiilor medii pentru perioade mai lungi decât pentru cele mai scurte. Fiabilitatea lor este acceptabilă pentru evaluarea celei mai ridicate valori de concentrație care este așteptată în zona observată în condiții definite. Precizia obișnuită a rezultatelor obținute prin modelare este în intervalul de 10 - 40% pentru evaluarea concentrației maxime.

În general, pentru modelare sunt necesare trei tipuri de informații: informații despre sursa de emisie, despre condițiile meteorologice din zonă și despre receptori, adică locațiile pentru care se determină nivelul de poluare. În plus, este necesar să se obțină date privind caracteristicile obiectelor din apropierea sursei care ar putea perturba circulația dărelor de fum prin aer (curentul descendent al clădirii), precum și caracteristicile de teren ale zonei afectate de calcule.

Cercetările și practicile metodologice includ de obicei modele de difuzie Gaussiană. Deși modelul Gauss utilizează câțiva parametri definiți într-o manieră empirică, motivele principale în favoarea aplicării acestor modele sunt, mai presus de toate, utilizarea lor simplă și acordul relativ bun cu experimentele fizice. Modelele Gauss presupun că distribuția concentrației de substanțe pasive în dărele de fum are o anumită formă matematică și include ecuația de difuzie Gaussiană, care, de fapt, este soluția ecuației de difuzie a lui Fick cu coeficienți constanți. Baza pentru modelul Gauss al dărelor de fum este următoarea ecuație:

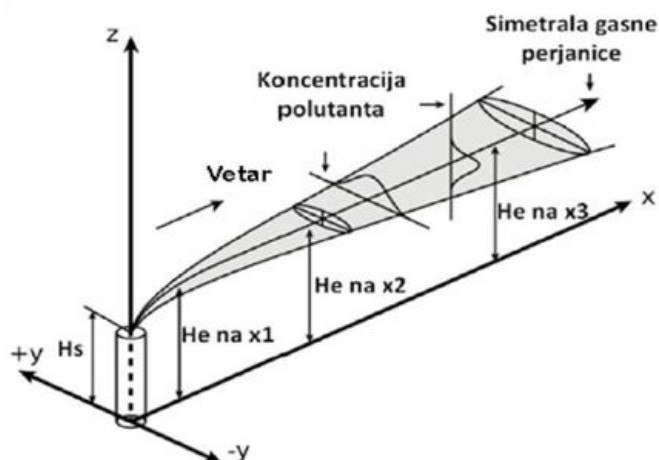
$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left\{ \exp\left(-\frac{(z-H)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z+H)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right\}$$

unde:

$C(x,y,z)$	valoarea emisiei în punctul $(x,y,z)$ , g/m <sup>3</sup>
$Q$	fluxul masei poluantului, g/s
$u$	viteza aerului, m/s
$\sigma_y, \sigma_z$	deviația dărei în direcția $y$ și $z$ , m
$H$	înălțimea efectivă a coșului de fum, m
$x$	distanța sursei în direcția vântului, m
$y$	distanța orizontală din centrul dărei, m
$z$	distanța deasupra solului, m

Pentru înțelegerea mai ușoară a principiilor de bază ale modelelor Gauss, adică a sistemului lor de coordonate, Figura 6.3.1-1 afișează schema sa. Aceste modele, de obicei, iau emițătorul ca punct de plecare al sistemului de coordonate (așa cum este prezentat în figură), în timp ce calculul concentrației și răspândirea dărei de fum este

reprezentată în direcțiile  $x$ ,  $y$  și  $z$ . În funcție de zona observată, emițătorul poate fi și în alte coordonate.



**Figura 6.3.1-1: Afișarea sistemului de coordonate a distribuției orizontale și verticale Gauss**

Substanțele gazoase care ajung în atmosferă sunt împrăștiate prin difuzie și amestecare turbulentă. Se observă două tipuri de mișcări turbulente de bază, turbulențele termice rezultate din încălzirea locală a diferitelor părți ale aerului și turbulențele mecanice cauzate de mișcarea aerului pe teren accidentat și obstacole.

Difuzia atmosferică duce la mișcarea poluanților emiși orizontal și vertical. Viteza difuziei depinde de diferiți factori, dintre care cei mai importanți sunt: viteza vântului, intensitatea radiației solare, înălțimea efectivă a coșului de fum, intensitatea emisiilor la sursa poluanților, viteza de amestecare și răcire a gazelor emise și alți factori meteorologici care duc la turbulența gazelor.

#### *Descrierea parametrilor și efectul lor asupra răspândirii poluanților*

Factorii meteorologici afectează în mod semnificativ distribuția spațială a poluanților emiși. Elementele meteorologice care trebuie incluse în model și răspândirea largă a poluanților depind în mare măsură de acestea: direcția și viteza vântului, temperatura atmosferică, starea de înnoierare, stabilitatea atmosferică, stratul de inversiune și cantitatea de radiație solară. Este sigur să spunem că nu există un element meteorologic care să nu afecteze mai mult sau mai puțin poluarea aerului.

#### Vântul

Direcția mișcării maselor de aer, determinată de direcția și viteza vântului, este de maximă importanță pentru răspândirea norilor de poluanți. Caracteristicile vântului



depind de zona în care se află sursa de poluare, de condițiile topografice și climatice generale ale atmosferei. În general, viteza vântului crește odată cu altitudinea, iar direcția la o înălțime mai mare de 50 m este adesea diferită de cea care se află la o înălțime de 10 metri față de sol, motiv pentru care este necesar să se ia în considerare toate caracteristicile care influențează direcția și viteza vântului. Frecvența liniștii are o semnificație deosebită în raport cu distribuția spațială a poluării aerului, deoarece atunci când nu bate vântul, emisia se răspândește exclusiv prin difuzie. În acest caz, transportul de particule este încetinit și poate fi intensificat de atmosferă, stratificată în astfel de situații, astfel încât transportul către straturile superioare, care ar permite efluenților să se deplaseze vertical în mod ascendent, este extrem de redus.

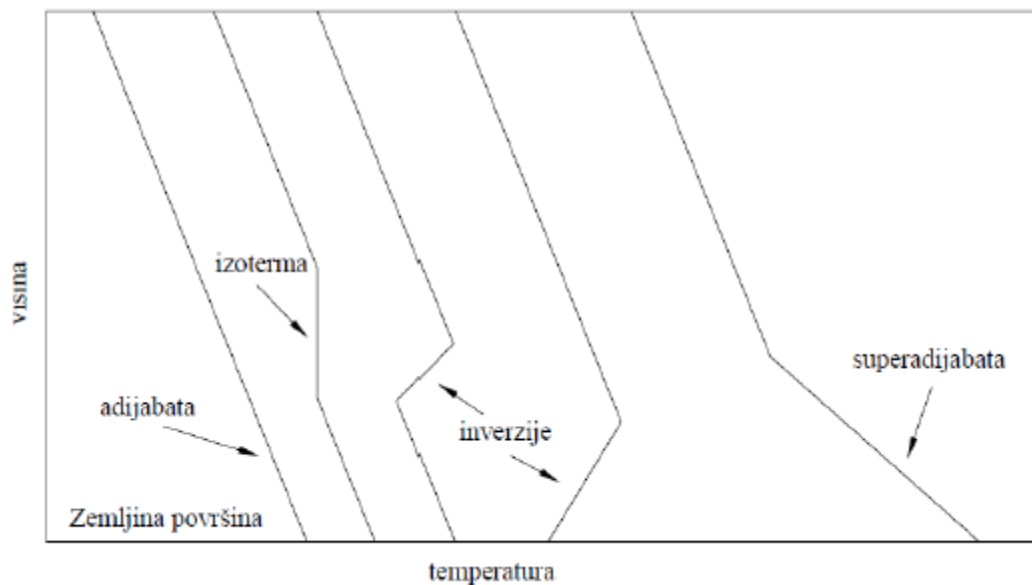
### Temperatura aerului

Condițiile de temperatură din atmosferă, și anume schimbările de temperatură odată cu altitudinea, afectează în mod semnificativ dispersia poluanților emiși.

Profilurile temperaturii atmosferice sunt condiționate de numeroase influențe, cum ar fi încălzirea și răcirea suprafeței pământului, circulația maselor de aer, prezența norilor și obstacolele topografice. Pentru a arăta profilurile de temperatură și având în vedere că aerul nu este un bun conductor de căldură, folosim ca punct de referință modificarea adiabatică (expansiunea gazului ideal fără a face schimb de căldură cu împrejurimile). Modificarea adiabatică a stării este caracterizată de schimbarea temperaturii atmosferice liniare odată cu altitudinea. Temperatura razei reduce în medie aproximativ 1K pentru fiecare 100 m cu care se avansează în înălțime.

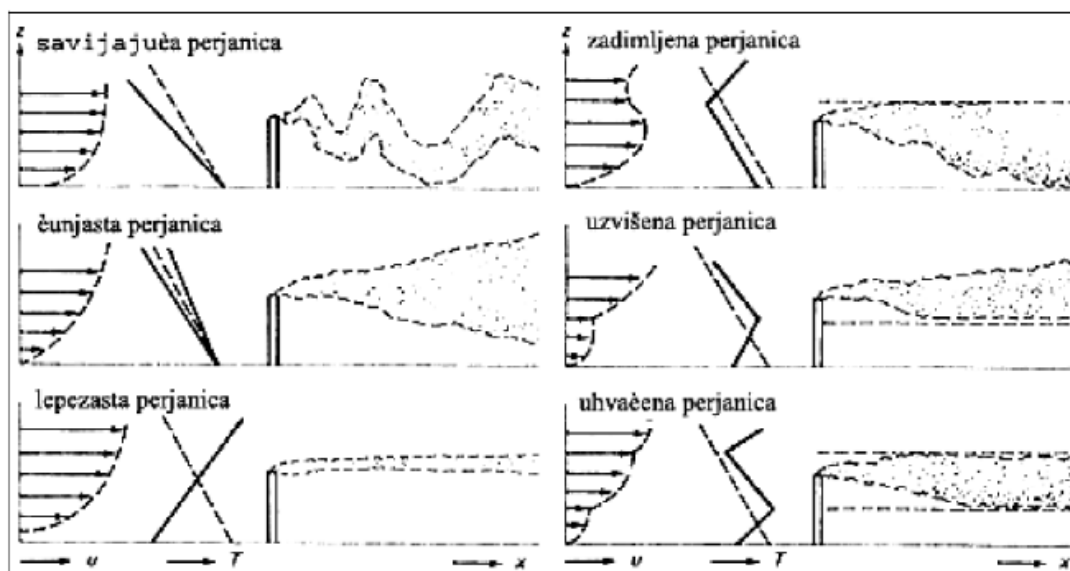
În realitate, profilul atmosferei verticale se abate deseori de la adiabatic. Cazul în care reducerea temperaturii odată cu înălțimea este mai rapidă decât adiabaticul poartă denumirea de super-adiabatic. O astfel de stare atmosferică este caracterizată ca fiind instabilă. Dacă reducerea temperaturii este mai lentă (odată cu înălțimea) decât adiabaticul, atunci starea este una stabilă. Starea stabilă este caracterizată prin două cazuri speciale: izotermă cu temperatură constantă odată cu înălțimea, precum și inversiune cu creșterea temperaturii odată cu înălțimea. Starea atmosferică adiabatică este caracterizată ca fiind neutră.

Figura 6.3.2-2 prezintă distribuția temperaturii atmosferice caracteristice în funcție de altitudine.



**Figura 6.3.1-2: Distribuția temperaturii atmosferice caracteristice în funcție de altitudine**

În funcție de schimbările gradientului de temperatură odată cu înălțimea, există posibilitatea de a identifica diferite moduri de manifestare a norilor de fum, Figura 6.3.1-3.



**Figura 6.3.1-3: Impactul pe care îl are impactul profilelor asupra traiectoriei norilor de fum**

Nor de fum conic – Forma de bază a traiectoriei fumului în condiții neutre și ușor instabile. Răspândirea fumului formează conuri cu vârful în partea superioară a coșului de fum. În aceste condiții, concentrațiile în orice punct variază ușor.

Nor de fum în valuri – Acest tip de fenomen apare în condiții convective puternice, atunci când efluentul este prins în curbe ascendente și descendente, ca urmare a mișcării verticale a aerului care are la bază ridicarea particulelor fierbinți și de căderea particulelor reci în aer. Un nor de fum de acest gen arată ca o frânghie scuturată legată de vârful coșului de fum. Acest caz de difuzie este considerat cel mai adecvat.

Nor de fum ventilat – În condiții atmosferice stabile, și anume la inversiune, norul de fum ia forma unui ventilator. Privit dintr-o parte, pare extrem de subțire, cu o expansiune conică abia vizibilă, în vreme ce dacă este privit are forma unui ventilator care pornește din partea superioară a coșului de fum. Această răspândire a fumului este foarte lentă, iar în cazul în care coșul de fum se află la altitudine mare, este foarte probabil nici să nu atingă suprafața pentru câțiva kilometri.

Nor de fum ascendent – Ridicarea norului de fum se produce la eliberarea fumului în atmosferă, partea inferioară alcătuind un strat stabil, inversiune, iar cea inferioară un strat instabil. Prezența inversiunii în cazul mișcării ascendente a aerului determină schimbarea direcției, cauzând mișcarea descendentă a acestuia, însă ridicarea fumului prin stratul instabil este semnificativ mai puternică.

Nor de fum dens – În acest caz, stratul inversat se află deasupra axei norului de fum, iar stratul instabil dedesubt. Distribuția fumului are loc pe verticală, dar se dispersează înspre partea inferioară, răspândind concentrații crescute de efluenți la nivelul solului. Norul de fum dens apare în fiecare zi când inversiunea din timpul nopții de-a lungul suprafeței începe să dispară odată cu căldura soarelui de dimineață. Căldura soarelui distruge relativ repede inversiunea, transformând stratul inferior stabil al atmosferei într-unul extrem de instabil, în mai puțin de o oră. Cu toate acestea, dacă soarele nu mai răspândește căldură, de exemplu, prin apariția norilor, trecerea de la stabil la instabil poate dura ore întregi și poate răspândii concentrații ridicate de poluanți la suprafața pământului.

Nor de fum captat – Este asemănător cu norul de fum dens. Stratul instabil este ceva mai slab și, prin urmare, difuzia spre partea inferioară este mai lentă. Astfel, spre deosebire de cele din cazul norului de fum dens, concentrațiile din apropierea suprafeței sunt semnificativ mai mici. Acest caz poate dura mult mai mult din cauza radiațiilor de suprafață mai slabe. Acest lucru se manifestă în zonele urbane unde încălzirea lentă a stratului atmosferic aproape de suprafață este cauzată de emisiile de căldură ale orașului. Stratul de inversiune se formează deasupra unui strat puțin instabil.

Condițiile topografice reprezintă unul dintre factorii importanți care modifică climatul local, având impact asupra anumitor parametrii meteorologici și, prin urmare, asupra distribuției spațiale a poluanților. Debitul de aer din atmosferă este determinat de procesele de înălțime, în timp ce la altitudini joase influențele locale au o contribuție

importantă. Frecarea de suprafață determină o viteză mai mică a vântului la altitudini mai mici, astfel încât poluanții să fie transportați mai lent. Schimbarea vitezei vântului odată cu înălțimea depinde de rugozitatea suprafeței și de stabilitatea atmosferică. Relația dintre vântul din apropierea solului și vântul la înălțime permite crearea modelului prin intermediul căruia se poate obține un câmp de flux tridimensional la orice cotă selectată.

Acoperirea plantelor afectează în mare măsură fluxurile de aer și concentrația poluanților din apropierea solului. Mișcarea aerului în zonele urbane poate fi controlată prin selectarea și încadrarea corespunzătoare a vegetației. Vegetația dispersată creează un obstacol în calea fluxului de aer și poate accelera sau încetini fluxul din jurul clădirilor. Rolul vegetației în fluxurile de aer depinde de forma, densitatea, înălțimea și alte caracteristici care influențează viteza, direcția și calitatea fluxului de aer.

*Obiectele* influențează aerodinamic mișcarea straturilor de aer și, prin urmare, dispersia poluanților. Înălțimile inegale ale obiectelor provoacă turbulențe mecanice și dispersia specifică a poluanților. În cazul în care un obiect separă, adică împarte fluxul de aer cu poluanți, acest lucru poate determina concentrații crescute de poluanți la baza obiectului.

Ca rezultat al turbulențelor de aer imediat după îndepărtarea vântului din calea obiectelor, vor apărea vortexurile dinamice (vârtejurile). În funcție de forma și poziția obiectului, precum și de viteza vântului, vârtejurile pot varia ca dimensiune, scară și structură. Vârtejurile cu axă orizontală, care se formează la impactul lateral al vântului asupra anumitor obiecte, au o importanță deosebită, la fel ca cele formate în spatele obiectelor de dimensiuni mai mari, în direcția vântului, astfel încât să direcționeze norul de fum spre pământ, în zona din spatele obiectului (trezirea clădirii).

*Efectele coșului de fum asupra răspândirii poluanților:* Atunci când se analizează emisiile din instalațiile industriale, cele mai importante efecte asupra calității aerului și gradului de poluare le au sursele mari, și anume coșurile de fum. Răspândirea poluanților din aceste surse în zona aflată în vecinătatea sursei de poluare este influențată în principal de turbulențele care apar ca urmare a fluxului de aer în jurul orificiilor de evacuare poluante, în vreme ce condiția atmosferică se dovedește a fi importantă pe distanțe mari.

Înălțimea coșului de fum poate afecta distribuția spațială a poluării aerului. Importanța relativă a înălțimii coșului de fum scade odată cu distanța față de sursa de poluare. La baza coșului de fum, concentrația este foarte scăzută, în vreme ce la deschiderea acestuia este extrem de ridicată. În procesul de răspândire a norului de fum, are loc diluția cu aer, astfel încât concentrațiile de poluanți din aerul înconjurător sunt semnificativ mai mici decât cele din gazele de ardere. Pe măsură ce se îndepărtează de coșul de fum, concentrația crește până la o anumită distanță când atinge valoarea

maximă, pentru ca mai apoi să scadă și să se apropie de zero. Concentrația maximă în apropierea solului este proporțională cu intensitatea sursei și invers proporțională cu viteza vântului și înălțimea pătrată a coșului de fum. Acest ultim fapt este extrem de important, fiind luat în considerare în proiectarea coșului de fum.

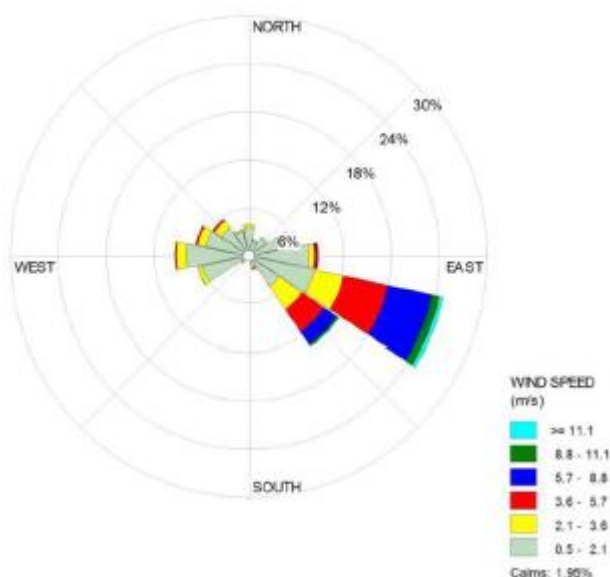
În modele, ca urmare a creșterii norului de fum, *înălțimea efectivă a coșului de fum*, care reprezintă suma înălțimii fizice a coșului de fum și înălțimea ridicării de norului de fum cauzată de energia sa cinetică și de căldură, în loc de înălțimea fizică a coșului de fum se utilizează cifre.

Pentru calculul distribuției concentrațiilor, modelul verificat de Agenția de Protecție a Mediului din Statele Unite – EPA este utilizat ca model de referință pentru aplicare în cazul întocmirii acestui tip de documentație de proiect. Calculele concentrațiilor zilnice pe termen scurt și mediu ale SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> și particulelor de cenușă zburătoare sunt efectuate prin utilizarea pachetelor SCREEN3 și AERMOD de programe ISCST (Sursă industrială complex-pe termen scurt).

#### Calculul parametrilor de intrare

Datele de bază necesare pentru calcul sunt: parametrii meteorologici de referință, caracteristicile de emisie ale surselor și geometria zonei supuse calculului.

*Parametrii meteorologici de referință* sunt definiți pe baza datelor privind datele meteorologice generale furnizate de stația meteorologică Veliko Gradište, care reprezintă stația meteorologică de referință pentru zona din vecinătatea amplasamentului centralei termice Kostolac B (pe baza opiniei Serviciului Hidrometeorologic al Republicii Serbia, ca instituție de referință). Se utilizează o secvență meteorologică pe 5 ani consecutivi (2010-2014), în care datele de intrare utilizate în modelele menționate reprezintă valori orare ale următorilor parametri meteorologici: direcția și viteza vântului, temperatura aerului ambiant, umiditatea relativă a aerului, presiunea atmosferică și gradul de nebulozitate. Figura 6.3.1-4 prezintă rezistența medie la vânt (distribuție pe direcții și viteze) pentru perioada menționată, fiind unul dintre indicatorii de bază ai parametrilor meteorologici care determină distribuția atmosferică a poluanților.



**Figura 6.3.1-4: Rezistența medie a vântului în perioada 2010-2014**

Caracteristicile emisiilor de gaze de ardere sunt determinate pe baza scenariilor de referință pentru funcționarea unităților actuale ale centralei termice Kostolac A și B în perioada de după punerea în funcțiune a unității B3, după cum urmează:

- unitățile centralei termice Kostolac A vor fi revitalizate prin aplicarea măsurilor de reducere a emisiilor atmosferice poluante, parametrii de emisie fiind prezentați în Tabelul 6.3.1-2.
- unitățile centralei termice Kostolac B vor fi revitalizate prin aplicarea măsurilor de reducere a emisiilor atmosferice poluante, parametrii de emisie fiind prezentați în tabelul 6.3.1-2.
- conținutul de poluanți din gazele de ardere tratate este de: 200 mg/m<sup>3</sup> pentru dioxidul de sulf, 200 mg/m<sup>3</sup> pentru oxizii de azot și 20 mg/m<sup>3</sup> pentru pulberile în suspensie.

Parametrii de emisie ai unităților avute în vedere în analizarea efectelor asupra calității aerului, pe baza observațiilor reprezentate ale funcționării acestora în perioada următoare (la capacitatea nominală și arderea cărbunelui calitativ în garanție), sunt sintetizați în Tabelul 6.3.1-2 .

**Tabelul 6.3.1-2: Caracteristicile emisiilor atmosferice din cadrul unităților centralei termice Kostolac A și B**

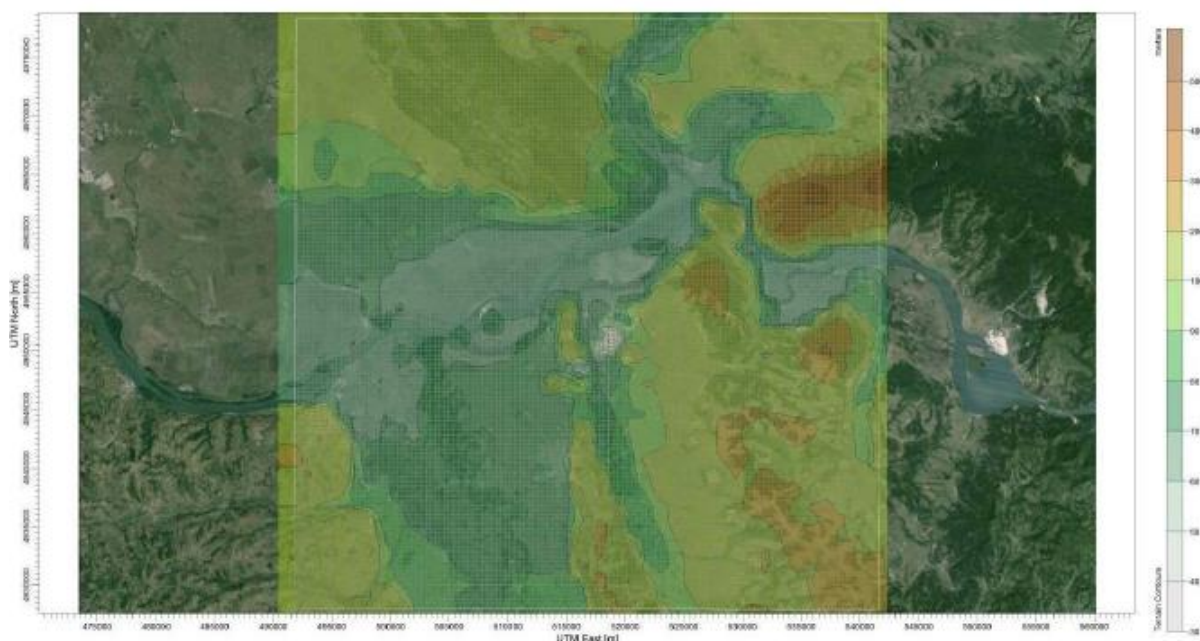
Parametru	Centrala termică Kostolac A		Centrala termică Kostolac B		
	Unitatea A1	Unitatea A2	Unitatea B1	Unitatea B2	Unitatea B3
Înălțimea coșului de fum,	105	110	180	180	180



m					
Diametrul coșului de fum, m	4,4	6,0	6,7	6,7	6,6
Temperatura gazelor de ardere din orificiul de evacuare al coșului de fum, °C	90	65	66	66	67
Fluxul real al gazelor de ardere din orificiul de evacuare, m <sup>3</sup> /h	806.400	1.562.400	2.509.640	2.509.640	2.115.500
Debitul masei de SO <sub>2</sub> , g/s	31,2	48,0	71	71	49
Debitul masei de NO <sub>2</sub> , g/s	25,0	48,0	71	71	65
Debitul masei de pulberi în suspensie, g/s	3,0	5,0	10	10	1,6

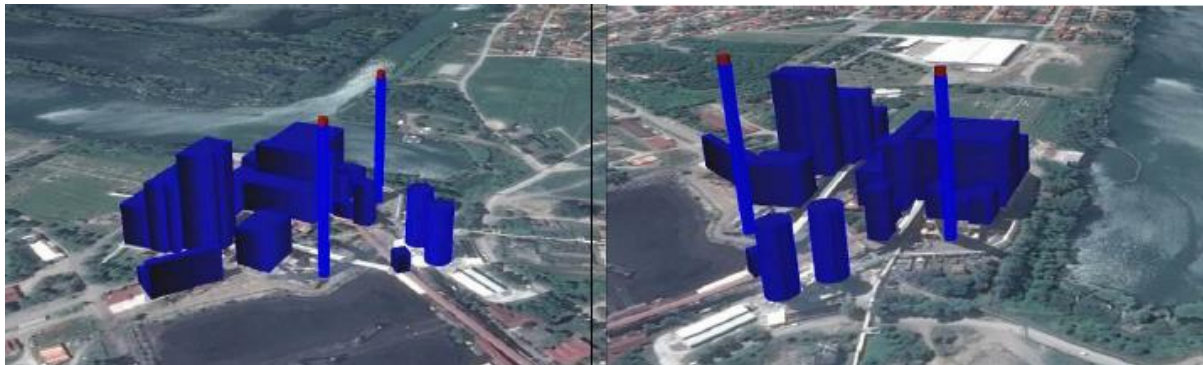
*Zona de calcul* examinată include împrejurimile amplasamentului pe o rază de 50 km de la sursa de poluare. Se efectuează calcule pentru rețeaua de măsurare în trepte de 400 m.

Datele topografice cu privire la teren sunt preluate din hărțile digitale ale zonelor de interes (SRTM1 – Shuttle Radar Topography Mission, cu o rezoluție de ~ 30 m), Figura 6.3.1-5. Este evident că, în principal, zona este una de câmpie, cu altitudini moderate la distanțe de aproximativ 10 km (200-300 m) și 15-20 km (300-500 m), în direcția nord-est a centralei termice Kostolac.



**Figura 6.3.1-5: Zona în care se aplică calculele, cu topografia terenului**

Instalațiile de la amplasamentele centralelor termice sunt la rândul lor proiectate pe baza datelor privind mărimea și dispunerea acestora în zona fiecărei centrale electrice, așa cum este ilustrat în figura 6.3.1-6 a și b.



**Figura 6.3.1-6: a) Modelul 3D privind amplasamentul centralei termice Kostolac A**



**Figura 6.3.1-6: b) Modelul 3D privind amplasamentul centralei termice Kostolac B**

### Prezentarea rezultatelor de calcul

#### 1. Impactul exploatării unității B3

Impactul gazelor de ardere asupra calității aerului este analizat pe baza calculelor concentrațiilor de dioxid de sulf, oxizi de azot și pulberi în suspensie emise de poluanții menționați. Se efectuează calcule ale concentrațiilor orare și zilnice ale poluanților identificați în atmosferă pe terenul din jurul coșului de fum al unității B3 și se compară cu cerințele Regulamentului privind condițiile de monitorizare și cerințele de calitate a aerului în scopul estimării cotei de exploatare a unității B3 din perspectiva utilizării capacității ecologice a amplasamentului.

Cota unității B3 în ceea ce privește poluarea aerului din vecinătatea unității B3 este estimată pe baza următoarelor rezultate de calcul și a analizei acestora:

- valorile maxime ale concentrațiilor orare ale poluanților, precum și distanța la care apar, depind în cea mai mare parte de următorii parametri meteorologici: viteza

vântului, gradientul de temperatură și gradul de nebulozitate care determină stabilitatea atmosferică totală. Cele mai ridicate concentrații pot apărea în condiții atmosferice extrem de instabile, în special în vecinătatea sursei de poluare. Cu cât atmosfera este mai stabilă, cu atât mai largă este răspândirea norului de fum, drept pentru care concentrațiile maxime sunt mai mici, iar distanța față de sursă este mai mare. Concentrații crescute pot apărea și în cazul în care terenul reprezintă un obstacol în calea răspândirii norului de fum;

- valorile maxime ale concentrațiilor orare de sulf și oxizi de azot emise de unitatea B3, care reprezintă până la 15% din valorile limită pentru sulf și până la 40% din valorile limită pentru oxizii de azot;
- valorile maxime ale concentrațiilor medii zilnice de sulf și oxizi de azot emise de unitatea B3, care reprezintă până la 6% din valorile limită pentru sulf și până la 10% din valorile limită pentru oxizii de azot;
- poluarea aerului cu pulberi în suspensie provenite din gazele de ardere ale unității B3 este neglijabilă, având în vedere concentrația foarte scăzută a acestora și debitul de masă din gazele de evacuare;
- valorile estimate ale depunerilor de pulberi în suspensie emise prin coșul de fum al unității B3 pe solul din vecinătatea coșului de fum sunt semnificativ mai mici decât valorile permise, astfel încât nivelurile zilnice ale materiei depozitate din gazele de ardere să nu depășească 20 mg/m<sup>2</sup> zi.

## 2. Impactul sintetizat al gazelor de ardere emise de centrala termică Kostolac A și de centrala termică Kostolac B

Pe lângă analiza prezentată și impactul unității B3, care coincid cu faptul că calitatea aerului este rezultatul contribuției tuturor surselor de poluare din zona afectată, pentru a obține o viziune clară asupra poluării în timpul funcționării unității B3, calculele sunt de asemenea completate în legătură cu distribuțiile prevăzute ale concentrațiilor pentru scenariul probabil privind funcționarea unităților TPP Kostolac A și B, ceea ce este mai puțin favorabil din punct de vedere al impactului general asupra calității aerului, după cum urmează:

- exploatarea unităților B1 și B2 din cadrul centralei termice Kostolac B pentru următoarele 100.000 de ore după anul 2021, cu măsuri implementate de reducere a emisiilor în conformitate cu IED (Directiva 2010/75/CE) și cu reglementările naționale;
- exploatarea unităților A1 și A2 din cadrul centralei termice Kostolac A pentru următoarele 100.000 de ore după anul 2021, cu măsuri implementate de reducere a emisiilor în conformitate cu IED (Directiva 2010/75/CE).

Rezultatele calculelor sunt prezentate sub formă de valori orare, medii zilnice și medii anuale ale concentrațiilor de poluanților atmosferici analizate, după cum urmează:

- Figurile 6.3.1-7 – 6.3.1-9 pentru dioxidul de sulf;
- Figurile 6.3.1-10 – 6.3.1-12 pentru oxizii de azot;
- Figurile 6.3.1-13 și 6.3.1-14 pentru pulberile în suspensie PM10.

Figura 6.3.1-15 reprezintă distribuția spațială a valorilor medii zilnice de sedimentare a pulberilor în suspensie provenite din gazele de ardere din mediul hidrocentralei Kostolac A și B în cazul în care vântul bate dinspre sud-est (direcția vântului reprezintă o caracteristică a zonei analizate, Figura 6.3.1-4).

Distribuția concentrațiilor (în  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) este reprezentată în hărțile procentajelor corespunzătoare, în conformitate cu regulamentul, pentru fiecare poluant și pentru media de timp, după cum urmează:

- un procent de 99,73% din valorile orare pentru  $\text{SO}_2$ ;
- un procent de 99,18% din valorile medii zilnice pentru  $\text{SO}_2$ ;
- valorile medii anuale maxime pentru  $\text{SO}_2$ ;
- un procent de 99,79% din valorile orare pentru  $\text{NO}_2$ ;
- maximul valorilor medii zilnice pentru  $\text{NO}_2$ ;
- maximul valorilor medii anuale pentru  $\text{NO}_2$ ;
- un procent de 90,40% din valorile medii zilnice pentru PM10;
- maximul valorilor medii anuale pentru PM10.

Pe baza rezultatelor obținute, se pot concluziona următoarele:

Dioxid de sulf:

- valorile estimate de 99,73 procente ale concentrațiilor orare se ridică la aproximativ  $117 \mu\text{g}/\text{m}^3$  și apar la o distanță de aproximativ 10 km nord-est de centrala termică Kostolac B, ceea ce înseamnă că se află mult sub limita legală maximă de  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- valorile estimate de 99,18 procente ale concentrațiilor zilnice se ridică la aproximativ  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$  și apar la o distanță de aproximativ 10 km nord-est de centrala termică Kostolac B, ceea ce înseamnă că se află mult sub limita legală maximă de  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- valorile estimate ale concentrațiilor medii anuale se ridică la aproximativ  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  și apar la o distanță de aproximativ 1 km nord-vest de centrala termică Kostolac B, ceea ce înseamnă că se află mult sub limita legală maximă de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Oxizii de azot:

- valorile estimate de 99,79 procente ale concentrațiilor orare se ridică la aproximativ  $112 \mu\text{g}/\text{m}^3$  și apar la o distanță de aproximativ 10 km nord-est de centrala termică Kostolac B, ceea ce înseamnă că se află mult sub limita legală maximă de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

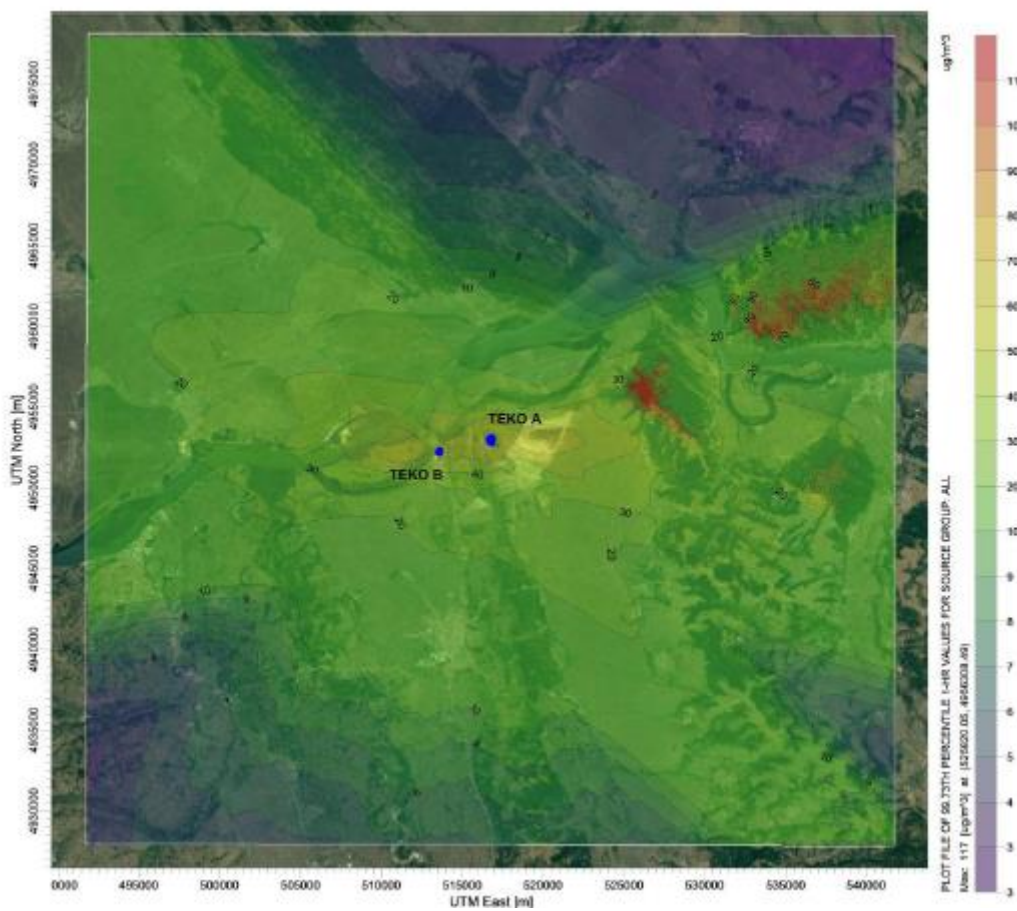


- valorile maxime estimate ale concentrației zilnice ajung la aproximativ  $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$  și apar la o distanță de aproximativ 10 km nord-est de centrala termică Kostolac B, ceea ce înseamnă că sunt mult sub limita maximă legală de  $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- valorile estimate ale concentrațiilor anuale medii se ridică la aproximativ  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  și apar la o distanță de aproximativ 2 km nord-vest de centrala termică Kostolac B, ceea ce înseamnă că se află mult sub limita maximă legală de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### Pulberi în suspensie PM10:

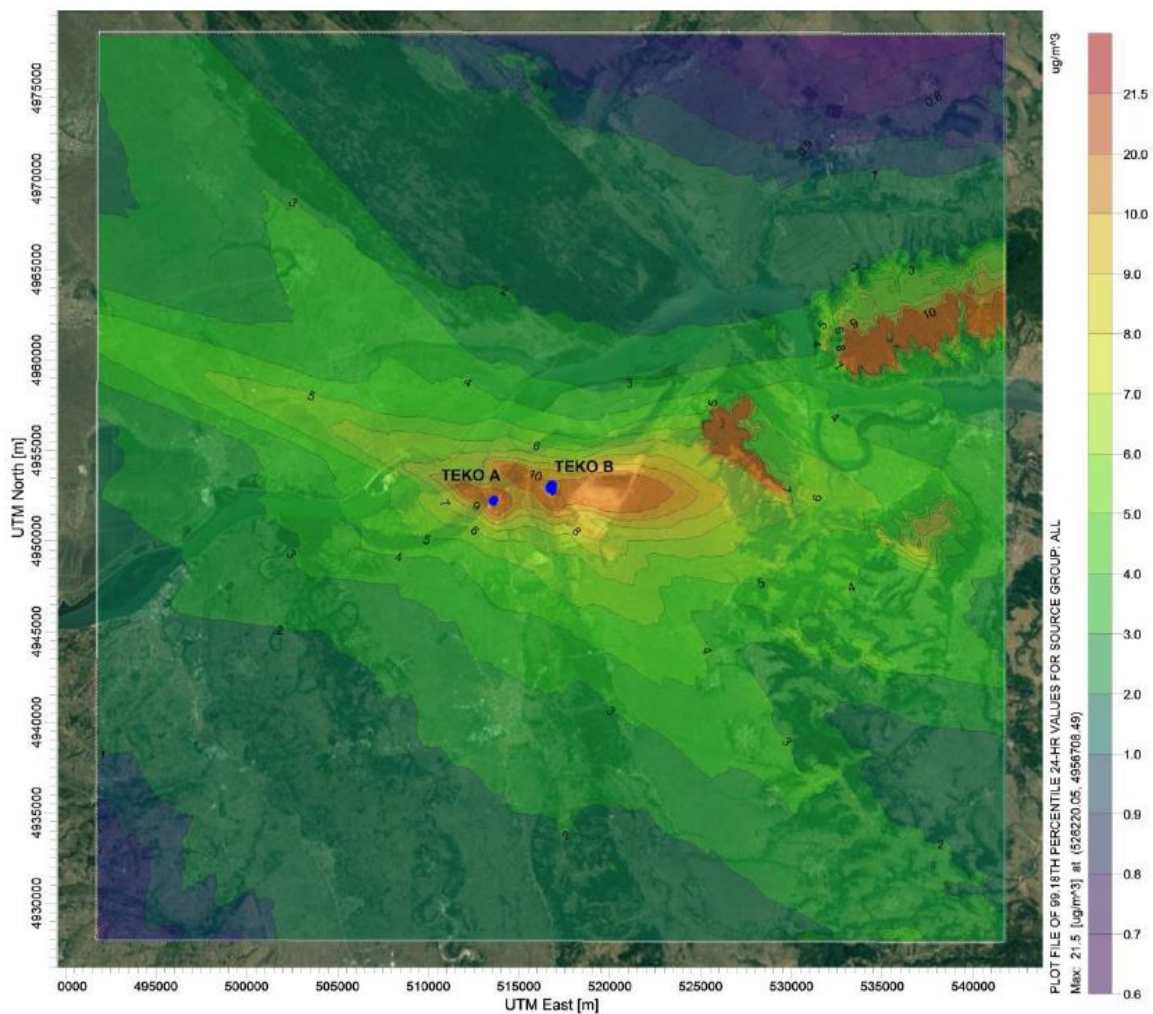
- valori estimate de 90,4 procente ale concentrațiilor zilnice se ridică la aproximativ  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  și apar la o distanță de aproximativ 10 km nord-est de centrala termică Kostolac B, ceea ce înseamnă că se află mult sub limita legală maximă de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- valorile estimate ale concentrațiilor medii anuale se ridică la aproximativ  $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$  și apar la o distanță de aproximativ 2,5 km nord-vest de centrala termică Kostolac B, ceea ce înseamnă că se află mult sub limita legală maximă de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- având în vedere că emisiile de pulberi în suspensie provenind din gazele de ardere vor fi reduse semnificativ (până la concentrații de  $20 \text{mg}/\text{m}^3$  pentru unitățile existente) și  $10 \text{mg}/\text{m}^3$  pentru noua unitate, ponderea estimată a pulberilor în suspensie din totalul sedimentelor de pe sol va fi de până la  $20 \text{mg}/\text{m}^2$  pe zi, ceea ce reprezintă aproximativ 5% din valoarea permisă.

Pe scurt, putem afirma că în întreaga zonă observată, nivelul estimat al calității aerului pentru scenariul de referință analizat privind exploatarea capacității termice se încadrează în limitele admise, cu concentrații de poluanți sub valorile prevăzute de lege. Astfel, se asigură că pe întreaga suprafață analizată, nivelul total al poluării aerului cu fondul existent, provenit din alte tipuri de poluare (trafic, agricultură, alte industrii) se încadrează în limitele permise. De asemenea, capacitatea ecologică nu a fost utilizată în totalitate, fapt care permite posibila implicare a unor noi surse de poluare, a căror contribuție ar putea fi cumulată cu cea a emițătorilor existenți.

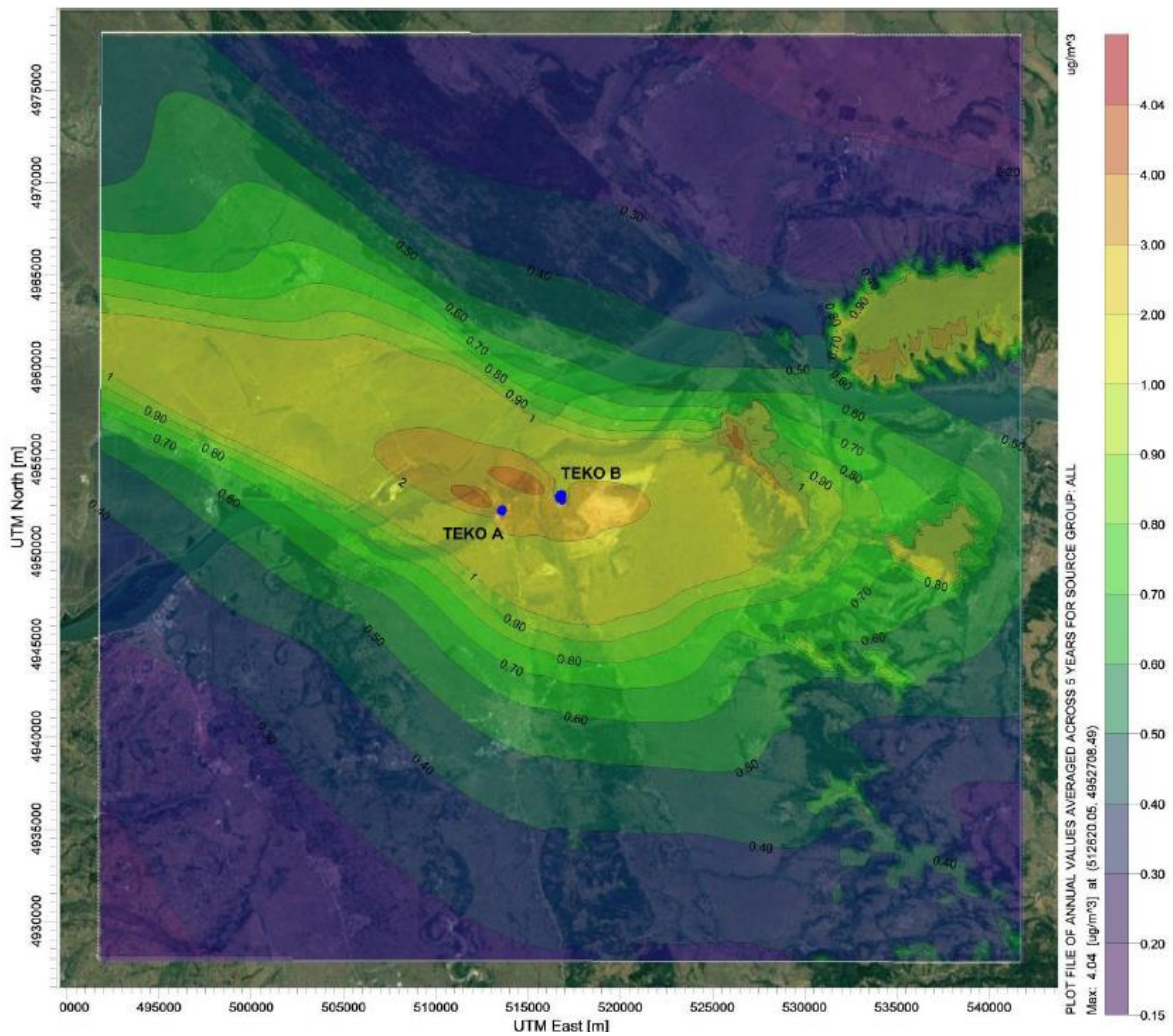


**Figura 6.3.1-7: Distribuția spațială a 99,73% din concentrațiile orare de SO<sub>2</sub> în vecinătatea centralelor termice Kostolac A și B, µg/m<sup>3</sup>**

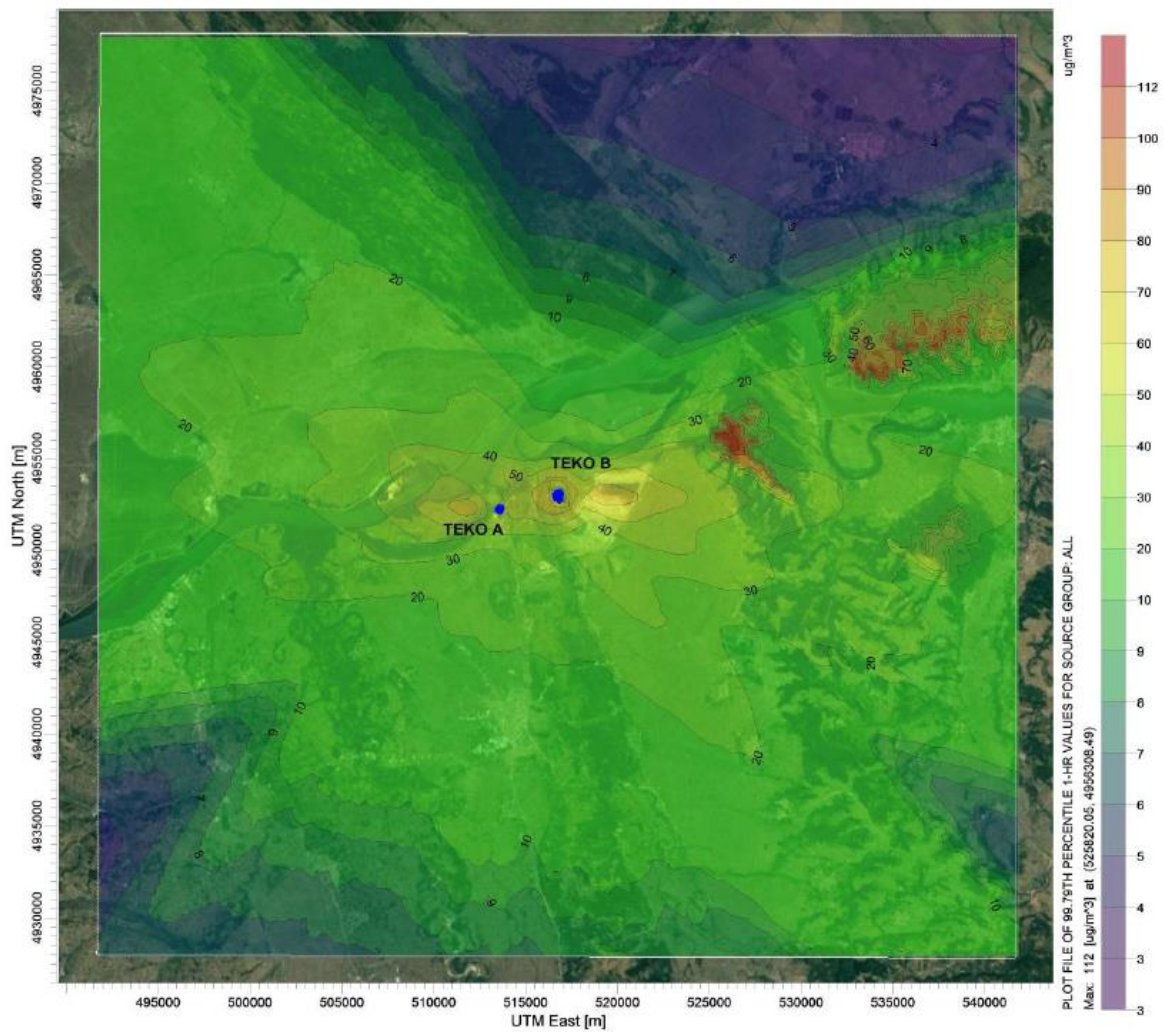




**Figura 6.3.1-8: Distribuția spațială a 99,18% din concentrațiile medii zilnice de SO<sub>2</sub> în vecinătatea centralelor termice Kostolac A și B, µg/m<sup>3</sup>**

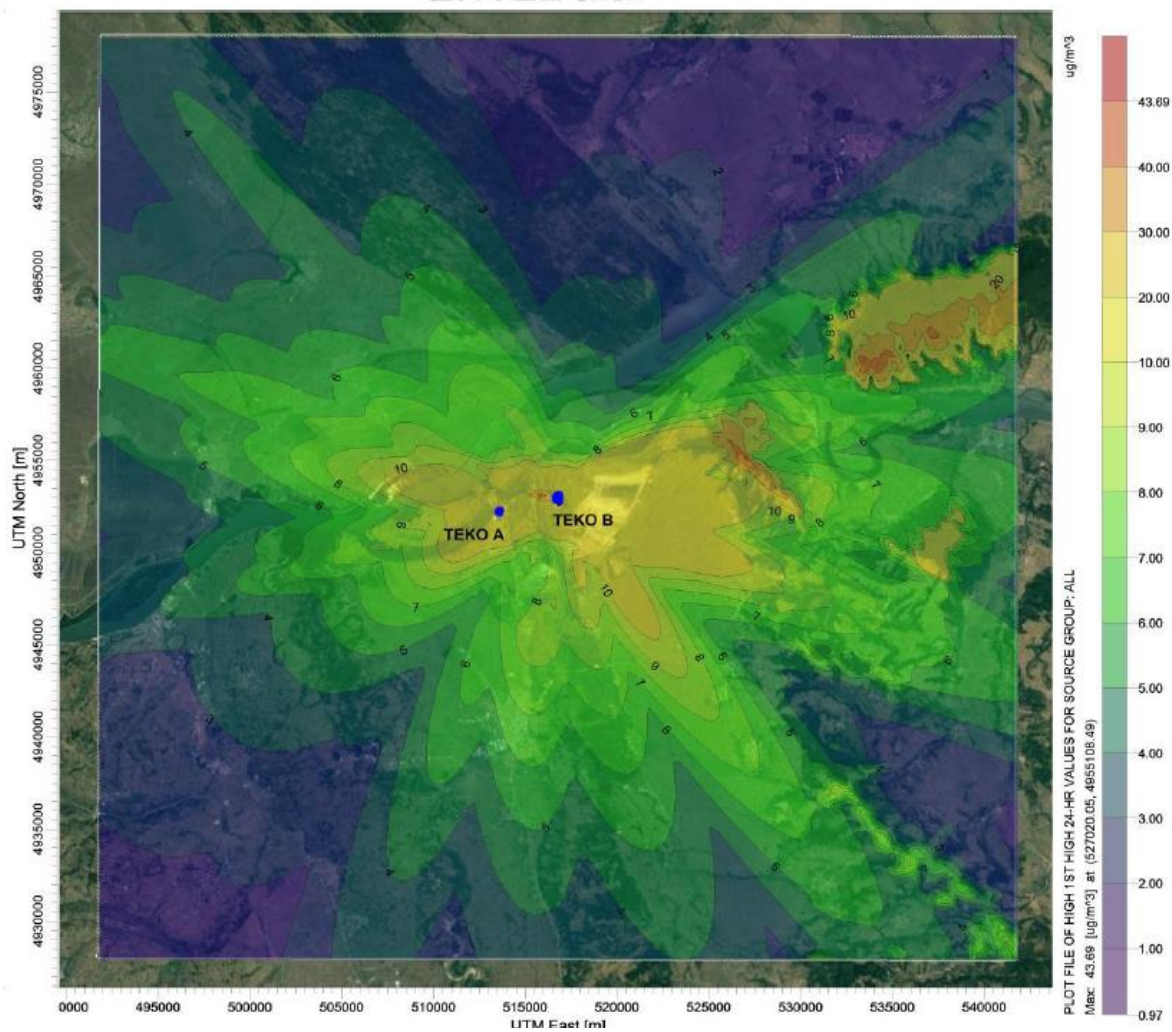


**Figura 6.3.1-9: Distribuția spațială concentrațiilor medii anuale de SO<sub>2</sub> în vecinătatea centralelor termice Kostolac A și B, µg/m<sup>3</sup>**

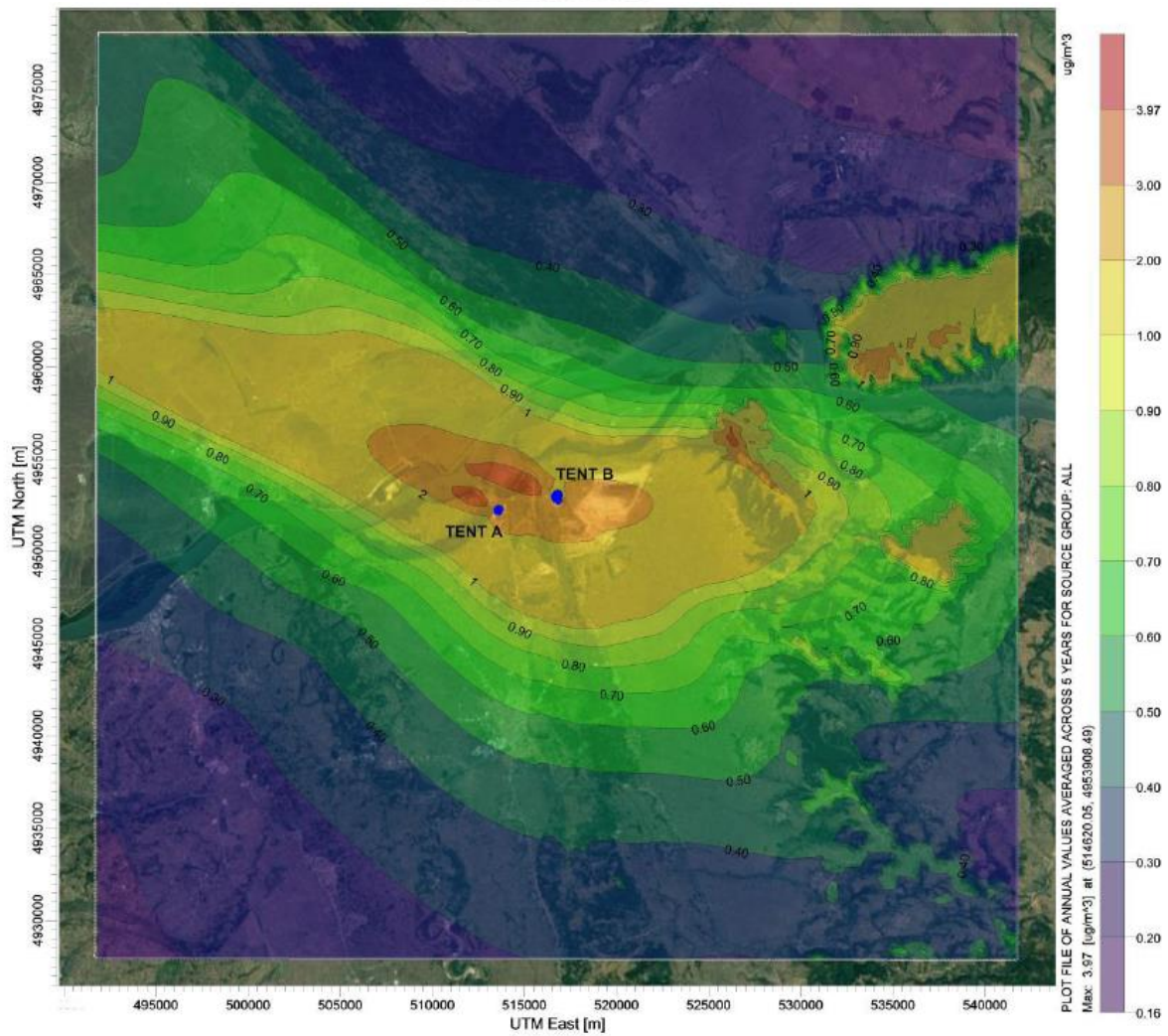


**Figura 6.3.1-10: Distribuția spațială a 99,73 din concentrațiile orare de NO<sub>2</sub> în vecinătatea centralelor termice Kostolac A și B, µg/m<sup>3</sup>**



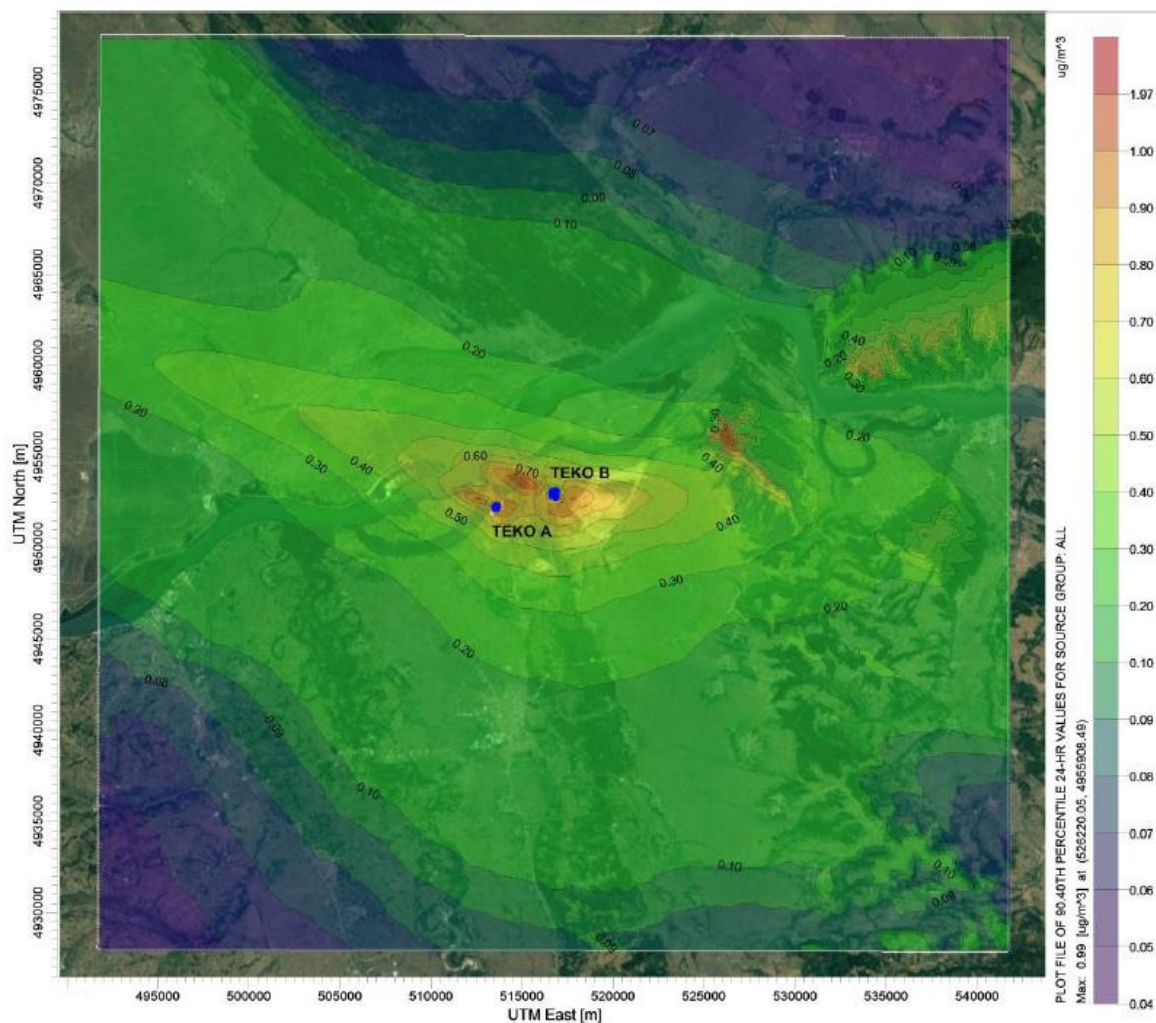


**Figura 6.3.1-12: Distribuția spațială concentrațiilor maxime zilnice de NO<sub>2</sub> în vecinătatea centralelor termice Kostolac A și B, µg/m<sup>3</sup>**



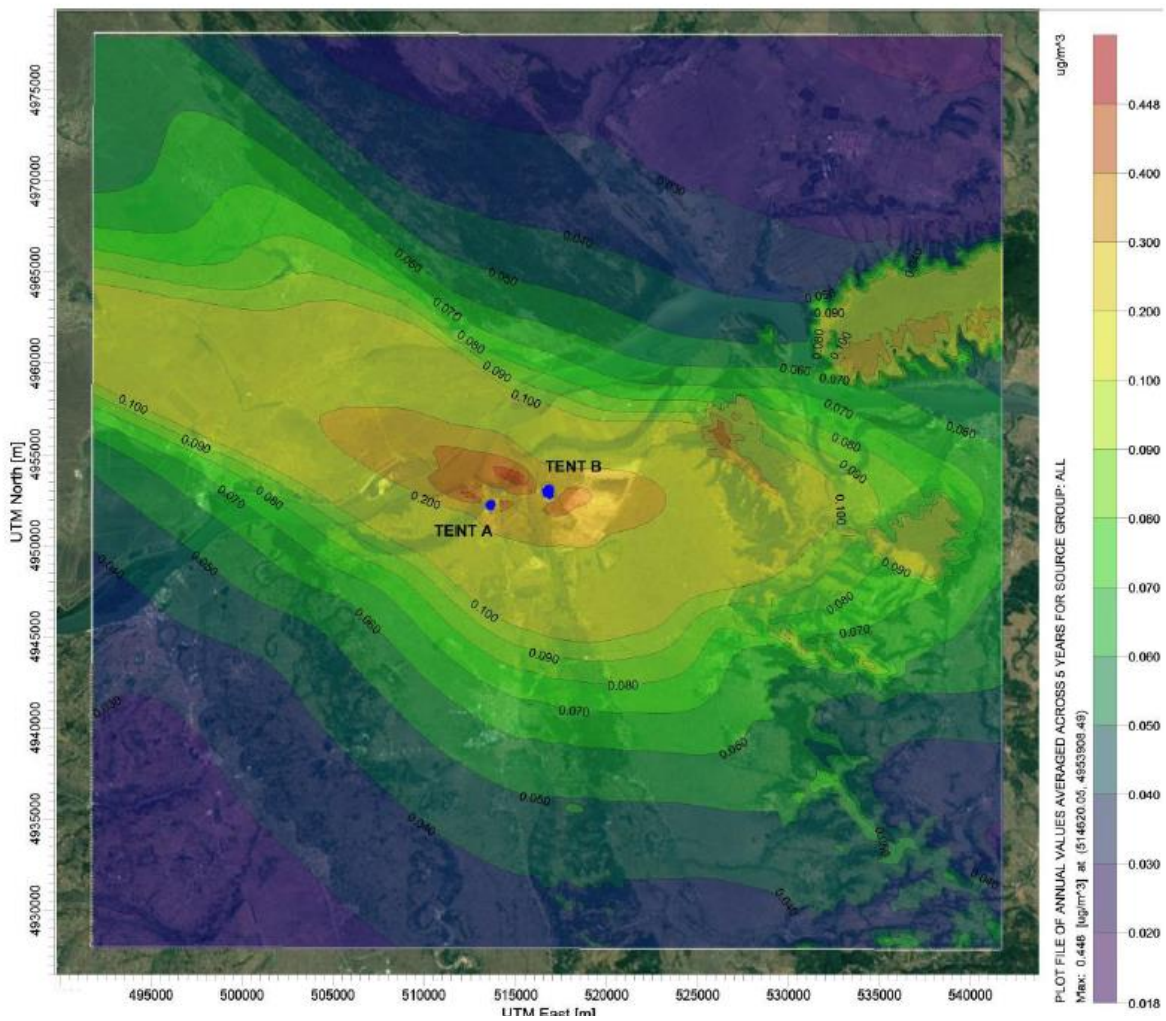
**Figura 6.3.1-13: Distribuția spațială concentrațiilor medii anuale de NO<sub>2</sub> în vecinătatea centralelor termice Kostolac A și B, µg/m<sup>3</sup>**





**Figura 6.3.1-13: Distribuția spațială 90,4% din concentrațiile de PM10 în vecinătatea centralelor termice Kostolac A și B,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**





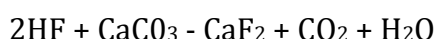
**Figura 6.3.1-14: Distribuția spațială concentrațiilor medii anuale de PM10 în vecinătatea centralelor termice Kostolac A și B,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**



**Figura 6.3.1-15: Distribuția spațială a substanțelor în suspensie depuse medii zilnic a gazelor de ardere în vecinătatea TPP Kostolac A și B, g/m<sup>2</sup> zi**

Pe lângă poluanții menționați mai sus, gazele de ardere conțin, de asemenea, componente acide de halogeni, clor și fluor (care conțin elementele ce reprezintă o componentă de cărbune), precum și dioxidul de carbon, adică un gaz cu efect de seră.

Procesul de desulfurare a gazelor arse reduce, de asemenea, în mod eficient emisiile de gaze acide HCl și HF. Următoarea reacție chimică reprezintă mecanismul de îndepărtare a acestor componente din gazele de ardere:



HCl și HF sunt foarte reactive, prin urmare nivelul de eliminare a acestor gaze din gazele de ardere este foarte ridicat, la fel ca în cazul eliminării SO<sub>2</sub> (Tabelul 6.3.1-3).

**Tabelul 6.3.1-3: Concentrația de HCl și HF în gazele de ardere înainte și după absorbant**

Parametru (pentru cărbune cu calitate medie)	Unitate	Valoare
Concentrația de HCl în gazele de ardere la intrarea absorbantului (umed, 1,013 mbar, 0°C, 6% O <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	50
Concentrația de HCl în gazele de ardere la ieșirea absorbantului (umed, 1,013 mbar, 0°C, 6% O <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	5
Concentrația de HF în gazele de ardere la intrarea absorbantului (umed, 1,013 mbar, 0°C, 6% O <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	30
Concentrația de HF în gazele de ardere la ieșirea absorbantului	mg/m <sup>3</sup>	3

(umed, 1,013 mbar, 0°C, 6% O<sub>2</sub>)

În ceea ce privește emisiile produse în timpul arderii cărbunelui, emisia de CO<sub>2</sub> suplimentară, după instalarea centralei FGD, are loc ca urmare a formării acestui gaz după reacția calcarului și SO<sub>2</sub>, HCl și HF din gazele de ardere. Creșterea totală a emisiilor (debitul de volum) este de aproximativ 2%.

### Evaluarea impactului metalelor grele asupra calității aerului

Prezența metalelor grele în aer rezultă din emisiile de particule în suspensie care conțin metale grele și, de asemenea, compuși gazului conținuți în gazele de ardere.

Trebuie precizat că reglementările (Regulamentul privind condițiile și cerințele de monitorizare a calității aerului) definesc valorile țintă ale concentrației de arsenic, cadmiu și nichel în aer, pe baza valorilor medii anuale ale concentrației de PM10 în aer, Tabelul 5.1-2.

Aplicarea tehnicilor de reducere a emisiilor de oxizi de azot (măsurii secundare), dioxid de sulf și particule în suspensie din gazele de ardere contribuie, de asemenea, la eliminarea metalelor grele.

Având în vedere faptul că nu există date de referință privind existența metalelor grele în particulele de cenușă emise de unitățile TPP Kostolac, evaluarea emisiilor de metale grele în gazele de ardere de la Unitatea B3 se efectuează pe baza valorilor recomandate ale coeficienților lor de emisie pentru cărbune, tip de lignit, pentru instalațiile de producere a energiei<sup>14</sup>, așa cum este prezentat în Tabelul 6.3.1-4. Pe baza caracteristicilor Unității B3, același tabel prezintă concentrațiile adecvate de metale grele date în gazele de ardere din Unitatea B3.

**Tabelul 6.3.1-4: Evaluarea conținutului de metale grele în pulberi în suspensie de la gazele de ardere de la unitatea B3**

Metal	Coeficient de emisii* mg/GJ	Concentrație în gazele de ardere**, μg/m <sup>3</sup>	Ponderea în emisiile de particule în suspensie
Arsenic	14,3	17,8	1,78 x 10 <sup>-3</sup>
Cadmiu	1,8	4,25	0,42 x 10 <sup>-3</sup>
Nichel	9,7	12,2	1,22 x 10 <sup>-3</sup>
Plumb	15	18,6	1,86 x 10 <sup>-3</sup>
Mercur	2,9***	7,2***	

\* Valorile recomandate ale coeficienților emisiilor

\*\* Concentrațiile de metale grele specifice din gazele de ardere se calculează pe baza emisiei PM10 de 10 mg/m<sup>3</sup> pentru Unitatea B3, cu excepția mercurului

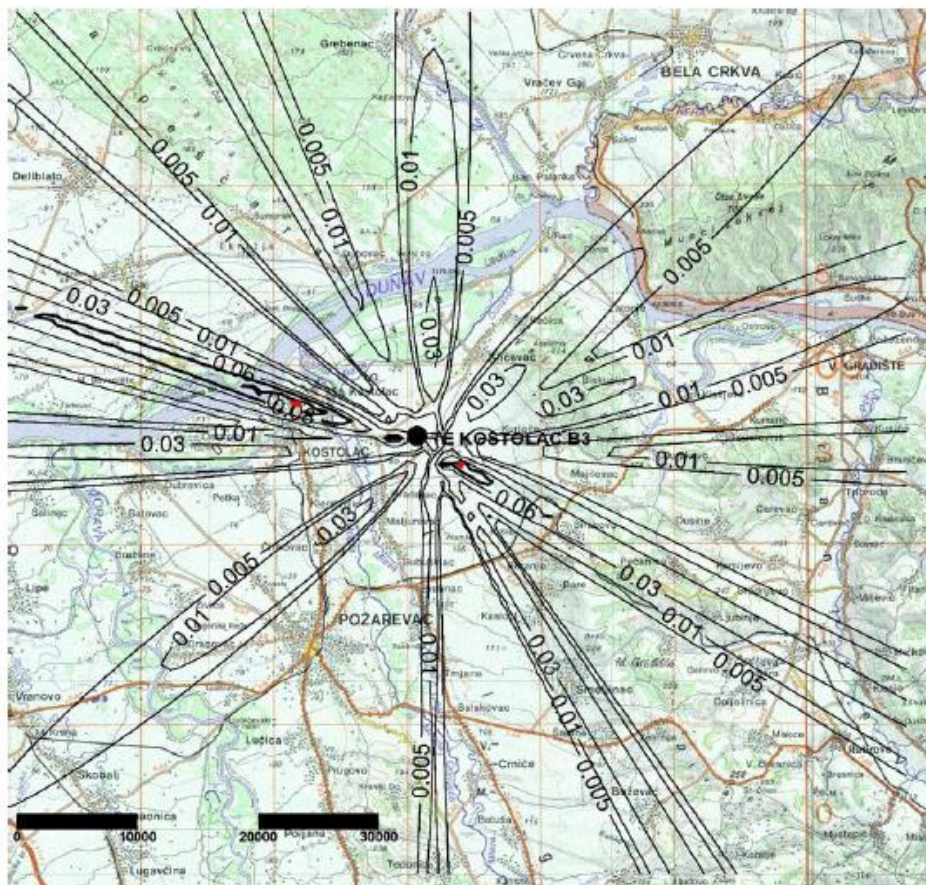
\*\*\* Trebuie să fie tratamentul gazelor de ardere în ESP umed

Evaluarea contribuției Unității B3 la concentrațiile de metale grele din aer, în comparație cu valorile țintă prevăzute de Regulamentul sus-menționat, se face prin calcule, pe baza valorilor medii anuale ale parametrilor de intrare. Figura 6.3.1-16 arată cum sunt alocate valorile medii anuale ale concentrației de metale grele, luând arsenicul ca

<sup>14</sup> Combustie în industriile de energie și transformare, Ghidul inventarului emisiilor EMEP/SEE, 2013.



exemplu, în zona din vecinătatea Unității B3. Concentrațiile maxime așteptate sunt în jur de  $0,08 \text{ ng/m}^3$ , ceea ce este semnificativ mai mic în comparație cu valoarea țintă de  $6 \text{ ng/m}^3$ . Pe baza acestei alocări de concentrație, se poate concluziona că contribuția emisiei de arsenic de la unitatea B3 la poluarea aerului este neglijabilă.



**Figura 6.3.1-16: Alocarea concentrațiilor de arsenic provenite de la Unitatea B3 (valori medii anuale),  $\text{ng/m}^3$**

La fel ca în cazul arsenicului, se poate concluziona că contribuțiile de cadmiu și nichel emise prin gazele de ardere de la Unitatea B3 sunt, de asemenea, neglijabile în comparație cu valorile țintă din nichel de  $20 \text{ ng/m}^3$  și pentru cadmiu de  $5 \text{ ng/m}^3$ , în timp ce concentrațiile lor medii anuale așteptate sunt de  $0,6 \text{ ng/m}^3$ , adică  $0,2 \text{ ng/m}^3$ .

Luând în considerare valoarea limită prescrisă a imisiei de plumb în aerul înconjurător ( $500 \text{ ng/m}^3$  anual) și valoarea potențială a emisiilor de la Unitatea B3, se poate concluziona că plumbul nu reprezintă poluant de referință din centralele pe bază de lignit, deoarece concentrațiile prognozate în aer sunt mult sub valorile prescrise.

Pe baza calculelor date, pe teritoriul României, concentrațiile de metale grele emise de Unitatea B3 vor fi foarte scăzute (în comparație cu valorile-țintă date), care rezultă în primul rând din emisiile scăzute din coșul de fum al Unității B3 (în conformitate cu măsurile aplicate pentru reducerea emisiilor particulelor în suspensie,  $<10 \text{ mg/m}^3$ ), precum și din cauza probabilității scăzute de a transporta poluarea către aceste zone.

În cadrul Secțiunii 8.2 din prezentul document, este prezentat un rezumat al măsurilor care vor contribui la reducerea totală a emisiilor de metale grele în mediul din Unitatea B3.

În scopul monitorizării ulterioare a impactului metalelor grele asupra calității aerului, în conformitate cu cerințele regulamentului și recomandările documentului BREF, în Secțiunea 9 din prezentul document sunt incluse domeniile de măsurare necesare pentru îmbunătățirea și modificarea monitorizării emisiilor și imisiilor la TPP Kostolac B, adică în ambele părți, unul care se referă la Unitățile existente B1 și B2 și unul la Unitatea B3.

### **Impactul sistemului de aprovizionare și depozitare a cărbunelui și calcarului**

Materialul dispersat, cărbune furnizat cu granulație de până la  $-400 + 0$  mm, este pregătit în sistemul de aprovizionare și depozitare a cărbunelui, unde granulația cărbunelui este de până la  $-100 + 0$  mm după măcinarea primară și până la  $-30 + 0$  mm după măcinarea secundară, în timpul transportului spre depozit.

În sistemul de furnizare și concasare a cărbunelui se prevăd măsuri pentru reducerea particulelor de cărbune prin instalarea sistemului de evacuare a cenușii la toate punctele de încărcare și punctele-cheie (așa cum este descris în Secțiunea 3.3.6).

Împrăștierea particulelor de cărbune din depozitul de deșeuri are loc în condiții meteo uscate, dacă viteza vântului este mai mare de 8 m/s. Având în vedere că numărul de particule foarte mici care pot fi transportate în locații îndepărtate este foarte mic la depozitul de deșeuri de cărbune, impactul poluării va fi limitat în zona din apropierea depozitului de deșeuri, unde depunerea de particule de cărbune mari este preconizată. Analiza detaliată a poluării prin particulele de cărbune din depozitul de deșeuri este prezentată în Secțiunea 6.3.3 care analizează impactul asupra calității terenurilor.

Studiul prevede măsurile de reducere a emisiilor particulelor cărbunelui din depozitele de deșeuri, Capitolul 8.3.

În sistemul de aprovizionare și eliminare a calcarului a fost pregătită materia dispersată de până la 19 mm, care include riscul de poluare a aerului în cazul împrăstierii particulelor calcaroase mici în timpul procesului. Următoarele surse pot produce emisii de particule în timpul alimentării și eliminării calcarului:

- Descărcarea loturilor de calcar măcinat din vagoane până la depozitare,
- Împrăștierea particulelor din depozit prin intermediul vântului,
- Încărcarea calcarului peste bara de transfer pe transportorul cu bandă în silozuri de zi.

Având în vedere că depozitul este acoperit, posibilitatea dispersiei prin intermediul vântului a particulelor de calcar este minimă, în timp ce acoperirea particulelor dispersate ar fi locală.

Măsurile prevăzute pentru protecția împotriva emisiilor de particule de calcar în timpul descărcării și preparării calcarului sunt date în Secțiunea 8 din prezentul document.

### **B. Impactul particulelor în suspensie din sistemul de manipulare a cenușii, zgurii și gipsului**

Soluția tehnică prevede că amestecul în suspensie de cenușă, zgură și gips este transportat în sistemele de transport închise (așa cum se arată în Figurile 3.3.4-7 și 3.3.4.8), care împiedică distribuția amestecului și scurgerile de-a lungul traseului. De asemenea, atunci când amestecul este umed, acesta este mai compact și acest lucru este foarte important atunci când amestecul este turnat din transportor în cărucioarele de depozitare și pe depozitul de deșeuri.

### **C. Impactul particulelor în suspensie de pe depozitul de deșeuri de cenușă, zgură și gips**

Experiența anterioară a depozitelor de deșeuri de cenușă și zgură existente în centralele termice din bazinul Kostolac indică faptul că în timpul operării depozitului de deșeuri s-au produs frecvent probleme grave legate de distribuția materiilor în suspensie de pe suprafața depozitelor de deșeuri, dacă suprafețele casetelor active nu erau umectate în mod adecvat, adică, reclamarea suprafețelor casetelor pasive. Prin urmare, unul dintre principalele obiective pentru schimbarea tehnologiei de eliminare a cenușii a fost reducerea acestui impact negativ. În plus, introducerea desulfurizării gazelor de ardere a determinat, de asemenea, necesitatea de a rezolva problema eliminării deșeurilor generate în timpul acestui proces.

Tehnologia propusă de eliminare în comun a cenușii, a zgurii și a suspensiei de gips în zona minei deschise are avantaje evidente, în comparație cu tehnologia utilizată anterior și se reflectă în următoarele:

- Localizarea depozitului de deșeuri în zona de exploatare a minei Drmno nu ocupă un spațiu suplimentar pentru eliminarea deșeurilor,
- Amestecul de cenușă și nămol cu suspensie de gips cu umezire suplimentară (până la 25-30%) produce amestecul care are caracteristici mai favorabile în ceea ce privește rezistența mecanică, coeficientul de permeabilitate și intensitatea scurgerilor în raport cu componentele unice. Acest amestec este denumit și *stabilizator* deoarece combină caracteristicile pozolanice ale cenușii, care au ca rezultat creșterea afinității pentru conectarea metalelor grele în masa depusă cu caracteristicile gipsului, reducând astfel mobilitatea metalelor grele, dar și împrăștierea particulelor de pe suprafața depozitului de deșeuri.

Pe lângă avantajele date, prin amestecarea cenușii și zgurii cu suspensia de gips, se evită generarea de ape reziduale din procesul de desulfurare (deoarece o cantitate suficientă de apă este extrasă ireversibil din proces cu suspensia de gips), ceea ce reduce cantitatea totală de ape uzate care necesită un tratament suplimentar.

În conformitate cu cele menționate mai sus, există o estimare că soluția propusă pentru eliminarea deșeurilor tehnologice solide generate în timpul funcționării Unității B3 va



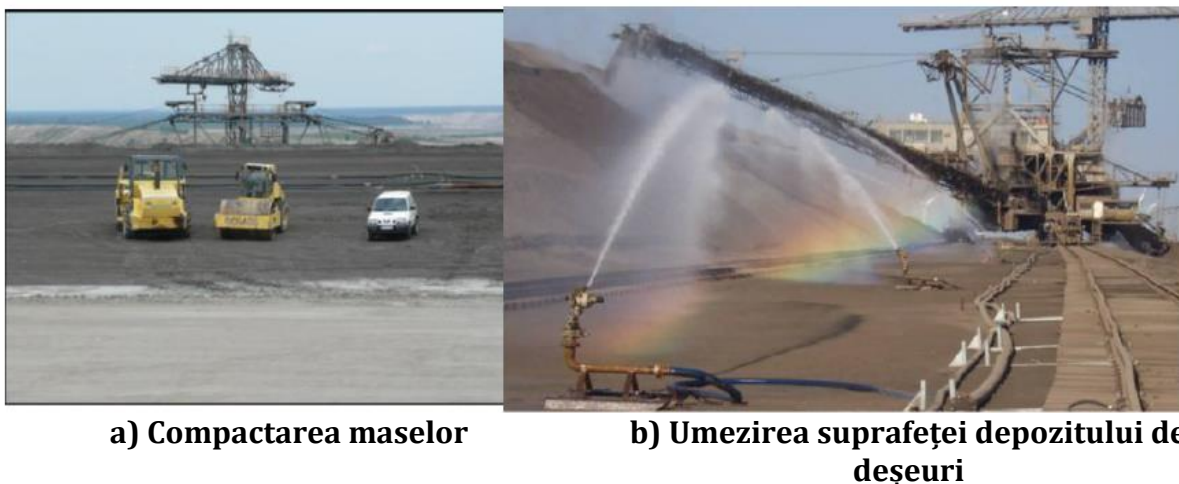
avea un impact negativ semnificativ asupra mediului în raport cu soluțiile utilizate anterior (tehnologie pentru eliminarea sub formă de nămol , în special eliminarea cenușii și zgurii și a gipsului).

Acest lucru este confirmat și de soluțiile deja implementate la unele centrale termoelectrice din țările UE, așa cum sunt prezentate în Tabelul 6.3.1-5.

**Tabelul 6.3.1-5: Exemple de eliminare în comun a deșeurilor de cenușă, zgură și gips în zona minelor de suprafață**

<b>Centrală termică</b>	<b>Cantitatea de deșeuri</b>
Centrala termică Janschwalde, Germania Capacitate: 3.000 MW	Cantitatea de cenușă și zgură: 2,4-3,0 milioane de tone pe an Cantitatea de gips: 0,3 milioane tone pe an Amplasamentul depozitului de deșeuri: Janschwalde Distanța de la depozitul de deșeuri: 18 km
Centrala termică Schwarze Pumpe, Germania Capacitatea: 1.600 MW	Cantitatea de cenușă și zgură: 2,1 milioane de tone pe an Cantitatea de gips: 0,2 milioane tone pe an Amplasamentul depozitului de deșeuri: Spreyer Hohe Distanța de la depozitul de deșeuri: 25 km
Centrala termică Boxberg, Germania Capacitatea: 1.800+675 MWe	Cantitatea de cenușă și zgură: 2,1 milioane de tone pe an Cantitatea de gips: 0,2 milioane tone pe an Amplasamentul depozitului de deșeuri: Spreyer Hohe Distanța de la depozitul de deșeuri: 4 km

Figura 6.3.1-17 ilustrează modul de amestecare a masei eliminate la depozitul de deșeuri al Centralei Termice Janschwalde, precum și sistemul de umezire a depozitului de deșeuri, care, în plus, împiedică distribuția particulelor de la suprafața depozitului de deșeuri.



**Figura 6.3.1-17: Măsuri de prevenire a dispersiei particulelor provenite de la depozitul de deșeuri Janschwalde**

### 6.3.2 Impactul asupra calității apei

#### A. Priza de apă subterană

Apa din fluviul Dunărea va fi folosită în noua unitate B3. Pentru necesitățile unității B3, construcția unei noi stații de pompare (separate) este planificată concomitent cu instalația existentă, prin utilizarea canalului de priză existent cu apă de răcire direct din fluviu.

Capacitatea planificată a prizei de apă se ridică la  $\approx 52,000 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $\approx 14.5 \text{ m}^3/\text{s}$ ) și include, pe lângă cantitățile de apă de răcire, necesarul de aprovizionare a altor consumatori din cadrul unității B3, cum ar fi tratarea centralizată a deșeurilor (CWT), desulfurarea gazelor de ardere (FGD), sistemul de protecție împotriva incendiilor (FPS), precum și în scopul aprovizionării cu apă de răcire a viitoarelor centrale pentru separarea  $\text{CO}_2$  de gazele de ardere. Cantitatea totală necesară de apă brută (direct de la fluviu) pentru tratarea centralizată a deșeurilor, pentru desulfurarea gazelor de ardere, sistemul de protecție împotriva incendiilor este de până la  $500 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Implicarea cantităților de apă date va reprezenta o creștere a echilibrului total al exploatării apei de suprafață (pentru necesitățile unităților existente Centrala termică Kostolac A și B). Având în vedere că deversarea medie anuală a fluviului Dunărea este de aproximativ  $5500 \text{ m}^3/\text{sec}$ , iar minimul este de aproximativ  $1400 \text{ m}^3/\text{sec}$ , implicarea unei cantități de apă de  $14,5 \text{ m}^3/\text{s}$  poate fi evaluată ca fiind un impact de importanță nesemnificativă.

Implicarea totală a apei provenită de la Centrala termică Kostolac A și B este de a aproximativ  $65 \text{ m}^3/\text{s}$  pentru funcționarea nominală a tuturor unităților.

## **B. Eliminarea apelor reziduale**

Potențialul impact advers al funcționării unității B3 asupra calității apei poate fi rezultatul:

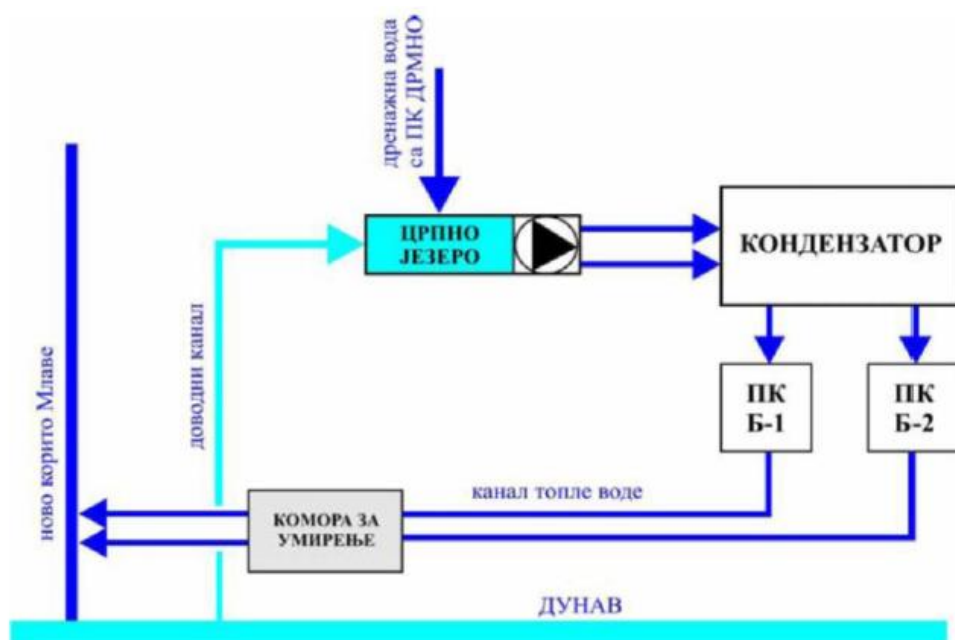
- Eliminării apelor reziduale tratate direct în recipient,
- Eliminării căldurii reziduale prin intermediul apei de răcire retur.

Soluțiile de proiectare nu prevăd eliminarea directă sau indirectă a apelor reziduale în apele subterane.

Tratarea apelor reziduale va fi efectuată în instalația comună a celor trei unități aparținând Centralei termice Kostolac B. Apele reziduale tehnologice din unitatea B3 vor fi direcționate către instalația comună. Destinatarul apelor reziduale tratate este Dunărea (prin eliminare directă sau prin deversarea în râul Mlava). Având în vedere că tratarea apelor reziduale în instalația prevăzută pentru tratarea apelor reziduale se va realiza în conformitate cu cerințele regulamentului care definește valorile limită de emisie ale poluanților în apele provenite de la centrale termice (criteriile sunt prezentate în Secțiunea 3.3.6), eliminarea acestor ape reziduale nu va afecta calitatea fluviului Dunărea.

Analizând schema unității termice, debitul apei de răcire este de aproximativ 14 m<sup>3</sup>/s, iar valoarea proiectului de creștere a temperaturii apei de răcire retur este de aproximativ 9° C (temperatura apei de la nivelul fluviului este de 15° C).

Conform soluției proiectului, canalul de retur al apei de răcire curge în albia regulată a râului Mlava, la o distanță de aproximativ 3 km de la confluența cu Dunărea, Figura 6.3.2.-1. Debitul râului Mlava este extrem de variabil și adesea mai mic decât fluxul canalului de retur al apei de răcire (debitul mediu al râului Mlava este de 13,5 m<sup>3</sup>/s). Într-o astfel de situație, se poate considera că râul Mlava curge în canalul de retur al apei de răcire care se varsă în Dunăre, ceea ce înseamnă că pentru partea transformată în canalul de retur al apei de răcire, apă de răcire retur care se varsă în Dunăre, cursul râului Mlava a fost scurtat. Prin curgerea prin canalul de retur, apa de răcire retur este răcită înainte de a se vărsa în Dunăre.



**Figura 6.3.2-1: Schema de curgere a apei de răcire**

Există posibilitatea ca poluarea termică să producă schimbări în ecosistemul cursurilor de apă, având în vedere că numărul speciilor care au nevoie de apă rece se află în descreștere, în vreme ce numărul speciilor care au nevoie de apă caldă e află în creștere. În plus, microorganismele se dezvoltă mai rapid, iar acest lucru afectează în mod negativ calitatea apei. Ca urmare a celor expuse anterior, există posibilitatea ca funcționarea schimbărilor din ecosistem și sănătatea populației care folosește apa în cauză să fie afectate.

În conformitate cu condițiile stabilite de Institutul pentru Conservarea Naturii din Serbia, „apele de răcire pot fi evacuate prin canalul de retur în fluviul Dunărea cu condiția ca temperatura măsurată în aval de punctul de evacuare termică să nu depășească temperatura inițială a apelor ciprinicole cu mai mult de 3° C pe cea a apei din Dunăre”. Poziția punctului de măsurare în aval de eliminare nu este definită. Conform documentului BREF pentru sistemele de răcire din instalațiile industriale (BREF pentru

Sistemele Industriale de Răcire, decembrie 2001), creșterea de temperatură admisă de 3° C se măsoară la linia zonei de amestec.

Cantitatea de căldură reziduală pe care râul o poate accepta depinde de debitul acestuia. Dacă pornim de la următoarea relație care descrie echilibrul de sarcină termică:

$$\Sigma Q_t = \Delta T \times C_p \times \rho \times Q_s$$

Ale cărei simbolurile reprezintă:

$\Sigma Q_t$  – cantitatea totală de căldură reziduală eliberată în râu, MW<sub>t</sub>;

$\Delta T$  – schimbarea temperaturii apei Dunării, °C;

$C_p$  – încălzire specifică a apei la o temperatură medie de 4,18 kJ/kg °K;

$\rho$  – densitatea apei, kg/m<sup>3</sup>;

$Q_s$  – debitul Dunării, m<sup>3</sup>/s.

Se obține următoarea relație pentru valoarea maximă permisă  $\Delta T = 3^\circ \text{C}$ :

$$Q_t \text{ (MW)} = 12,51 \times Q_s \text{ (m}^3\text{/s)}$$

Dacă se cunoaște că apele reziduale totale din unitățile existente în cadrul centralei termice Kostolac A și B și noua unitate B3 ating valoarea de 1450 MW<sub>t</sub>, debitul minim de apă care poate accepta această cantitate de căldură cu o schimbare de temperatură (la amestecare completă) de cel mult 3° C este de aproximativ 116 m<sup>3</sup>/s. Această cantitate de apă este considerabil mai redusă decât debitul minim al Dunării (1.400 m<sup>3</sup>/s măsurat la MP Smederevo) și reprezintă aproximativ 8% din acest debit. Conform criteriilor de evaluare a beneficiilor de amplasare în raport cu necesitățile de apă de răcire (Tabelul 1.5 al documentului BREF pentru sistemele de răcire din instalațiile industriale), amplasamentul centralei termice Kostolac este evaluat ca fiind "foarte favorabil" (Gradul 1 – Potrivire bună).

Ca urmare a celor expuse mai sus, se poate concluziona că, în condițiile date, impactul funcționării unității B3 asupra calității apelor de suprafață se va încadra în limitele prevăzute de lege. Eventualele modificări privind calitatea apei se încadrează în zona limitată aflată în vecinătatea locului de deversare în fluviul Dunărea.

### **C. Impactul asupra apelor subterane**

Având în vedere soluția oferită pentru depozitarea cenușii, zgurii și gipsului, care nu prevede eliminarea în apele subterane, impactul negativ asupra apelor subterane poate apărea numai în situații neprevăzute. Având în vedere faptul că depozitul de deșeuri se află pe mina de suprafață, pot apărea situații neprevăzute ca urmare a impactului apelor, generat în timpul exploatării minei. Astfel, măsurile privind deshidratarea și protecția adecvată a apelor reziduale de apele de suprafață sunt importante, deoarece acestea mențin și nivelul de stabilitate al depozitului de deșeuri.

Conceptul de bază privind protecția minei de suprafață de apele de suprafață (atmosferice) prevede următoarele:

- acceptarea apelor atmosferice care gravitează în zona de exploatare a minei, înainte ca acestea să o pericliteze și direcționarea acestora către cele mai apropiate fluxuri de apă permanente sau temporare care se regăsesc în afara minei;
  - direcționarea apelor atmosferice care se varsă direct în zona de exploatare a minei către locația prevăzută pentru colectarea acestora (colectoare de apă);
  - îndepărtarea apei colectate din colectoarele de apă din afara zonei de exploatare a minei de suprafață;
- în consecință, pe baza analizei hidrologice efectuate și a determinării direcției de dezvoltare ulterioară a mineritului și eliminării masei excavate, prin crearea soluției pentru protecția minei de suprafață de fluxul apelor de suprafață și subterane care va rezolva problema privind protecția împotriva scurgerilor în spațiul de delimitare al minei și problema protecției împotriva scurgerilor provenite de la locul depozitului intern de deșeuri.

Protecția minei Drmno împotriva apei de suprafață și a apei subterane, precum și împotriva pantelor de nivel, se realizează prin intermediul dotărilor standard: canale, colectoare de apă, stații de pompare și conducte de presiune. Apele pompate sunt drenate din zona principală a conductelor de drenaj ale minele de suprafață către râul Mlava.

Mina de suprafață Drmno, pentru exploatarea zăcămintelor de cărbune care stau la baza drenajului și protecției împotriva fluxului de apă subterană în zona de exploatare a minei, utilizează puțurile de drenaj și ecranul rezistent la apă. Puțurile sunt situate în baraje lineare care înconjoară spațiul de delimitare al minei de suprafață și în baraje XII care se regăsesc în fața frontului de excavare.

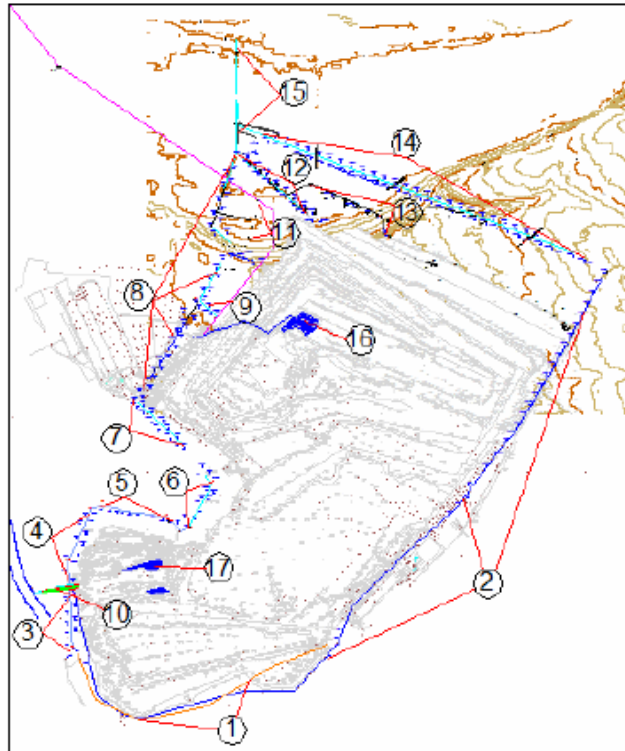
Prezentarea schematică a poziției instalațiilor de drenaj de suprafață este prezentată în Figura 6.3.2-2.

Pentru a preveni filtrarea apelor subterane din sedimentele aluvionare ale râului Mlava în interiorul spațiului de delimitare al minei de suprafață de-a lungul granițele sudice și sud-estice ale câmpului de exploatare, în 1984 a fost conceput un ecran cu lungimea de 2200m și adâncimea de 12-30m.

Puțurile de drenaj sunt situate în baraje lineare peste liniile de delimitare ale minei de suprafață și în fața liniei de delimitare a frontului de excavare. Distanța dintre barajele puțurilor se încadrează între 450 și 650m. Fiecare dintre barajele puțurilor este format din două linii de puțuri situate la o distanță de 50 m, cu excepția barajului ŠLA, care este format dintr-o singură linie de puțuri. Distanța dintre liniile de puțuri se încadrează între 75 și 150m. Luând în considerare măsurile pentru protejarea apei subterane din zona depozitului de gips și faptul că receptorul potențial (zona subterană din zona minei de suprafață Drmno) se află în modul de drenaj strict (pompare), atunci când cantități mari de apă subterană sunt amestecate și transportate către Mlava, se poate considera că impactul potențial asupra calității apelor subterane și regimului apelor subterane este de importanță minoră.



Luând în considerare măsuri pentru protejarea apei subterane din zona depozitului de gips și faptul că receptorul potențial (zona subterană din zona minei de suprafață Drmno) se află în modul de drenaj strict (pompare), atunci când cantități mari de apă freatică sunt amestecate și transportate către Mlava, se poate considera că impactul potențial asupra calității apelor subterane și regimului apelor subterane este de importanță minoră.



- 1- ecran rezistent la apă
- 2 -barajul puțului LB-II cu linia de drenaj OLB-II
- 5 -barajul puțului LC-4 cu linia de drenaj OLC-4
- 7 -barajul puțului LC-V cu linia de drenaj OLC-V
- 9 -barajul puțului LC-VII cu linia de drenaj OLC-VII
- 13 - Puțuri de rezervă
- 15 - linia principală de drenaj GOL-2
- 17 - colectorul de apă din locul depozitului intern de deșeuri cu stație de pompare
  
- 2 -barajul puțului ŠLA cu linia de drenaj OLŠLA
- 4 - barajul puțului LB-III cu linia de drenaj OLB-III
- 6 - barajul puțului LB-IV cu linia de drenaj OLB-IV
- 8 - barajul puțului LB-V cu linia de drenaj OLB-V
- 10 - afluxul liniei de drenaj în râul Mlava
- 12 - barajul puțului LC-IX cu linia de drenaj OLC-IX'
- 14 - barajul puțului LC-XI cu linia de drenaj OLC-XI
- 16 - colectorul principal de apă cu stație de pompare

**Figura 6.3.2-2: Sistem de protecție împotriva apelor din mina de suprafață Drmno**

### **6.3.3 Impactul asupra calității terenului**

Funcționarea unității are impact asupra calității terenurilor sub formă de emisii de poluanți provenite din gazele de ardere și din alte surse de emisie atmosferică și depunerea acestora (umedă și uscată) pe sol. În plus, poluarea terenurilor poate să apară ca urmare a poluării apelor asociate terenului (este un proces reversibil), precum și ca urmare a eliminării deșeurilor.

Terenul este foarte sensibil la prezența pe termen lung a SO<sub>2</sub> și a NO<sub>x</sub>, drept pentru care se consideră că toate terenurile care conțin concentrații mai ridicate, în valoare de 50 μg/m<sup>3</sup> (anual), reprezintă zona de protecție împotriva efectelor adverse ale gazelor. Dacă nu se impun măsuri biologice, efectele adverse vor fi transferate organismelor vii la impactul asupra fertilității solului.

Luând în considerare măsurile pentru protecția aerului, precum și previziunile privind impactul noii unități asupra calității aerului și impactul total al tuturor unităților relevante, se poate concluziona că nivelurile estimate ale concentrațiilor de oxizi acizi vor fi mult mai reduse decât valorile date. Prin urmare, nu se așteaptă ca poluanții gazoși să aibă un impact negativ asupra calității terenurilor din zonă. Având în vedere că implementarea măsurilor de reducere a emisiilor atmosferice de poluanți gazoși la unitățile existente se află în curs de desfășurare sau va fi efectuată în perioada de până la finalizarea construcției unității B3, impactul asupra calității terenului va fi mult mai favorabil comparativ cu starea actuală.

În ceea ce privește poluarea cu pulberi din gazele de ardere, nivelurile de poluare estimate sunt mult mai reduse decât nivelurile permise (Figura 6.3.1-14). De asemenea, tehnologia de eliminare prevăzută va reduce, de asemenea, răspândirea particulelor din zona depozitului de deșeuri, ceea ce se reflectă în reducerea depunerii particulelor pe sol și a concentrațiilor de substanțe suspendate în aer.

Răspândirea particulelor de nămol din depozitul de cărbune este cauzată de impactul vântului (eroziunea vântului) în condițiile în care viteza vântului este mai mare decât valoarea limită a vitezei; caracteristicile suprafeței din care sunt răspândite particulele și caracteristicile particulelor determină valoarea limită a vitezei. Studiile arată că valoarea limită a vitezei vântului care determină răspândirea semnificativă a prafului din depozitele de cărbune este de 6 m/s. În plus, un factor extrem de important care contribuie la nivelul de răspândire a particulelor este frecvența precipitațiilor.

Aplicând formule empirice și luând în considerare conținutul de particule de praf (diametrul particulelor de nămol este de până la 75 μ), de 1-5%, precum și numărul de zile cu precipitații, care este de aproximativ 100 de zile pe an, se estimează că emisia medie de particule de la suprafața depozitului de deșeuri este de 5-23 kg/zi/ ha.

Luând în considerare toți factorii importanți, umezirea suprafeței depozitului de deșeuri atunci când nu există precipitații este cea mai eficientă măsură pentru reducerea răspândirii particulelor.

### **6.3.4. Impactul asupra nivelului de zgomot, vibrații, căldură și radiații**

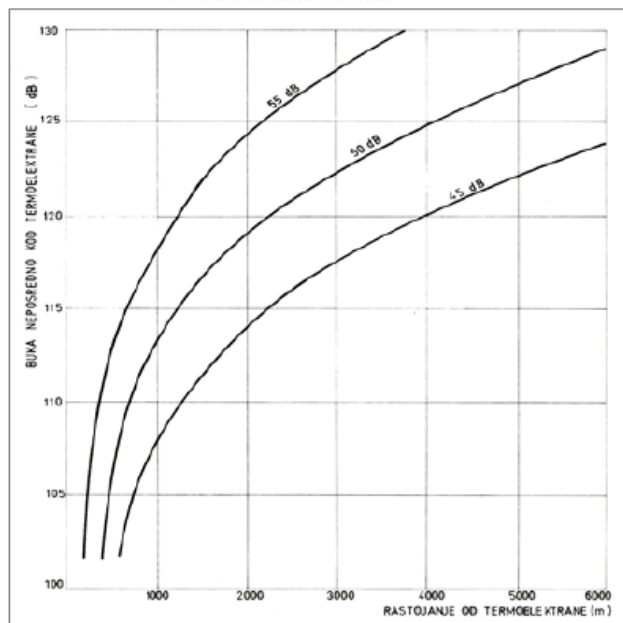
### Impactul zgomotului

În conformitate cu cerințele de reglementare care definesc nivelul permis de zgomot în zona de lucru, zgomotul total al instalației la o distanță de 1 m poate fi de până la aproximativ 85 dB (A). Având în vedere că intensitatea sunetului scade odată cu extinderea frontului undei (creșterea distanței dintre sursă și receptor) și trecerea undelor sonore printr-un mediu (aer), putem estima volumul din receptorii situați mai aproape de locul de amplasare al centralei termice, în timpul funcționării normale a instalației.

Cel mai apropiat receptor de amplasamentul viitorului proiect constă în aproximativ douăzeci de structuri (clădiri) situate la o distanță de circa 500m de zona viitoarei centrale, în apropierea graniței de vest a locul de amplasare al centralei termice Kostolac B. Ceilalți doi receptori sunt satul Drmno, situat la aproximativ 1,5 km sud-est de amplasamentul centralei termice și vechiul Kostolac, situat la aproximativ 1,3 km vest de clădirea centralei termice. Ca urmare a eliberării undelor sonore în spațiul liber din afara centralei termice, nivelul zgomotului scade odată cu distanțarea față de sursă. Slăbirea undelor sonore apare ca urmare a absorbției atmosferice a acestora.

Având în vedere că nivelul de zgomot în zona cercului frontalier al centralei termice nu depășește 70 dB (pe baza rezultatelor obținute în urma măsurărilor), se poate concluziona că zona în care nivelul de zgomot se încadrează în limitele permise pentru amplasament se află la distanțe de <500 m (Figura 6.3.4-1). Ținând cont de cerințele privind protecția împotriva zgomotului în zona de lucru (85 dB (A) la o distanță de 1m față de echipament) nu se preconizează schimbări semnificative ale nivelului de zgomot în zona cercului frontalier după construirea unității B3.

În plus, nivelul de zgomot permis în zona cercului cercul de frontieră al centralei termice va fi definit în perioada următoare, în conformitate cu cerințele Regulamentului care solicită clasificarea spațiului care se învecinează cu fiecare complex industrial; și în conformitate cu aceasta, este definit nivelul de zgomot permis în zona cercului frontalier al spațiului respectiv (conform Tabelului 5.1-6).



**Figura 6.3.4-1: Reducerea nivelurilor de zgomot în funcție de distanța față de sursă**

În ceea ce privește impactul negativ asupra mediului, vibrațiile nu reprezintă o problemă atât de mare, deoarece transferul lor este mult mai redus, fiind mai rapid absorbit de sol. Revizuirea impactului pe care îl au acestea se dovedește a fi semnificativă în analiza condițiilor de lucru de la nivelul centralei termice, analiză efectuată în domeniul securității la locul de muncă. Analiza impactului asupra mediului arată că importanța vibrațiilor este nesemnificativă.

#### Radiațiile electromagnetice

În cazul construcției unității B3 sunt prevăzute două linii de înaltă tensiune:

- conexiunea de aer din sectorul camerei aparatajului electric de conexiuni este de 400 kV la instalația principală a unității pentru noua unitate B3, cu o lungime de aproximativ 175 m;
- noul transformator 110/6,6/6,6 kV, capacitate 60/35/35 MVA pentru consumul propriu al noii unități care ar trebui amplasată în apropierea noii instalații principale a unității B3 va fi conectată prin racordarea la o stație de 110 kV. Conexiunea de aer la un nivel de tensiune de 110 kV se realizează prin linia de aproximativ 96m lungime.

Domeniul de protecție împotriva radiațiilor neionizante este definit prin reglementările relevante ale surselor de radiații, prin adoptarea Legii privind protecția împotriva radiațiilor neionizante și a regulamentelor aferente, unde regulamentul privind limitele de expunere la radiațiile neionizante și regulamentul privind neionizarea surselor de radiații sunt extrem de semnificative, fiind adoptate în decursul anului 2009. Având în vedere că reglementarea definește limitele expunerii și prevede aplicarea măsurilor de reducere a impactului în cazurile în care nivelurile de radiații neionizante măsurate în

așa-zisele zone cu sensibilitate crescută depășesc nivelurile de referință prezentate în Tabelul 6.3.4-1.

**Tabelul 6.3.4-1: Nivelurile-limită de referință ale radiațiilor electromagnetice**

Tipuri de limită	Valoare	Nivelul-limită de referință	
		Conform regulamentul ui	Conform recomandărilor internaționale
Nivel de referință	Intensitatea câmpului electric	2 kV/m	5 kV/m
	Intensitatea inducției magnetice	40 $\mu$ T	100 $\mu$ T

Pe baza rezultatelor obținute în urma măsurării unităților de referință (prezentate în Tabelul 3.3.5-23), se poate concluziona că niciuna dintre liniile analizate de la suprafața solului nu atinge valoarea maximă măsurată a intensității câmpului electric corespunzătoare limitei de expunere pentru sectorul siguranței publice de 5 kV/m, definită prin recomandările internaționale. De asemenea, se poate concluziona că valorile măsurate ale intensității câmpului electric la 110 kV față de liniile de la suprafața solului nu depășesc limita strictă a expunerii pentru sectorul siguranței publice de 2 kV/m, propusă de regulament. Însă, în ceea ce privește liniile aeriene de 400 kV, valorile măsurate ale intensității câmpului electric depășesc această limită de expunere numai imediat sub fazele de 400 kV ale liniile de la suprafața solului, și anume la o distanță mai mare de 25m față de axa liniei de la suprafața solului (de ambele părți), valorile intensității câmpului electric nu depășesc 2 kV/m.

Pe baza rezultatelor obținute în urma măsurării inducției magnetice (prezentate în Tabelul 3.3.5-23), se poate concluziona că niciuna dintre liniile supraterane analizate, la sarcinile date, valoarea maximă măsurată a inducției magnetice nu depășește limita de expunere pentru sectorul siguranței publice de 100  $\mu$ T, definită prin recomandările internaționale și nici limita strictă a expunerii pentru sectorul siguranței publice de 40  $\mu$ T, recomandată de regulamentul național. Valorile recalculate ale inducției magnetice maxime în cazul în care curentul proiectat ar curge prin linia analizată de la suprafața solului indică faptul că valorile recalculate în acest mod reprezintă valorile maxime de inducție magnetică, la nivelul tuturor liniilor de la suprafața solului analizate, care sunt mai mici decât limita de expunere pentru sectorul siguranței publice (100  $\mu$ T), definit prin recomandările internaționale. De asemenea, valorile recalculate ale inducției magnetice în cazul liniilor aeriene de 110 kV nu depășesc limita de expunere pentru sectorul siguranței publice de 40  $\mu$ T, propusă prin regulamentul național. Valorile superioare ale inducției magnetice corespunzătoare unei limite mai stricte de expunere ar putea fi obținute de liniile aeriene de 400 kV, însă trebuie să se țină cont de faptul că operațiile matematice ale eventualei inducții magnetice se efectuează în funcție de curenții de sarcină proiectați (pentru tipuri de linii aeriene analizate) și nu în funcție de curenții actuali de sarcină efectivi ai liniei aeriene analizate (normal și maxim pentru linia aeriană în cauză).

### 6.3.5. Impactul asupra sănătății populației

Funcționarea unității are un impact specific prin gazele de ardere emise de coșurile de fum, apoi indirect, prin utilizarea apei (de suprafață și subterane), dacă apa este poluată de emisiile excesive generate în timpul funcționării unității, precum și prin lanțul alimentar.

Substanțele pe care le conțin gazele de ardere și care afectează negativ sănătatea populației sunt oxizii de sulf și azot, particulele de cenușă zburătoare și oxizii de carbon.

*Dioxidul de sulf* este un gaz din grupul gazelor iritante care, în condiții normale, este îndepărtat cu succes de membranele mucoase ale nasului. Însă, în timpul desfășurării activităților fizice de intensitate moderată, și anume în timpul plimbărilor mai rapide care provoacă respirația pe gură, majoritatea oamenilor pot experimenta probleme de sănătate.

În aceste situații, în timpul desfășurării activităților în aer liber, pacienții cu astm vor experimenta probleme de sănătate. Problema principală, chiar și în cazul expunerii de scurtă durată (expunere timp de câteva minute) este reprezentată de constricția căilor respiratorii (bronhoconstricție), care poate fi urmată de respirația șuierătoare, senzația de strângere în piept și scurtarea respirației, fapt care ar putea genera utilizarea bronhodilatatoarelor și a altor medicamente. Simptomele se agravează odată cu creșterea nivelului de dioxid de sulf sau cu respirația rapidă. Când persoanele respective nu mai sunt expuse la dioxid de sulf, de obicei funcția pulmonară revine la normal în decurs de o oră, chiar și fără medicamente. Nivelurile foarte ridicate de dioxid de sulf pot contribui la apariția simptomelor precum respirația șuierătoare, senzația de strângere în piept și scurtarea respirației chiar și în cazul adulților care nu suferă de astm bronșic. Expunerea îndelungată la dioxid de sulf poate cauza apariția de simptome și boli respiratorii și, totodată, poate contribui la agravarea simptomelor specifice astmului. Persoanele cu astm, precum și persoanele care suferă de boli cronice respiratorii și cardiovasculare, reprezintă grupul cel mai sensibil la dioxidul de sulf. Tabelul 6.3.5-1 prezintă intervalul de concentrații zilnice de dioxid de sulf cu intervalele corespunzătoare ale indicelui general de calitate și recomandări pentru populație.

**Tabelul 6.3.5-1: Acțiuni pentru protejarea sănătății la valori DAQI\* specifice pentru SO<sub>2</sub> (intervalul corespunzător de concentrații zilnice este specificat pentru fiecare clasă de calitate a aerului)**

Intervalul claselor DAQI (intervalul concentrațiilor zilnice în µg/m <sup>3</sup> )	Acțiuni pentru protejarea sănătății împotriva dioxidul de sulf
Excelent (0-29)	Nu există recomandări specifice.
Bun (30--61)	Nu există recomandări specifice.
Acceptabil (63-125)	Persoanele cu astm ar trebui să reducă efortul fizic în aer liber.
Poluat (126-250)	Copiii, persoanele cu astmă și persoanele care suferă de afecțiuni cardiace sau pulmonare ar trebui să reducă efortul fizic în aer liber.
Extrem de poluat (>250)	Copiii, persoanele cu astmă și persoanele care suferă de afecțiuni cardiace sau pulmonare ar trebui să evite efortul fizic în aer liber.



Toate celelalte persoane ar trebui să limiteze efortul fizic în aer liber.

\* DAQI: Indexul General de Calitate a Aerului

Oxizii de azot ( $\text{NO}_x$ ) reprezintă suma concentrațiilor de volum de monoxid de azot și dioxid de azot ( $\text{ppb}_v$ ) exprimate în unități de concentrație de masă a  $\text{NO}_2$  în ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Astfel,  $\text{NO}_2$  este un indicator al grupului de oxizi de azot  $\text{NO}_x$ .

Expunerea pe termen scurt la dioxidul de azot, care durează între 30 minute și 24 de ore, provoacă efecte adverse asupra căilor respiratorii ale căilor respiratorii, și anume inflamația căilor respiratorii în cazul persoanelor care nu prezintă probleme de sănătate și simptomele respiratorii agravante în cazul persoanelor cu astm. De asemenea, cercetările evidențiază legătura dintre expunerea pe termen scurt la dioxidul de azot și numărul crescut de apeluri de urgență și internările în spital cauzate de afecțiunile respiratorii.

Persoanele care locuiesc sau lucrează în apropierea drumurilor intens circulat sau a instalațiilor industriale sunt expuse la concentrații mai mari de  $\text{NO}_2$  comparativ cu persoanele care se află la o oarecare distanță de sursa de poluare. Această expunere este deosebit de importantă pentru grupurile sensibile, și anume persoanele cu astm, copiii și persoanele în vârstă.

În Tabelul 6.3.5-2 sunt prezentate acțiunile pentru protejarea sănătății la valori DAQI specifice pentru valorile DAQI specifice pentru  $\text{NO}_2$  (intervalul corespunzător de concentrații zilnice este specificat pentru fiecare clasă de calitate a aerului).

**Tabelul 6.3.5-2: Acțiuni pentru protejarea sănătății la valori DAQI specifice pentru valorile DAQI\* specifice pentru oxizii de azot**

Intervalul claselor DAQI (intervalul concentrațiilor zilnice în $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Acțiuni pentru protejarea sănătății împotriva $\text{NO}_2$
Excelent (0-19)	Nu există recomandări specifice, deoarece nu se preconizează apariția problemelor de sănătate.
Bun (20-42)	Persoanele extrem de sensibile ar trebui să reducă efortul fizic prelungit în aer liber.
Acceptabil (43-85)	Este indicat ca următoarele grupuri de persoane să reducă efortul fizic prelungit în aer liber: <ul style="list-style-type: none"> <li>• persoanele care suferă de afecțiuni pulmonare, precum astmul</li> <li>• copiii și persoanele în vârstă</li> </ul>
Poluat (86-170)	Este indicat ca următoarele grupuri de persoane să reducă efortul fizic prelungit în aer liber: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persoanele care suferă de afecțiuni pulmonare, precum astmul</li> <li>• Copiii și persoanele în vârstă</li> </ul> Toate celelalte persoane ar trebui să limiteze efortul fizic în aer liber.

Extrem de poluat (>170)	<p>Este indicat ca următoarele grupuri de persoane să reducă efortul fizic prelungit în aer liber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persoanele care suferă de afecțiuni pulmonare, precum astmul</li> <li>• Copiii și persoanele în vârstă</li> </ul> <p>Toate celelalte persoane ar trebui să limiteze efortul fizic în aer liber.</p>
-------------------------	---

\* DAQI: Indexul General de Calitate a Aerului

*Particule în suspensie:* modul de manifestare al particulelor de cenușă este condiționat de mărimea acestora: (i) gravitatea determină ca praful cu o granulație de peste 10 mm particule să se depună spontan în condiții atmosferice liniștite; dacă particulele respective sunt inhalate, de obicei, se vor opri în membrana mucusului nazal sau faringelui și vor provoca iritații fără efecte adverse semnificative, cu excepția grupurilor critice de populație; (ii) particulele cu dimensiunea între 1 și 10 se vor depune în conformitate cu legea lui Stokes și vor rămâne în aer pentru o perioadă mai îndelungată; dacă sunt inhalate, vor rămâne în arborele traheobronșic; (iii) particulele mai mici de 1 mm se vor manifesta asemănător gazelor; dacă sunt inhalate, se vor depune pe plămâni. Noua directivă privind calitatea aerului înconjurător definește valorile limită ale concentrațiilor de particulelor cu diametrul de până la 10 mm (PM<sub>10</sub>) și de până la 2,5 mm (PM<sub>2,5</sub>), sub formă de valori medii zilnice și anuale, care impune necesitatea de a măsura compoziția granulometrică a particulelor emise prin gazele de ardere, precum și măsurarea concentrațiilor de PM<sub>10</sub> și PM<sub>2,5</sub> din aer în perioada de după 2016.

Particulele cu diametrul de 10 μm sau mai puțin pot provoca sau agrava un număr mare de probleme de sănătate și au fost asociate atât cu expuneri pe termen scurt (de obicei peste 24 de ore, dar și cu o durată de o oră), cât și cu expuneri pe termen lung (ani).

Grupurile sensibile la poluarea cu particule includ persoanele cu afecțiuni cardiace sau pulmonare și copiii. Riscul atacurilor de cord și, prin urmare, riscul de poluare cu particule se poate manifesta pe la mijlocul anilor 40 în cazul bărbaților și pe la mijlocul anilor 50 în cazul femeilor. În cazul persoanelor care suferă de afecțiuni cardiace, expunerea la poluarea cu particule poate provoca dureri în piept, palpitații, dificultăți de respirație și oboseală. De asemenea, poluarea cu particule a fost asociată cu aritmii cardiace și atacuri de cord. Atunci când sunt expuse la niveluri ridicate de poluare cu particule, persoanele cu afecțiuni pulmonare pot experimenta și alte probleme de respirație. Acestea pot experimenta simptome precum tusea și dificultățile de respirație. De asemenea, inclusiv persoanele sănătoase pot experimenta aceste simptome, deși nu se vor manifesta la fel de violent precum în cazul persoanelor bolnave. Poluarea cu particule poate, de asemenea, să crească sensibilitatea la infecții respiratorii și poate agrava afecțiunile respiratorii existente, cum ar fi astmul și bronșita cronică, ceea ce presupune utilizare frecventă a medicamentelor și mai multe controale medicale.

În tabelul 6.3.5-3 sunt prezentate acțiunile pentru protejarea sănătății la valori DAQI specifice pentru PM<sub>10</sub> și funingine (intervalul corespunzător de concentrații zilnice este specificat pentru fiecare clasă de calitate a aerului).

**Tabelul 6.3.5-2: Acțiuni pentru protejarea sănătății la valori DAQI specifice pentru valorile PM<sub>10</sub> și funingine**

Intervalul claselor DAQI (intervalul concentrațiilor zilnice în µg/m <sup>3</sup> )	Acțiuni pentru protejarea sănătății împotriva PM <sub>10</sub> și funingine
Excelent (0-12)	Nu există recomandări specifice.
Bun (20-42)	Persoanele extrem de sensibile ar trebui să reducă efortul fizic prelungit sau excesiv în aer liber.
Acceptabil (26-50)	Este indicat ca următoarele grupuri de persoane să reducă efortul fizic prelungit sau excesiv în aer liber: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persoanele care suferă de afecțiuni pulmonare, precum astmul</li> <li>• Copiii și persoanele în vârstă</li> <li>• Persoanele care desfășoară activități în aer liber</li> </ul>
Poluat (51-100)	Este indicat ca următoarele grupuri de persoane să reducă efortul fizic prelungit sau excesiv în aer liber: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persoanele care suferă de afecțiuni pulmonare, precum astmul</li> <li>• Copiii și persoanele în vârstă</li> <li>• Persoanele care desfășoară activități în aer liber</li> </ul> <p>Toate celelalte persoane ar trebui să evite efortul fizic prelungit și excesiv în aer liber.</p>
Extrem de poluat (>100)	Este indicat ca următoarele grupuri de persoane să reducă efortul fizic prelungit sau excesiv în aer liber: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persoanele care suferă de afecțiuni pulmonare, precum astmul</li> <li>• Copiii și persoanele în vârstă</li> <li>• Persoanele care desfășoară activități în aer liber</li> </ul> <p>Toate celelalte persoane ar trebui să evite orice fel de efort fizic în aer liber.</p>

\* DAQI: Indexul General de Calitate a Aerului

*Oxizii de carbon:* Arderea cărbunelui produce cantități mari de dioxid de carbon ca produs de ardere, cu ajutorul căruia se presupune că cantitățile de monoxid de carbon nu vor înregistra valori semnificative (în cazul în care parametrii cu privire la ardere în cazan sunt înregistrați și monitorizați în mod corespunzător).

Deși dioxidul de carbon se află pe lista substanțelor ale căror emisii și imisii în aer sunt limitate prin regulament, prezența dioxidului de carbon în atmosferă are un impact asupra procesului global de încălzire și, astfel, indirect, poate avea efecte adverse în impacturile pe care acest proces le poate atrage după sine.

#### Evaluarea sumară a impactului pe care îl are proiectul asupra sănătății populației

Funcționarea unității B3 se va desfășura în deplină în conformitate cu limitările aplicabile care se referă la emisiile de poluanți în mediu. Contribuția unității B3 la

poluarea aerului este prezentată în Secțiunea 6.3.1 din prezentul document, ceea ce duce la concluzia că aceasta reprezintă o mică parte din nivelul total definit prin limitările legale care se referă la cerințele privind calitatea aerului înconjurător.

Mai mult, punerea în funcțiune a unei noi unități va crea condițiile favorabile stării de rezervă rece a unor unități vechi sau utilizarea redusă a acestora. Acest lucru are, de asemenea, un impact pozitiv indirect asupra sănătății populației, având în vedere faptul că aceste unități, în funcție de caracteristicile de proiect și de funcționare, au un impact mult mai semnificativ asupra calității mediului agravant comparativ cu unitățile termice moderne.

De asemenea, în conformitate cu obligațiile asumate de industria energiei electrice din Serbia și în ceea ce privește respectarea cerințelor reglementărilor din domeniul protecției mediului, pe durata de funcționare a B3 se vor reconstrui unitățile existente și se vor adopta toate măsurile necesare pentru reducerea emisiilor atmosferice. În consecință, se așteaptă noi schimbări pozitive în ceea ce privește starea de sănătate a populației în localitățile învecinate, concretizată prin reducerea numărului de afecțiuni ale sistemului respirator și cardiovascular înregistrate până în prezent, în special a afecțiunilor înregistrate în cadrul grupurilor sensibile de populație (Secțiunea 5.8 din prezentul document).

### ***6.3.6. Impactul asupra ecosistemului***

Prin reglementarea căilor navigabile, fluviul Dunărea (Monitorul Oficial al Republicii Serbia 5/68), pe întreg tronsonul care traversează Serbia, este inclus în categoria fluviilor ale cărui ape ar trebui să corespundă clasei II de calitate în conformitate cu regulamentul privind clasificarea apei (Monitorul Oficial al Republicii Serbia 5/68).

Printre altele, Institutul Hidrometeorologic al Republicii monitorizează inclusiv calitatea apei din Dunăre pe profilele Smederevska Palanka și Banatska Palanka, situate cel mai aproape de amplasamentul în cauză. Dat fiind faptul că profilul Smederevo este situat în amonte de același sat, de o fabrică de prelucrare a oțelului și de gura râului Morava, rezultatele testelor nu sunt relevante pentru calitatea apei din sectorul centralei termice Drmno. Profilul Banatska Palanka este situat la aproximativ 11 km în aval de centrala termică Drmno și deoarece nu există altă sursă de poluare între cele două, inclusiv acesta face parte din sectorul centralei termice Drmno din punct de vedere al calității apei.

Testele presupun stabilirea parametrilor definiți prin regulamentul relevant (norme și reglementări privind substanțele periculoase în apă) care include: parametrii fizici și chimici de bază, indicatorii, regimul oxigenului, mineralizarea, nutrienții, metalele toxice și grele, insecticidele organoclorice, erbicide triazinice, acizi clorofenoxi carboxilici pe bază de pesticide, hidrocarburi aromatice policiclice și bifenili policlorurați. De asemenea, se efectuează teste radiologice, microbiologice și hidrobiologice, care includ determinarea indicelui saprobic Pantle-Buck.

În conformitate cu rezultatele studiilor sistematice privind calitatea apei din Dunăre din jurul minei de suprafață Drmno, se pot stabili următoarele concluzii:

În general, calitatea apei din Dunăre este puțin mai scăzută decât cea prevăzută și variază de la clasa II-III până la clasa a III-a. Cele mai frecvente variații sunt înregistrate în conținutul microbiologic și în conținutul de materii în suspensie, ca rezultat al eroziunii în bazin. Ocazional, regimul de oxigen este perturbat, fapt care determină detectarea scăderii nivelului de saturație a oxigenului sau creșterea cererii biochimice de oxigen pentru cinci zile. Mai puțin frecvent, se înregistrează o ușoară creștere a fenolului și nitriților.

O circumstanță favorabilă ar fi aceea că apa din Dunăre nu înregistrează concentrații ridicate de detergenți, uleiuri minerale, cianuri, pesticide, hidrocarburi aromatice policiclice, bifenili policlorurați, care fac parte din categoria substanțelor periculoase, unele fiind chiar toxice, cancerigene și teratogene. Testele efectuate asupra metalelor grele și toxice (Pb, Cd, Cu, Zn, As, Ni, Cr, Hg) au demonstrat că doar concentrațiile de Zn, Cu, As pot fi măsurate, însă sunt de câteva zeci de ori mai mici decât nivelul minim de raportare pentru clasa II.

Apa râului Mlava este verificată o dată pe lună la Petrovac, prin utilizarea aceluiași parametri ca în cazul fluviului Dunărea și ar trebui să se încadreze în clasa a II-a de calitate, în conformitate cu regulamentul menționat mai sus. Rezultatele acestor teste nu se aplică în cazul sectorului dat, deoarece profilul Petrovac este situat la aproximativ 50 km în amonte, iar după trecerea profilului de control, râul Mlava trece prin mai multe sate și se varsă în mai mulți afluenți mai mici.

Având în vedere faptul că așezările prin care trece râul Mlava nu beneficiază de canalizare sau de stații de epurare a apelor reziduale, râul primește o cantitate semnificativă de materii organice și nutrienți, ceea ce duce la scăderea oxigenului dizolvat și creșterea cererii de oxigen biochimic și chimic și la contaminarea microbială intensă.

După ce au fost tratate în instalația centrală, practic, apele reziduale care vor fi evacuate în recipient vor curge în canalul de retur al apei de răcire și mai apoi în Dunăre. Ținând cont de calitatea necesară a apei tratate, care corespunde limitărilor legale, apele reziduale evacuate nu vor avea impact asupra schimbării calității apei din Dunăre.

În sectorul centralei termice Drmno, râul Mlava curge prin canalul reglat și acceptă apa de răcire pe care o primește de la centrala termică. Având în vedere debitul râului Mlava și cantitatea de apă fierbinte care este evacuată în acesta, există cu siguranță o degradare termică semnificativă care perturbă regimul oxigenului, solubilitatea sării, procesul de auto-purificare și ciclurile de reproducere a hidrobionților în recipient.

Până în prezent, nu s-au efectuat studii cu privire la impactul centralei termice Drmno asupra rezervației speciale naturale Deliblatska Pescara, a zonei Ramsar Swan și a zonei corespunzătoare ariei de protecție acvifaunistică Dubovac-Ram.

Concluzia generală cu privire la efectele pe care le are exploatarea noii unități asupra ecosistemului este aceea că nu se așteaptă să aibă loc alte schimbări adverse, având în vedere că zona analizată s-a aflat timp de mulți ani, sub impactul complexelor miniere și

energetice Kostolac. În ultimii ani, complexul Kostolac a inițiat activitățile de îmbunătățire a măsurilor de protecție a mediului care, pe lângă măsurile de protecție a aerului, includ cele mai semnificative măsuri legate de tratarea și eliminarea deșeurilor. Tehnologia de manipulare a cenușii și a zgurii a fost schimbată prin modificarea densității amestecului de hidrogen din diluat în dens, precum și prin schimbarea amplasamentului depozitului de deșeuri din zona Insulei Mijlocii Kostolac în zona minei de suprafață Cirikovac.

### **6.3.7. Impactul asupra organismelor vii (flora și fauna)**

Impactul asupra vegetației poate fi împărțit în următoarele categorii: (i) daune severe, (ii) daune cronice și (iii) daune fiziologice. Nivelurile de referință ale poluării care cauzează aceste daune sunt următoarele:

- Daunele severe se produc ca urmare a absorbției rapide de SO<sub>2</sub> cu concentrații de peste 1.250 μg/m<sup>3</sup> în perioade scurte de timp;
- Concentrațiile critice de CO<sub>2</sub> care provoacă daune severe la nivelul frunzelor și țesuturilor plantelor sunt influențate de condițiile de expunere (sensibilitatea este mai crescută atunci când lumina este mai scăzută) și de valoarea între 3.000-7.000 μg/m<sup>3</sup>;
- Daunele cronice se produc prin expunerea îndelungată a plantelor la concentrațiile de aproximativ 250 μg/m<sup>3</sup> sau între 250-1.250 μg/m<sup>3</sup> timp de mai multe zile sau săptămâni;
- Daunele cronice asupra frunzelor și recoltelor se produc ca urmare a efectelor pe termen lung ale NO<sub>x</sub> cu concentrații de aproximativ 300-350 μg/m<sup>3</sup>.

În conformitate cu standardele globale, zona în care concentrațiile de dioxid de sulf de la mijlocul zilei sunt mai mari de 250 μg/m<sup>3</sup> în timpul primăverii și verii este considerată a fi zona de protejare cu măsuri biologice în vederea eliminării efectelor și reducerii impactului centralei termice.

Regulamentul privind condițiile de monitorizare și cerințele de calitate a aerului definesc următoarele concentrații critice de dioxid de sulf și oxizi de azot pentru protejarea vegetației:

- 20 μg/m<sup>3</sup> pe an calendaristic și iarnă, în cazul dioxidului de sulf;
- 20 μg/m<sup>3</sup> pe an calendaristic, în cazul oxizilor de azot.

Trebuie reținut că Dubovac-Ram este considerată a fi zona ariei de importanță acvifaunistică separată-YU 34 SE și unul dintre cele mai importante habitate, zone de odihnă și de hibernare pentru păsările migratoare de baltă din Europa. Mai mult, rezervația naturală specială Deliblatska Pescara, zona Ramsar Swan și zona ariei de importanță acvifaunistică Dubovac-Ram se află sub regim de protecție specială și deși multe dintre speciile de plante și animale protejate care trăiesc acolo au fost afectate în trecut de particulele și emisiile de gaze din zona centralei termice Drmno, evaluarea efectelor adverse nu a fost efectuată.



Analiza detaliată a habitatelor și a caracteristicilor generale ale faunei de păsări și de lilieci din zona bazinului Kostolac a fost efectuată în cadrul lucrărilor anterioare pentru a satisface necesitățile proiectului de construcție a fermei eoliene Kostolac<sup>15</sup>.

Elementele metodologice, domeniul de aplicare și dinamica monitorizării păsărilor și a liliecilor sunt create pe baza regulamentelor, practicilor și recomandărilor relevante ale UE în acest domeniu. Figura 6.3.7-1 prezintă zona de monitorizare cu locațiile de observare în vederea monitorizării.

Monitorizarea efectuată a arătat că în zona monitorizată trăiesc 120 de specii de păsări și 19 specii de lilieci, însă multe dintre acestea au fost înregistrate într-un număr foarte mic și doar marginal la locurile marcate. Speciile dominante care trăiesc în zona mai îngustă sunt speciile care preferă habitatele ruderales deschise, desigurile și tufărișurile; speciile care preferă habitatele acvatice și umede trăiesc și în alte părți. Trebuie subliniat faptul că habitatele importante de păsări (și de lilieci) cunoscute încă de dinainte de a trăi în zone mai largi, și anume zona protejată Swan, văile Mogila și Mlava, precum și coridoarele ecologice de importanță internațională (Dunărea și Velika Morava), beneficiază deja de resursele ecologice necesare pentru îndeplinirea tuturor nevoilor de viață ale speciilor de păsări și de lilieci care locuiesc acolo.



**Figura 6.3.7-1: Amplasarea locațiilor de observație pentru monitorizarea păsărilor în zona de cercetare**

### Fauna de păsări

Cei mai sensibili subiecți ai monitorizării sunt păsările de pradă, care fac parte din grupul speciilor pe cale de dispariție și, prin urmare, sunt extrem de protejate. 12 specii din 17 aparțin păsărilor de pradă diurne. În timpul monitorizării, la locul de amplasare nu s-au înregistrat specii de păsări mai mari, cum ar fi acvila de câmp (*Aquila Heliaca*), precum și acvila mică (*Aquila Pennata*) sau șoimul dunărean (*Falco Cherrug*), în vreme ce codalbul a fost observat o singură dată în jurul OL 7 din cadrul zonei de control.

Cu toate acestea, prezența unui număr mare de rozătoare mici (*Rodentia*) și insectivore (*Lipotyphla*) în agrocenoza locației atrage un număr mare de specii de păsări de pradă diurne, cum ar fi șorecarul comun, vânturelul roșu și eretele vânător, motiv pentru care

<sup>15</sup> Monitorizarea păsărilor și a liliecilor pentru a satisface necesitățile proiectului de construcție a fermei eoliene Kostolac, Netinvest, Belgrad, Fauna C&M Belgrad, 2015

numărul lor este ridicat, lucru confirmat prin faptul că acestea sunt observate într-un număr mult mai mare decât alte specii. Șorecarul comun (*Buteo Buteo*) și vânturelul roșu (*Falco Tinnunculus*) sunt cele mai frecvente specii de păsări de pradă diurne, în vreme ce survolările individuale ale eretelui de stof (*Circus Aeruginosus*) sunt destul de des întâlnite. Uliul porumbar (*Accipiter Gentilis*) și șoimul rândunelelor (*Falco Subbuteo*) sunt întotdeauna prezenți, numărul acestora fiind mai redus numai în cel mai fierbinte sezon al anului.

### Fauna de lilieci

Monitorizarea a arătat clar că liliecii, deși în număr mic, sunt întotdeauna prezenți în locațiile vizate, în special în afara zonelor urbane și la distanțe mai mari de acestea. În cea mai mare parte a suprafețelor din cadrul locației, activitatea înregistrată a fost scăzută până la moderată, cu singura excepție a câtorva zone specifice din punct de vedere ecologic, unde activitatea înregistrată a fost ridicată sau extrem de ridicată. Chiar mai mult de 83% din totalul survolărilor/contactelor înregistrate pe secțiuni sunt efectuate de 3 specii: *Pipistrellus Kuhlii*, *Pipistrellus Nathusii* și *Nyctalus Noctula*. Toate celelalte specii sunt înregistrate într-un număr mult mai mic, de cele mai multe ori ocazional, iar acest număr mic nu indică nicidecum faptul că locația ar avea o mare importanță pentru populația lor.

Analiza funcțiilor ecologice ale zonei, obținută pe baza datelor de monitorizare a liliecilor, a determinat modul în care liliecii utilizează zona vizată, habitatele actuale și cât de importante sunt acestea pentru liliecii prezenți.

Pe baza evaluării funcției ecologice a locațiilor vizate s-a estimat că zona din apropierea amplasamentului centralei termice Kostolac B are un potențial criptic și trofic scăzut pentru păsări și lilieci, ceea ce înseamnă că nu reprezintă o zonă adecvată pentru formarea de habitate. Zona din jurul așezării Petka are cel mai mare potențial de formare a habitatelor, fiind situată dincolo de impactul direct al centralei termice Kostolac B, dacă e să ne concentrăm pe impactul aspectului analizat.

Construcția unității B3 are o contribuție mică la efectele deja existente asupra organismelor vii din vecinătatea amplasamentului centralei termice Kostolac B, ca urmare a motivelor de mai jos:

- Construcția unității B3 este planificată în cadrul amplasamentului centralei termice Kostolac B unde au fost deja construite două unități cu aceeași capacitate, care funcționează de peste 20 de ani;
- Dimensiunile instalațiilor care vor constitui unitatea B3 sunt asemănătoare cu cele existente la locația centralei termice Kostolac B;
- Furnizarea cărbunelui va fi efectuată de la mina de suprafață Drmno, care a fost exploatată de mai mult de 20 de ani.

Toate acestea au indicat faptul că ridicarea unei noi unități nu va provoca schimbări suplimentare în ecosistemul din apropierea centralei termice Kostolac B, schimbări care ar putea pune în pericol habitatele de organisme vii, deoarece speciile existente pe

parcursul perioadei anterioare s-au adaptat noilor condiții cauzate de funcționarea complexului minier și energetic Kostolac.

În ceea ce privește impactul asupra păsărilor și lilieciilor care sunt considerate a fi specii pe cale de dispariție și protejate, s-a ajuns la concluzia că zona din jurul centralei termice Kostolac nu reprezintă locația potrivită pentru formarea habitatului acestor specii, probabil ca urmare a faptului că este destinată activităților industriale. Prin urmare, contribuția nefavorabilă a unității B3 este nesemnificativă.

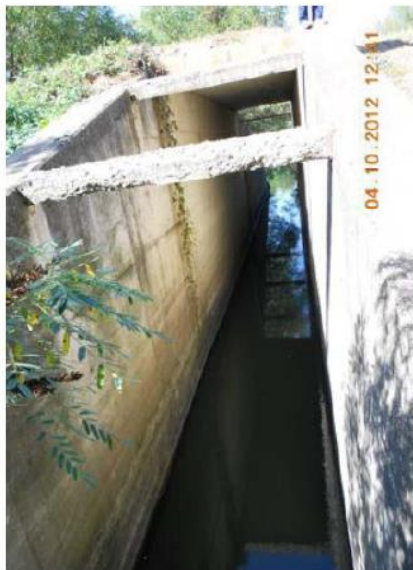
Pe de altă parte, trebuie subliniate evaluările privind impactul pozitiv al construcției și funcționării centralei electrice și a infrastructurii auxiliare asupra anumitor specii de păsări. Astfel, construcția liniilor electrice în ceea ce privește infrastructura auxiliară obligatorie poate avea un impact semnificativ asupra populațiilor cuibăritoare a acelor specii de păsări care consideră că aceste linii electrice sunt adecvate pentru cuiburile lor. Conform definiției anterioare, multe specii preferă să se hrănească pe liniile electrice, specii printre care se numără vrăbiile (*Passer spp.*), graurul (*Sturnus vulgaris*), corbul comun (*Corvus Corax*), cioara grivă (*Corvus Cornix*), coșofana (*Pica Pica*). Cuiburile corbilor comuni sunt adesea folosite de păsări de pradă precum *Falco Tinnunculus*, șorecarul comun (*Buteo Buteo*), *Falco Subbuteo*, șoimul dunărean (*Falcon Cherrug*) și extrem de rar de acvila de câmp (*Aquila Heliaca*).

Pe baza nivelurilor potențiale de poluare de după construirea unității B3, presupunând că se implementează proiectele de modernizare a unităților B1 și B2, precum și a unităților centralei termice Kostolac A, se poate concluziona că efectele asupra organismelor vii vor fi considerabil mai mici comparativ cu starea actuală, atât în ceea ce privește intensitatea, cât și domeniul de aplicare.

Sistemul de alimentare cu apă este conceput pentru ambele etape planificate pentru construcția capacității centralei termice Kostolac B. Se preconizează că impactul acestui sistem de apă va modifica cursul râului Mlava, adică va devia cursul acestuia pentru a corespunde necesităților de construcție ale canalului de alimentare cu apă de răcire și de retur.

Pentru a menține condițiile de supraviețuire a organismelor acvatice vii, a fost construită un bazin pentru pești, și anume o gură de revărsare pe digul (separarea) de mijloc, cu o capacitate de 2,0 m<sup>3</sup>/s, care asigură legătura hidrologică și biologică dintre vechea albie (canalul de alimentare cu apă de răcire) și noua albie a râului Mlava.

Instalația este alcătuită din trei părți: canalul trapezoidal, canalul dreptunghiular din beton de 2m lățime prin digul de mijloc renovat și cascade în canalul de alimentare, Figura 6.3.7-2.



**Bazin pentru pești**



**Digul de mijloc al canalului de alimentare**

### ***6.3.8. Impactul asupra climatului***

Influența unității B3 asupra climatului este privită din perspectiva emisiilor de dioxid de carbon. Deși proiectul de bază nu prevede măsuri de reducere a emisiilor de CO<sub>2</sub>, având în vedere că nu se realizează activități comerciale în aceste scopuri, pe baza rezultatelor disponibile ale studiilor și evoluțiilor anterioare, se prevede spațiu pentru montarea ulterioară a instalației, atunci când o parte din tehnologie va fi disponibilă pe piață și industria energiei electrice din Serbia începe implementarea acestor măsuri în cadrul centralelor sale.

Din punctul de vedere al soluției tehnice pentru unitatea B3, se poate concluziona că valorile de proiectare privind eficiența centralelor termice și a centralelor cu turbină determină valori semnificativ mai scăzute ale emisiilor specifice de CO<sub>2</sub> în comparație cu capacitățile termice existente în cadrul sistemului de protecție a mediului (pentru unitățile revitalizezate, emisiile specifice de CO<sub>2</sub> se încadrează în intervalul de 0,96-1t/MWh, în timp ce valoarea pentru unitatea B3 este de 0,88t/MWh, ceea ce reprezintă o contribuție la reducerea emisiilor totale de CO<sub>2</sub> din instalațiile sistemului de protecție a mediului prin creșterea eficienței energetice de la nivelul propriilor instalații.

### ***6.3.9. Impactul asupra peisajului***

Zona aflată în vecinătatea centralei termice Kostolac B fac parte din categoria peisajelor rurale cu așezări mici. Elementele de vegetație ale terenurilor agricole reprezintă una dintre caracteristicile dominante ale peisajului, cu clădiri pentru exploatarea miniere și industriale, Figura 6.3.9-1.

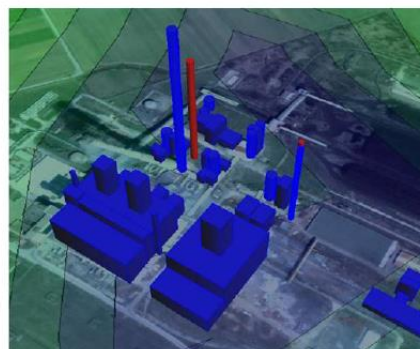
Având în vedere că în această locație au fost deja amplasate două unități termice cu o clădire auxiliară și un coș de fum de 250 de metri înălțime, precum și un depozit de cărbune și o mină de suprafață aflată la 2 km distanță, construirea unei noi unități B3 nu va avea un impact semnificativ asupra peisajului. Cu toate acestea, având în vedere apropierea de descoperirea arheologică Viminacium, care se învecinează cu locul de



amplasare al centralei electrice și care pe viitor va căpăta o importanță turistică, culturală și istorică deosebită, trebuie acordată atenție întregii zone din cadrul centralei electrice în ceea ce privește măsurile de protecție a biodiversității și crearea unei zone verzi de protecție în jurul locului de amplasare al centralei termice.



**Centrala termică Kostolac B**



**Schița instalațiilor existente și viitoare din cadrul locului de amplasare al centralei termice Kostolac B**

**Figura 6.3.9-1: Amplasarea centralei termice Kostolac B**

### ***6.3.10. Impactul asupra patrimoniului cultural***

Singurul monument protejat care ar putea fi afectat de construcția și funcționarea centralei este situl arheologic Viminacium (monument cultural deosebit de important). Impactul asupra acestui sit arheologic a fost inițial efectuat la sfârșitul anilor șaptezeci ai secolului XX în timpul construcției TE-KO B, care se află pe mormintele sudice ale Viminacium. Lucrările de construcție la centrala electrică au fost demarate, iar dovezile obținute în urma cercetărilor arheologice sunt acum expuse în clădirea centralei termice.

Spațiul pentru viitoarea centrală este reprezentat de un teren plat, acoperit în cea mai mare parte de vegetație, toate zonările și documentele de planificare fiind aprobate în acest scop. Investitorul este obligat să asigure o monitorizare constantă prin intermediul unui arheolog care va efectua monitorizarea continuă a lucrărilor de sol și a lucrărilor pregătitoare pentru construcția instalației. În cazul în care în timpul monitorizării arheologice se impune construirea unei imobil care necesită lucrări de extindere, relocare sau prezentare, investitorul ar trebui să ia măsuri de protecție în condițiile speciale prevăzute de Institutul Republican pentru Protejarea Patrimoniului Cultural. Pentru construirea unității 3 din cadrul centralei termice Kostolac B, instituția competentă, adică Institutul pentru Protecția Patrimoniului Cultural, și-a dat consimțământul care definește condițiile privind măsurile de protecție care trebuie întreprinse și care sunt incluse în măsurile menționate în secțiunea 8 a prezentului document.

Pe parcursul procesului de curățare a solului și lucrărilor de terasament pentru pregătirea șantierului, există posibilitatea unor noi descoperiri arheologice aparținând Viminacium. Lucrările echipamentelor de construcții ar putea distruge sau deteriora obiectele arheologice, fiind esențial ca Industria Energiei Electrice din Serbia, Institutul

pentru Protecția Patrimoniului Cultural din Smederevo și instituțiile arheologice să își coordoneze lucrările de construcție și cercetarea arheologică.

Implementarea proiectului de instalație nu va avea impact asupra instalațiilor conservate existente în cadrul Viminacium-memorabilia, deoarece acestea se află la aproximativ 600 m depărtare de amplasament, în zona de nord-vest, fiind protejate în mod corespunzător.

### **6.3.11. Impactul asupra elementelor sociale și economice**

Construcția și funcționarea centralei vor avea un impact pozitiv asupra elementelor sociale și economice, în principal asupra creșterii ocupării forței de muncă și veniturilor comunității locale.

Conform planului, construcția va dura cinci ani. În cea mai intensă perioadă de construcție va fi necesar un număr mare de muncitori. Furnizorii de echipamente vor achiziționa în principal bunuri și servicii de la furnizorii locali, lucru care va avea un impact pozitiv asupra dezvoltării comunității locale.

Mai mult de 50 de lucrători vor fi angajați pentru necesitățile de funcționare și întreținere a instalațiilor. Funcționarea și întreținerea instalațiilor vor necesita achiziționarea de materii prime și prelucrate suplimentare (de exemplu, chimicale pentru diverse scopuri, țigări, calcar și altele), care ar putea avea un impact pozitiv asupra dezvoltării industriei locale.

Gipsul creat ca produs secundar al procesului de desulfurare poate fi utilizat în scopuri comerciale (producția de panouri din gips și carton sau producția de ciment), în vreme ce plasarea acestuia poate avea un impact asupra dezvoltării viitoare a pieței de gips, care la momentul actual nu este suficient de dezvoltată în Serbia.

### **6.3.12. Poluarea transfrontalieră**

Transportul transfrontalier al poluanților pe distanțe lungi de poluanți este rezultatul transportului de nori de fum sub influența fluxurilor de altitudine ale maselor de aer. Astfel, poluanții sunt transportați la distanțe de câteva sute de kilometri. Regulamentul privind obligația de reducere a emisiilor de poluanți de la sursa de poluare a fost adoptat în deceniile anterioare, cu scopul de a reduce nivelul impactului surselor de poluare pe distanțe lungi.

În conformitate cu tratatele internaționale, Serbia a adoptat legile care reglementează acest domeniu după cum urmează:

- Legea de ratificare a Convenției privind evaluarea impactului asupra mediului în context transfrontalier (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr.102/97);
- Legea de ratificare a protocolului privind evaluarea strategică de mediu prin Convenția privind evaluarea impactului asupra mediului în context transfrontalier.

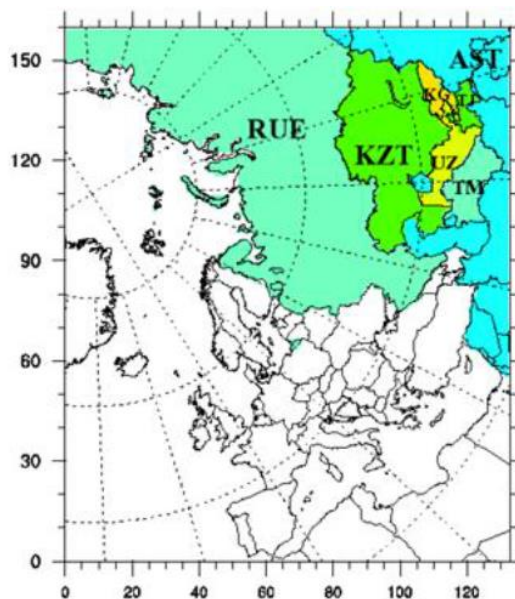
În plus, Convenția privind poluarea atmosferică transfrontalieră pe distanțe lungi, adoptată în 1979 la Conferința Europeană de Mediu, definește obligațiile țărilor



europene privind protecția aerului împotriva poluării la nivel internațional. În acest sens, în cadrul programului armonizat privind cooperarea pentru monitorizarea și evaluarea răspândirii poluării atmosferice pe distanțe lungi în Europa (EMEP-Programul European de Monitorizare și Evaluare), transportul transfrontalier de poluanți specifici între țările europene a fost analizat în fiecare an.

Programul European de Monitorizare și Evaluare include două grupuri principale de activități: (i) măsurători ale calității aerului pe o rețea determinată de puncte de măsurare pe teritoriul european (în total, 169 de stații din 36 de țări), printre care se numără măsurătorile concentrațiilor de SO<sub>2</sub>, particulelor de sulfat, NO<sub>x</sub>, nitraților totali, amoniacului + NH<sub>4</sub>, sulfatilor, nitraților și amoniacului din precipitații; și (ii) calculele transportului transfrontalier de materii măsurate, precum și de depozite de sulf și azot pe teritoriul analizat pentru o anumită țară.

Calcululele transportului transfrontalier (concentrații și depozite) se efectuează pe baza datelor privind emisiile de poluanți analizați pentru o anumită țară (toate țările prezintă rapoartele anuale) și parametrii meteorologici pentru care se utilizează baza de date de la stațiile meteorologice. Apoi, acestea sunt prelucrate în modelul numeric de prognoză meteorologică (prognoză meteorologică numerică). Se fac calcule pentru zona prezentată în figura 6.3.12-1, prin raportarea la pătrate de 50 x 50 km<sup>2</sup>.



**Figura 6.3.12-1: Zona inclusă în calculele Programul European de Monitorizare și Evaluare și rețelei Programului European de Monitorizare și Evaluare**

Analiza valorilor de emisie transmise pentru fiecare țară în perioada 2000-2013 manifestă tendințe diferite pentru partea de est și de vest a zonei Programului European de Monitorizare și Evaluare: emisiile din partea de vest au tendința de a scădea constant, în vreme ce în partea de est fluctuează în jurul aceluiași nivel sau chiar manifestă o tendință de creștere. Emisiile totale pentru întreaga suprafață sunt: NO<sub>x</sub> (-28%), NMVOCs (-29%), SO<sub>2</sub> (-46%), NH<sub>3</sub> (+ 5%), PM<sub>2,5</sub> (-1%), PM<sub>uk</sub> (+ 7%), CO (-29%).

Tabelele 6.3.12-1 și 6.3.12-2 prezintă tendința emisiilor pentru fiecare țară supusă calculului (referință: Programul European de Monitorizare și Evaluare Raport de situație pe anul 2015).

**Tabelul 6.3.12-1: Emisiile naționale totale de sulf pentru fiecare țară în perioada 2007-2013,**

**Gg SO<sub>2</sub> pe an**

Zonă/An	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Albania	18	17	16	16	15	14	13
Armenia	2	2	2	2	2	2	2
Austria	25	22	17	19	18	17	17
Azerbaidjan	79	63	47	31	18	5	5
Belarus	83	82	82	81	83	86	89
Belgia	125	97	76	61	53	47	46
Bosnia și Herțegovina	224	224	224	224	221	219	217
Bulgaria	819	569	440	387	515	329	194
Croația	59	53	56	35	29	25	16
Cipru	29	22	18	22	21	16	14
Republica Cehă	196	189	182	174	162	150	138
Danemarca	28	21	15	15	15	13	14
Estonia	88	69	55	83	73	41	36
Finlanda	83	70	59	67	61	51	47
Franța	422	357	305	285	249	235	219
Georgia	6	6	6	6	7	7	7
Germania	461	462	412	434	431	417	416
Grecia	424	371	319	266	236	205	174
Ungaria	35	35	30	31	34	31	29
Islanda	58	74	69	73	80	84	86
Irlanda	57	47	34	28	27	25	25
Italia	341	286	233	215	194	175	145
Kazahstan (KZT)	2083	2210	2338	2466	2593	2721	2849
Kârgâzstan	30	33	35	38	40	42	44
Letonia	5	4	4	3	2	2	2
Lituania	26	22	21	21	23	20	19
Luxemburg	2	2	2	2	1	1	2
Malta	9	7	6	5	5	5	5
Munte negru	12	15	8	28	40	40	40
Țările de Jos	61	51	38	34	34	34	30
Norvegia	20	20	15	20	19	17	17
Polonia	1229	1007	868	937	885	859	847
Portugalia	145	96	61	53	48	43	42
Republica Moldova	6	6	5	4	4	4	4
România	531	475	420	364	329	294	259
Federația Rusă (RUE)	3711	3736	3497	3504	3588	3658	3685
Serbia	463	479	435	422	470	433	429
Serbia și Muntenegru	0	0	0	0	0	0	0
Slovacia	71	69	64	69	68	58	53
Slovenia	15	13	11	10	12	11	11
Spania	1096	477	427	401	436	385	272
Suedia	32	30	30	32	29	28	27
Elveția	13	13	12	12	10	10	10
Tadjikistan	36	39	41	43	47	50	54
Fosta Republică Iugoslavă a Macedoniei	109	112	114	117	113	109	105
Turcia	2648	2561	2665	2561	2641	2716	1939
Turkmenistan	160	183	195	213	244	271	298
Ucraina	1093	1103	1113	1123	1132	1142	1151
Regatul Unit	589	492	399	428	391	440	393
Uzbekistan	775	845	913	991	1073	1161	1254
Africa de Nord	413	443	463	487	496	507	517
Zonele asiatice (AST)	1470	1488	1535	1595	1642	1695	1680
Marea Baltică	106	105	100	95	69	61 (69)	54 (69)
Marea Neagră	55	51	50	50	53	52 (53)	52 (53)

Marea Mediterană	1027	951	938	920	976	966 (976)	956 (976)
Marea Nordului	367	254	247	223	163	122 (163)	81 (163)
Partea de N-E a Oceanului Atlantic	478	443	437	426	452	447 (452)	442 (452)
Emisii naturale marine	743	743	743	743	743	743	743
Emisii vulcanice	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
<b>TOTAL</b>	<b>25791</b>	<b>24219</b>	<b>23446</b>	<b>23493</b>	<b>23914</b>	<b>23843 (23907)</b>	<b>22818 (22946)</b>

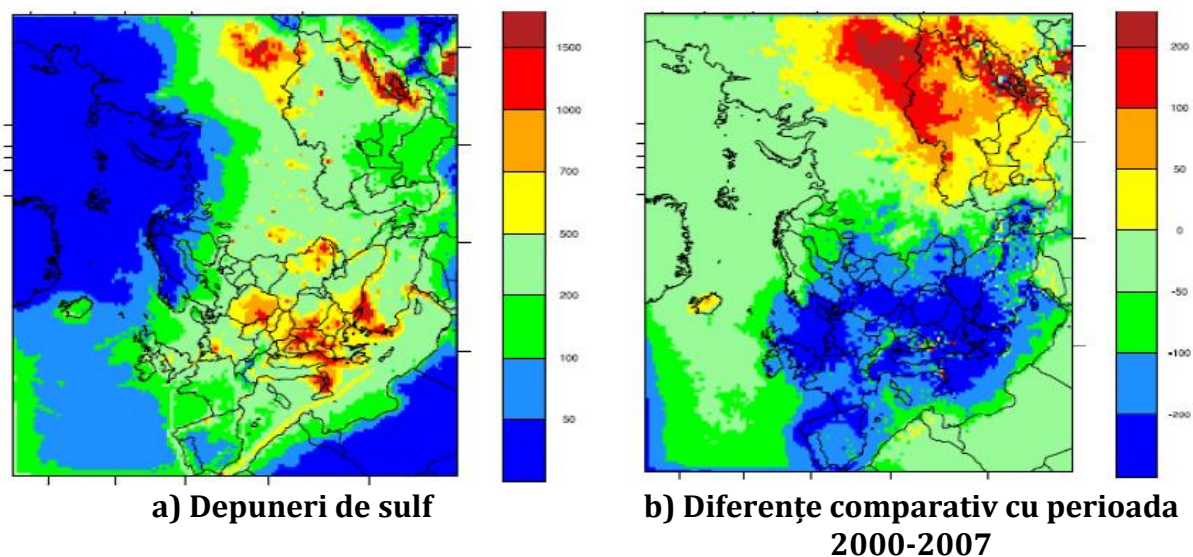
**Tabelul 6.3.12-2: Emisiile naționale totale de azor pentru fiecare țară în perioada 2007-2013,**

**Gg NO<sub>2</sub> pe an**

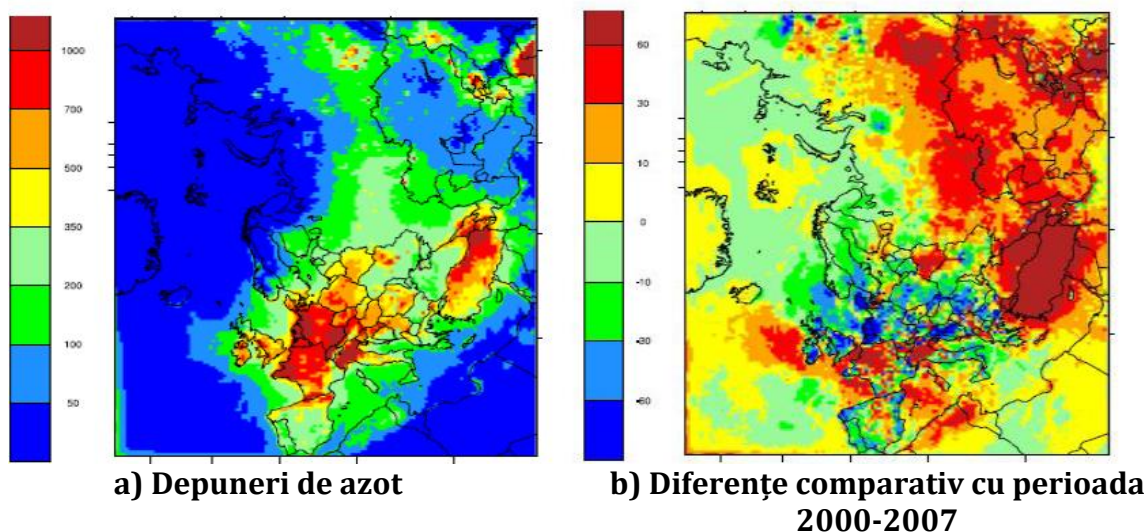
Zonă/An	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Albania	19	19	18	18	18	18	18
Armenia	16	17	18	19	20	21	22
Austria	212	195	179	180	170	165	162
Azerbaidjan	100	100	101	101	101	101	101
Belarus	172	169	166	164	163	162	161
Belgia	267	236	210	252	235	216	208
Bosnia și Herțegovina	33	33	33	32	32	32	32
Bulgaria	166	161	139	139	154	140	123
Croația	83	80	73	64	60	56	56
Cipru	22	20	20	19	21	21	16
Republica Cehă	244	232	220	208	199	190	181
Danemarca	187	170	150	145	138	128	124
Estonia	38	36	30	36	36	32	30
Finlanda	187	168	155	167	154	147	145
Franța	1297	1198	1116	1096	1036	1008	990
Georgia	27	29	30	31	32	33	34
Germania	1484	1411	1310	1334	1311	1270	1269
Grecia	357	335	312	290	278	266	254
Ungaria	167	164	157	154	140	124	121
Islanda	27	25	25	23	21	21	20
Irlanda	129	116	93	85	76	78	79
Italia	1129	1056	982	969	950	863	821
Kazahstan (KZT)	532	561	591	620	649	679	708
Kârgâzstan	33	36	39	43	45	48	51
Letonia	45	40	38	38	33	34	34
Lituania	54	55	48	50	46	48	46
Luxemburg	49	45	39	39	39	35	31
Malta	9	9	9	9	9	8	8
Munte negru	8	9	7	10	13	13	14
Țările de Jos	310	299	275	274	258	248	240
Norvegia	196	185	175	177	170	163	154
Polonia	861	829	809	861	843	819	798
Portugalia	229	203	191	177	169	162	161
Republica Moldova	24	22	21	19	19	18	18
România	277	262	246	230	224	217	210
Federația Rusă (RUE)	3595	3522	3334	3253	3231	3204	3158
Serbia	183	180	171	172	184	188	137
Serbia și Muntenegru	0	0	0	0	0	0	0
Slovacia	96	94	84	89	85	81	80
Slovenia	51	56	48	47	47	46	43
Spania	1265	1077	949	891	885	854	743
Suedia	166	157	148	150	139	131	126
Elveția	87	85	80	78	73	73	72
Tadjikistan	57	62	64	68	73	79	84
Fosta Republică Iugoslavă a Macedoniei	36	36	37	37	36	35	34
Turcia	1031	984	961	945	1120	1090	1047
Turkmenistan	65	75	79	87	99	110	121
Ucraina	801	764	727	690	684	678	673
Regatul Unit	1471	1325	1149	1123	1051	1073	1020
Uzbekistan	227	248	268	290	314	340	367
Africa de Nord	96	103	108	113	115	118	120
Zonele asiatice (AST)	430	437	449	463	477	493	497

Marea Baltică	281	273	267	267	271	269 (271)	267 (271)
Marea Neagră	91	82	80	78	79	77 (79)	75 (79)
Marea Mediterană	1713	1556	1511	1476	1497	1453 (1497)	1410 (1497)
Marea Nordului	733	668	650	635	644	626 (644)	608 (644)
Partea de N-E a Oceanului Atlantic	796	723	702	686	695	675 (695)	655 (695)
Emisii naturale marine	0	0	0	0	0	0	0
Emisii vulcanice	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>22260</b>	<b>21032</b>	<b>19889</b>	<b>19711</b>	<b>19662</b>	<b>19276 (19362)</b>	<b>18776 (18948)</b>

Rezultatele calculelor privind depunerile de sulf și azot pe anul 2013 și diferențele comparativ cu valorile medii pentru perioada 2000-2007, sunt prezentate în Figurile 6.3.12-2, respectiv 6.3.12-3. Reducerea semnificativă a depunerilor de sulf se observă pe întregul teritoriu al Europei, la fel ca și reducerea într-o anumită măsură a depunerilor de azot în Europa Centrală, în vreme ce în Estul Europei s-a înregistrat fie o stagnare, fie o creștere a depunerilor de azot.



**Figura 6.3.12-2: Depuneri de sulf în rețeaua Programului European de Monitorizare și Evaluare**



**Figura 6.3.12-3: Depuneri de azot în rețeaua Programului European de Monitorizare și Evaluare**



E emisiile eliberate și primite echilibrate pentru sulf și azot între Serbia și țările învecinate în 2013 sunt prezentate în Tabelele 6.3.12-3 și 6.3.12-4. Pe baza rezultatelor în cauză, s-a putut ajunge la următoarele concluzii:

- aproximativ 24,5% din totalul emisiilor de sulf se depune pe teritoriul Serbiei;
- aproximativ 93% din totalul emisiilor se depune în zona Programului European de Monitorizare și Evaluare analizat;
- depozitele următoarelor cantități de sulf se depun pe teritoriile țărilor învecinate, comparativ cu totalul emisiilor din Serbia: pe teritoriul României 8,6%, pe teritoriul Bulgariei 3,7%, pe teritoriul Greciei 1,8%, pe teritoriul Albaniei 1,5%, pe teritoriul Muntenegrului 0,8%, pe teritoriul Macedoniei 1,5%, pe teritoriul Bosniei și Herțegovinei 3,3%, pe teritoriul Croației 2,9% și pe teritoriul Ungariei 7,3%;
- următoarele cantități de sulf se depun pe teritoriul Serbiei din țările învecinate: România 3,3%, Bulgaria 2,9%, Grecia 1,6%, Macedonia 8,7%, Albania 6%, Muntenegru 12,1%, Bosnia și Herțegovina 6%, Croația 4,9% și Ungaria 4,8%.

**Tabelul 6.3.12-3: Situația emisiilor de oxid de sulf eliberate și primite în 2013**

**1100 Mg S**

Emitent/ Primitor	RS	RO	BG	GR	MK	ME	AL	BA	HR	HU
RS	526	43	28	14	46	24	4	65	4	7
RO	184	514								
BG	79		263							
GR	39			169						
MK	32				96					
ME	17					27				
AL	31						27			
BA	70							264		
HR	62								24	
HU	156									64
Total emisii	2.147	1.297	970	871	527	198	67	1.084	82	147

**Tabelul 6.3.12-4: Situația emisiilor de oxid de azot eliberate și primite în 2013**

**1100 Mg S**

Emitent/ Primitor	RS	RO	BG	GR	MK	ME	AL	BA	HR	HU
RS	66	19	12	18	9	4	3	6	4	15
RO	34	164								
BG	18		72							
GR	10			117						
MK	8				12					
ME	4					4				

AL	8						7			
BA	15							15		
HR	12								17	
HU	28									44
Total emisii	418	640	373	774	103	44	56	96	170	367

Pe baza situațiilor date, percepute prin valorile absolute ale oxizilor de sulf și de azot eliberați și primiți, s-ar putea observa în mod clar că majoritatea emisiilor provenite din Serbia rămân pe teritoriul său sau sunt transportate către România și Ungaria, în vreme ce în țară intră emisii în special din România, Bulgaria și Federația Bosniei și Herțegovinei.

De asemenea, este necesar să se sublinieze faptul că emisiile din Serbia, provenite, în principal, de la instalațiile energetice, reprezintă nivelurile existente înainte de a se introduce măsurile de reducere a emisiilor, care urmează fi puse în aplicare în perioada de până în 2023, respectiv 2026. Astfel, după construirea instalațiilor pentru desulfurarea gazelor de ardere și implementarea măsurilor de reducere a emisiilor de NO<sub>x</sub>, cantitatea de poluanți transportați va fi redusă în mod semnificativ.

Pe de altă parte, în țările învecinate, membre ale UE, aceste măsuri au fost deja aplicate în majoritatea marilor instalații de ardere.

Evaluarea transportului transfrontalier de la centralele termice din Serbia a fost efectuată în cadrul studiului Cursurile de reducere a emisiilor de dioxid de sulf din centralele electrice din cadrul industriei energiei electrice din Serbia (Energoprojekt Entel, 2006) fără a implementa măsurile de reducere a emisiilor și diverse scenarii pentru implementarea acestor măsuri la nivelul unităților termice din cadrul industriei energiei electrice din Serbia. Calculele au fost efectuate cu aplicarea pachetului software MESOPUFF, verificat de USEPA ca model de referință pentru analiza transportului de poluanți atmosferici la nivel regional (rază de acțiune de până la 1000 km). Rezultatele de calcul sunt date sub forma distribuției spațiale a depunerilor de sulf pe sol.

Principala concluzie a calculelor efectuate din punct de vedere al impactului poluant este următoarea:

atunci când se aplică măsurile de reducere a emisiilor de sulf, la unitățile mari ale centralelor termice din Serbia (unități cu o capacitate mai mare de 200 MW), 17-18% din totalul de emisii se depune pe teritoriul Serbiei, iar 84-88% din totalul de emisii anuale se depune pe o rază de 1.000 km. Emițătorii cu capacități mai mari contribuie mai mult la transportul transfrontalier, în timp ce emițătorii cu capacități mai mici contribuie mai mult la depunerea pe teritoriul Serbiei.

Proiectul referitor la Unitatea B3 prevede măsurile de reducere a emisiilor atmosferice în conformitate cu cerințele obligațiilor internaționale valabile ale Serbiei care se referă la emisiile marilor instalații de ardere. Astfel, emisiile de dioxid de sulf au fost reduse până la 97,5% în comparație cu emisiile necontrolate. Emisiile de oxizi de azot și de pulberi au fost și ele reduse în conformitate cu cerințele IED. Emisiile anuale de poluanți estimate pentru Unitatea B3 sunt prezentate în Tabelul 3.3.6-11 și se ridică la 1320 t/an



în cazul dioxidului de sulf, la 1762 t/an în cazul oxizilor de azot și la 88 t/an în cazul particulelor.

Dacă se iau în calcul procentaje egale pentru transportul transfrontalier de sulf, pe o rază de 1.000 km se vor depune, în medie, aproximativ 567 t/an sau aproximativ 0.142 g/ m<sup>2</sup>/an. Un calcul asemănător arată că, în medie, transportul transfrontalier de azot va fi de 455 tN/an pe o de rază de 1.000 km sau aproximativ 0.114g/km<sup>2</sup>/an.

În ceea ce privește impactul noii unități B3 asupra poluării mediului pe teritoriul țărilor vecine, s-a ajuns la concluzia că impactul potențial ar trebui luat în considerare pe teritoriul României, având în vedere că aceasta se află cel mai aproape de amplasamentul centralei termice Kostolac B, fiind situată la o distanță de aproximativ 15 km nord-est. Din punct de vedere al răspândirii poluării, funcționarea unității B3 reprezintă o sursă potențială de poluare atmosferică pe acest teritoriu.

Secțiunea 6.3.1 din prezentul document include prognoza distribuției spațiale a nivelurilor maxime de poluare atmosferică a teritoriul aflat la aproximativ 50 km de centrala termică Kostolac B pentru perioada de după punerea în funcțiune a Unității B3, analizată în detaliu tocmai în Capitolul 6.3.1 al prezentului studiu, Figurile 6.3.1-7 – 6.3.1-14. Conform rezultatelor obținute în urma calculului, nivelurile de poluare atmosferică pentru poluanții de referință din întreaga zonă monitorizată trebuie să se încadreze în limitele permise, în conformitate cu directivele UE aplicabile, cu o rezervă suficientă pentru contribuția poluării de fond.

În plus, în ceea ce privește evaluarea riscului potențial de exploatare a unității B3 asupra calității aerului în zona analizată, este necesar să se sublinieze următoarele aspecte:

- impactul unităților termice de la amplasamentul centralei termice Kostolac B asupra teritoriului României este posibil în cazul în care vântul bate din direcția sud-vest;
- conform celor câțiva ani de analiză a datelor meteorologice, este puțin probabil ca vântul să bată din această direcție (frecvența este de aproximativ 6%);
- contribuția unității B3 la impactul global al unităților de la amplasamentul centralei termice Kostolac A și B este de aproximativ 18% în cazul dioxidului de sulf, 23% în cazul oxizilor de azot și de 5% în cazul pulberilor.

Având în vedere faptul că riscul este rezultatul intensității impactului și al probabilității de apariție a acestui efect, se poate concluziona că toate cele de mai sus reduc în mod considerabil poluarea aerului și riscul general al noii unități B3 pe teritoriul României.

### ***6.3.13. Analiză succintă privind impactul asupra mediului***

În conformitate cu metodologia prezentată în secțiunea 6.1 din prezentul document, Tabelul 6.3.13-1 include o evaluare succintă a impactului asupra mediului în timpul funcționării normale a unității 3 din cadrul centralei termice Kostolac B.

**Tabelul 6.3.13-1: Evaluarea succintă a impactului asupra mediului în timpul funcționării normale a Unității 3 din cadrul centralei termice Kostolac B**

Descrierea impactului	Evaluarea impactului						Măsuri necesare
	Răspândire	Intensitate	Durată	Consecințe	Probabilitate	Importanță globală	
Calitatea aerului	Regională	Redusă	Pe termen lung	6 moderate	Sigură	Medie	Da: Controlul regulat privind eficiența funcționării centralei pentru reducerea emisiilor, întreținerea echipamentelor, conformitatea cu procedurile procesului tehnologic
Calitatea apei de suprafață	Regională	Redusă	Pe termen lung	6 moderate	Sigură	Medie	Da: Controlul regulat și întreținerea echipamentelor, conformitatea cu procedurile proceselor tehnologice; monitorizarea emisiilor de ape reziduale prin raportarea la cantitate și calitate, precum și la calitatea apei de suprafață în amonte și în aval de punctul de eliminare în recipient
Calitatea apei subterane	Locală	Redusă	Pe termen lung	6 moderate	Nesigură	Redusă	Da: instalarea și întreținerea piezometrelor, monitorizarea calității apei din piezometru
Calitatea peisajului	Locală	Redusă	Pe termen lung	5 (redușe)	Posibilă	Foarte redusă	Da: Respectarea procedurilor de pentru tratarea deșeurilor și întreținerea colectoarelor de praf
Zgomot și vibrații	Locală	Redusă	Pe termen lung	5 (redușe)	Probabilă	Redusă	Da: inspecția și întreținerea regulată a echipamentelor, monitorizarea nivelurilor de zgomot în cadrul circuitului centralei termice
Impactul asupra organismelor vii	Locală	Redusă	Pe termen lung	5 (redușe)	Puțin probabilă	Redusă	Da: inspecția și întreținerea regulată a echipamentelor, conformitatea cu procedurile și procesele tehnologice; monitorizarea emisiilor
Impactul asupra sănătății populației	Regională	Redusă	Pe termen lung	6 moderate	Sigură	Medie	Monitorizarea stării de sănătate a populației
Poluarea transfrontalieră	Da	Redusă	Pe termen lung	6	Sigură	Redusă	Cu măsuri preconizate pentru

				moderate			reducerea emisiilor, reducerea semnificativă a poluării transfrontaliere poate fi obținută prin dispersarea gazelor de ardere din coșul de fum al centralei termice Kostolac, din punct de vedere al intensității și răspândirii
Impactul asupra naturii și patrimoniului cultural	Locală	Redusă	Pe termen lung	5 (redușe)	Posibilă	Redusă	În timpul lucrărilor de construcție la instalație, trebuie luată în calcul posibilitatea descoperirii unor artefacte aparținând sitului arheologic Viminacium
Ocuparea spațiului și poluarea vizuală	Locală	Redusă	Pe termen lung	5 (redușe)	Posibilă	Foarte redusă	Instalația este situată în cadrul centralei termice Kostolac B, iar planul actual al amplasamentului va suferi mici modificări
Impactul asupra factorilor microclimatici	Globală	Redusă	Pe termen lung	5 (redușe)	Sigură	Redusă	Impactul asupra factorilor microclimatici ca urmare a emisiilor de gaze de ardere umede și CO2 este redus



## 7. EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI ÎN CAZ DE ACCIDENT

### 7.1. Analiza împrejurărilor și anvergurii accidentului

Analiza accidentelor din punct de vedere al impactului asupra mediului reprezintă parte integrantă din conținutul obligatoriu al Studiului privind evaluarea impactului pe care îl au instalațiile asupra mediului, astfel cum este definit prin Legea privind evaluarea impactului asupra mediului, articolul 17 (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 135/04 și 36/09) și Regulamentul privind conținutul studiului de evaluare a impactului asupra mediului, articolul 7 (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 69/05).

Analiza accidentelor vizează definirea riscului real pentru mediul înconjurător cauzat de accidente, precum și definirea măsurilor necesare care, în caz de accident, ar reduce consecințele potențiale și riscul de mediu la un nivel acceptabil din punct de vedere social. De asemenea, este necesar să se definească în primul rând termenii de bază privind accidentele, conform articolului 3 din Legea privind protecția mediului (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 135/04) și art. 1 din Legea de modificare a Legii privind protecția mediului (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 36/09):

- *accident* se referă la un eveniment neașteptat și necontrolat manifestat prin eliberarea, scurgerea sau dispersarea de substanțe periculoase în procesul de producție, utilizare, prelucrare, depozitare, eliminare sau depozitare inadecvată pe termen lung;
- *risc* se referă la un anumit nivel de probabilitate ca o anumită activitate să cauzeze, direct sau indirect, un pericol pentru mediu, viață și sănătatea umană;
- *substanțele periculoase* se referă la chimicale sau alte substanțe cu proprietăți nocive sau periculoase;
- *instalația Seveso*, și anume instalația în care se desfășoară activitățile care includ prezența sau potențiala prezență a unei substanțe periculoase în cantități egale sau mai mari decât cele prescrise, este unitatea tehnică din interiorul complexului în care se produc, se utilizează, se depozitează sau se manipulează substanțe periculoase;
- *complex* se referă la unitatea spațială controlată de operator, în care substanțele periculoase sunt prezente în una sau mai multe instalații, inclusiv infrastructura individuală sau comună, și anume activități individuale sau comune.

Evaluarea impactului asupra mediului în caz de accident se efectuează prin raportarea la următoarele:

1. Identificarea riscurilor de accidente, inclusiv:
  - (i) definirea cantităților proiectate de substanțe nocive și periculoase prezente în centrala termică;
  - (ii) identificarea sistemelor/instalațiilor din cadrul centralelor termice care reprezintă puncte potențiale de accident.
2. Analiza consecințelor pe care le au accidentele în cazul accidentelor de referință definite
3. Evaluarea riscului de accidente pentru accidentele de referință definite, pe baza criteriilor acceptate pentru clasificarea și cuantificarea riscurilor.

În conformitate cu metodologia de analiză a accidentelor<sup>16</sup>, pentru unitatea prevăzută, accidentele sunt identificate pentru fiecare grupă de substanțe periculoase prezente (inflamabile, toxice, ecotoxice). Se efectuează analiza accidentelor posibile și selectarea accidentelor de referință care fac obiectul evaluării consecințelor.

## 7.2. Identificarea riscurilor de accidente

Nivelul de referință în identificarea pericolului reprezintă o prezentare generală a tipurilor și a cantităților proiectate de substanțe periculoase care vor fi utilizate pentru funcționarea centralei electrice. Substanțele chimice și alte substanțe potențial periculoase manipulate în timpul funcționării centralei electrice pot fi împărțite în mai multe grupe:

- combustibili (cărbune drept combustibil principal și combustibil lichid drept combustibil auxiliar);
- substanțe chimice utilizate în cadrul instalației pentru tratarea centralizată a deșeurilor;
- substanțe chimice utilizate pentru funcționarea instalației (ulei de turbină și de transformator, hidrogen);
- substanțe chimice utilizate pentru întreținerea echipamentelor și a instalației;
- gaze tehnice;
- cenușa și zgura ca materie primă produsă în timpul procesului de ardere;
- gips de suspensie ca materie primă produsă în timpul procesului de desulfurare a gazelor de ardere.

Tabelul 7.2-1 oferă o prezentare generală a tipurilor, a cantităților preconizate și a punctelor de stocare a substanțelor periculoase care se regăsesc în cadrul centralei electrice. În coloanele 6 și 7 din tabel se prezintă cantitățile de substanțe periculoase specifice reglementate prin Regulamentul privind lista de substanțe periculoase, precum și cantitățile și criteriile de definire a tipului de document elaborat de operatorul instalației „Seveso”, și anume complex (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 41/2010., 51/2015.), urmând ca pe baza acestora să se definească domeniul de aplicare al obligațiilor pentru instalația sau complexul aferent instalațiilor "Seveso".

Pe baza datelor prezentate în Tabelul 7.2-1, în timpul ciclului de viață al unității B3 se vor utiliza următoarele substanțe incluse pe listele de substanțe periculoase (Tabelele I și II din Regulament):

- hidrogen: se regăsește la numărul 15 în Tabelul I din Regulament;
- combustibil lichid și diferite tipuri de ulei: se regăsesc la numărul 34 în Tabelul I din Regulament (produse petroliere);
- acid clorhidric, clorură ferică, hipoclorit de sodiu și hidroxid de amoniu: substanțe periculoase pentru ecosistemul acvatic.

---

<sup>16</sup> Orientare în cazul Programului de Administrare a Riscurilor privind Analiza Consecințelor în afara Amplasamentului, Agenția de Protecție a Mediului, 1999.  
Agenția de Protecție a Mediului-Biroul de Pregătire și Prevenire a Situațiilor de Urgență Chimice: Orientare în cazul Programului de Administrare a Riscurilor privind Analiza Consecințelor în afara Amplasamentului, Agenția de Protecție a Mediului, 1999.



În ceea ce privește identificarea potențialelor amplasamente/instalații/sisteme în care pot apărea accidente, se identifică următoarele sisteme din cadrul unității B3 care ar trebui analizate:

- precipitatoare electrostatice;
- instalația pentru desulfurarea gazelor de ardere;
- instalația pentru tratarea apei chimice (CWT);
- transformatoare;
- depozitul de cenușă, zgură și gips.

În acest studiu nu vor fi analizate instalațiile auxiliare care fac parte din unitățile B1 și B2 existente și care vor fi utilizate inclusiv pentru a satisface necesitățile noii unități (depozitarea gazelor tehnice, depozitarea uleiurilor și lubrifianților, sistemul de combustibil lichid), acestea fiind incluse în analiza efectuată pentru aceste unități.

Rezultatele obținute în urma efectuării studiilor anterioare privind analiza accidentelor din cadrul instalațiilor termoelectrice<sup>17</sup> prezintă caracteristicile sistemelor particulare în ceea ce privește accidentele:

- sistemele cu potențial de accidente la scară largă cu impact semnificativ asupra mediului din apropierea centralei electrice/unității sunt legate de depozitarea unor cantități mai mari de substanțe periculoase și nocive, inclusiv: depozitarea substanțelor chimice rezultate din tratarea centralizată a deșeurilor (bază și acid), depozitarea deșeurilor de gaze tehnice, cenușă, zgură și ghips;
- accidentele rezultate din sistemele de tratare a gazelor de ardere, și anume emisia de substanțe poluante prin gazele de ardere în caz de defectare a precipitatorului electrostatic și/sau a instalației pentru desulfurarea gazelor de ardere au importanță secundară în ceea ce privește severitatea consecințelor asupra mediului la distanța mai mare față de centrala electrică/instalație;
- alte sisteme auxiliare pot reprezenta puncte de accident cu impact minor asupra mediului (depozitarea uleiurilor și lubrifianților, depozitarea gazelor tehnice etc.).

În plus față de accidentele care rezultă din întreruperea funcționării sistemului tehnologic, focul poate apărea ca o categorie de accidente distinctă. Prin urmare, sistemul de protecție împotriva incendiilor este unul dintre sistemele obligatorii, fiind proiectat și realizat în cadrul Unității B3 și supus legilor și reglementărilor specifice.

Pentru necesitățile construcției Unității B3 a fost elaborat proiectul Sistemului de protecție împotriva incendiilor<sup>18</sup> care definește măsurile necesare de protecție

---

<sup>17</sup> Accidente la centrala termică din cadrul industriei energiei electrice din Serbia din punct de vedere al protecției mediului, Energoprojekt Entel, 1995-2004. Evaluarea pericolului cauzat de accidentele chimice și poluarea mediului, măsurile de pregătire și măsurile de recuperare pentru centrala termică Kolubara A

<sup>18</sup> Studiu de fezabilitate cu proiectare de bază pentru construirea unității 350 MW B3 din cadrul centralei termice Kostolac B, Volumul III – Proiectul privind Sistemul de Protecție împotriva Incendiilor, Energoprojekt Entel, 2013.

împotriva incendiilor, în funcție de caracteristicile instalației, a proceselor tehnologice și a substanțelor utilizate în timpul funcționării unității.

În ceea ce privește definirea datelor de bază pentru măsurile necesare, au fost definite următoarele caracteristici privind pericolul de incendiu:

1. *Sarcină combustibilă specifică*, adoptată în baza valorilor Euroalarm pentru:
  - Principala unitate de alimentare – camera cazanelor 251 MJ/m<sup>2</sup> – sarcină combustibilă scăzută;
  - buncărele de cărbune 2GJ/m<sup>2</sup> – sarcină combustibilă crescută;
  - instalația sistemului pentru desulfurarea gazelor de ardere 167 MJ/m<sup>2</sup> – sarcină combustibilă scăzută;
  - instalațiile sistemelor de calcar și ghips 84 MJ/m<sup>2</sup> – sarcină combustibilă scăzută;
  - stația de pompare a apei de răcire 167 MJ/m<sup>2</sup> – sarcină combustibilă scăzută;
  - instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor 502 MJ/m<sup>2</sup> – sarcină combustibilă scăzută;
  - clădirea de birouri 754 MJ/m<sup>2</sup> – sarcină combustibilă scăzută.
2. *Categoria de proces tehnologic* în funcție de riscul de incendiu conform Articolului 14 din Regulamentul privind normele tehnice privind rețeaua de hidranți pentru stingerea incendiilor (Monitorul Oficial al Republicii Socialiste Federative a Iugoslaviei, numărul 30/91) este K3.
3. *Evacuarea*: Posibilitățile de evacuare în caz de urgență, stabilite în baza SRPS N-B2.730, pentru halele industriale este BD1.
4. *Clasa de incendiu*: Pe baza evaluării riscului de incendiu și a caracteristicilor fizice și chimice ale substanțelor utilizate în cadrul instalației, se poate concluziona că se pot produce următoarele tipuri de incendiu: incendiu clasa A (focul care cuprinde materiile solide, de obicei organice), incendiu clasa B (focul care cuprinde lichidele inflamabile) și focul care cuprinde dispozitivele și instalațiile sub tensiune (motoare electrice, transformatoare, centrale de distribuție și cabinete de distribuție).

### 7.3. Posibila identificare a accidentelor

Pe baza proceselor tehnologice, identificarea pericolelor, și anume a sistemelor în care pot apărea accidente, au fost identificate următoarele accidente potențiale în cazul unității B3:

- *Sistemul pentru tratarea centralizată a deșeurilor*: Locații potențiale pentru producerea de accidente sunt depozitul și sistemul de decantare chimică. Pe baza datelor din Tabelul 7.2-1 se anticipează următoarele rezervoare chimice: pentru 30% HCl două rezervoare de 20 m<sup>3</sup>, pentru 40% NaOH două rezervoare de 20 m<sup>3</sup>, pentru FeCl<sub>3</sub> 40% un rezervor de 10 m<sup>3</sup>, pentru 15% NaOCl un rezervor de 10 m<sup>3</sup> și câteva rezervoare mai mici ( $\leq 1$  m<sup>3</sup>) pentru alte produse chimice prezente (25% hidroxid de azot, bisulfit).  
Există posibilitatea producerii următoarelor accidente:
  - (i) fisurarea totală a rezervorului, caz în care tot lichidul se va deversa în izolator, și
  - (ii) diferite deversări pe armătură sau fisurarea totală a sistemului de conducte și/sau a furtunurilor în timpul decantării chimice din cadrul instalației.
- *Sistemul de gaze de ardere*: Punctele potențiale de accident sunt:

- (i) precipitatorul electrostatic, unde întreruperea poate să apară la nivelul uneia sau mai multor secțiuni, ceea ce cauzează reducerea eficienței de separare a pulberilor în suspensie de gazele de ardere, determinând astfel creșterea emisiilor de pulberi în suspensie din aer;
- instalația pentru desulfurarea gazelor de ardere, și anume imposibilitatea de funcționare, generează emisii de CO<sub>2</sub> în atmosferă fără a reduce însă concentrația de gaze de ardere.
  - Sistemul de combustibil lichid: Potențialele accidente pot consta în scurgerea incontrollabilă a combustibilului greu ca urmare a deteriorării sau supraîncărcării rezervoarelor sau ca urmare a deteriorării sistemului de conducte și al echipamentelor aferente acestuia. Accidentul, definit ca accident de referință, constă în scurgerea combustibilului greu la sol ca o consecință a fisurării conductelor sau în timpul procesului de decantare a combustibilului lichid din rezervoare atunci când furtunul de decantare este descărcat. Cantitatea de combustibil greu vărsată variază în funcție de punctul de scurgere și de durată, având o greutate de până la zece tone. Vărsarea combustibilului greu din rezervoare are o intensitate de 1,5 t / min, aceasta fiind valoarea de referință pentru evaluarea cantității de combustibil greu vărsat în cazul în care furtunul de decantare este descărcat.
  - Depozitul de cenușă, zgură și gips: Accidentul poate apărea dacă se rupe digul de pe casetă. Dacă se aplică tehnologia de eliminare a soluției reziduale umede, este puțin probabil ca digul să se rupă, acesta fiind motivul pentru care a fost selectată această tehnologie.

**Tabelul 7.2.1: Prezentare generală a tipului și cantității de substanțe periculoase pentru Unitatea B3 din cadrul centralei termice Kostolac B**

Tipul de substanțe periculoase	u/m	Capacitatea de depozitare/depozitare comună/cantitățile rezultate	Tipul de pericol	Locația stocului	Cantitatea minimă reglată, t (în conformitate cu Regulamentul <sup>1)</sup> , Tabelele I și II)	
					Coloana I	Coloana II
1	2	3	4	5	6	7
<b>Gaze tehnice</b>						
Hidrogen	sticlă	Pentru Unitatea B3: 2 x 36 sticle/40 l/150 bar	Exploziv GHS01, GHS04	depozitarea gazelor tehnice TEK0 B	5	50
Dioxid de carbon	sticlă	Se folosesc depozitele existente pentru unitățile B1 și B2	S9 și S23	depozitarea gazelor tehnice TEK0 B		
<b>Substanțe inflamabile</b>						
Ulei combustibil	m <sup>3</sup>	1 x 3.000	Produse petroliere inflamabile <sup>2)</sup> GHS02	depozitarea uleiului combustibil TEK0 B	2.500-	25.000
Ulei de turbină	l	Rezervor 40.000	Produse petroliere inflamabile <sup>2)</sup> GHS02	centru de putere	2.500-	25.000
Ulei de transformator	l	10.000	Produse petroliere inflamabile <sup>2)</sup> HGS02	depozitarea uleiurilor și lubrifianților TEK0 B	2.500-	25.000
Ulei de mașină	l	Se folosesc depozitele existente pentru unitățile B1 și B2	Produse petroliere HGS02	depozitarea uleiurilor și lubrifianților TEK0 B	2.500-	25.000
Alte uleiuri și lubrifianți (pentru angrenajul de reducere, mecanici, pentru motor, hidraulici)	l	Se folosesc depozitele existente pentru unitățile B1 și B2	Produse petroliere inflamabile <sup>2)</sup> HGS02	depozitarea uleiurilor și lubrifianților TEK0 B	2.500-	25.000
<b>Substanțe toxice</b>						
Acid clorhidric, 30%	m <sup>3</sup>	2 x 20	coroziv C; R34-37, periculos pentru mediu GHS05, GHS02, GHS07, GHS09	instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor	100	200
Hidroxid de sodiu, 40%	m <sup>3</sup>	3 x 20	toxic/coroziv C; R35,	instalația pentru		

			S26, 36/37/39, S45 GHS05, GHS06, GHS07	tratarea centralizată a deșeurilor și precipitatorul electrostatic umed		
Clorură ferică, 40%	m <sup>3</sup>	10	coroziv periculos pentru mediu C; R22, R38-41, R50 S26, S28, S36/37/39, S45 GHS05, GHS07	instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor	100	200
Hipoclorit de sodiu	m <sup>3</sup>	10	ecotoxic pentru pești coroziv C; R31, R34, R50 GHS05, GHS09	instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor	100	200
Antiscalant	l	200		instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor	-	-
Hidroxid de amoniu, 25%	m <sup>3</sup>	1	toxic ecotoxic pentru pești coroziv C; R31, R34, R50 GHS05, GHS09	instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor	100	200
Polielectrolit	pungi	pungă de 50 kg		instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor		
Polifosfat, soluție 0,5-2 l	m <sup>3</sup>	2 x 5		instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor		
Bisulfid de sodiu	l	200	R22, R31, S25, S46 GHS07	instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor		
Metabisulfid de sodiu	pungi	pungă de 50 kg	R22, R31, R41 GHS07			
<b>Substanțe ecotoxice</b>						
Cenuși și zgură	t/p a.	≈ 520.000	Potențial ecotoxic <sup>3)</sup> GHS09	Depozitul de cenușă, zgură și gips	-	-

Suspensie de gips (50% solidă)	t/p a.	≈ 345.000	Potențial ecotoxic <sup>3)</sup>	Depozitul de cenușă, zgură și gips	-	-
--------------------------------	--------	-----------	----------------------------------	------------------------------------	---	---

<sup>1)</sup> Regulamentul privind lista de substanțe periculoase, precum și cantitățile și criteriile de definire a tipului de document elaborat de operatorul instalației „Seveso”, și anume Complexul

<sup>2)</sup> Punctul de aprindere este de peste 55°C

<sup>3)</sup> Investigațiile ulterioare ar trebui să definească caracteristicile acestor substanțe.



Clasificarea pericolelor în conformitate cu Directiva 2001/59/CE a UE

R22 – Nociv prin înghițire;  
R31 – Contactul cu acizi eliberează gazul toxic;  
R34 – Provoacă arsuri;  
R35 – Provoacă arsuri grave;  
R36 – Irită ochii;  
R37 – Irită sistemul respirator;  
R41 – Provoacă leziuni grave ale ochilor;  
R46 – Poate cauza modificări genetice ereditare;  
R50 – Extrem de toxic pentru organismele acvatice;  
S9 – Păstrați recipientul într-un loc ventilat corespunzător;  
S23 – Nu respirați gazul/aburii/vaporii/spray-ul;  
S25 – Evitați contactul cu ochii;  
S26 – În cazul contactului cu ochii, clătiți imediat cu multă apă și solicitați sfatul medicului;  
S28 – După contactul cu pielea, spălați imediat cu mult/ă ... (urmează a fi specificat de către producător)  
S36 – Purtați îmbrăcăminte de protecție adecvată  
S37 – Purtați mănuși de protecție adecvate;  
S39 – Purtați protecție pentru ochi/față;  
S46 – În caz de înghițire, contactați de urgență doctorul \*arătați etichetă, dacă este posibil



GHS01: materii explozive



GHS02: materii inflamabile



GHS04: gaze sub presiune



GHS05: materii corozive



GHS06: toxicitate acută



GHS07: atenție



GHS09: pericol pentru mediu

## ***7.4 Selectarea accidentelor de referință și evaluarea consecințelor în caz de accidente***

### ***7.4.1 Analiza accidentelor de referință***

#### **Instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor**

Pe baza caracteristicilor prezentelor substanțe chimice, se pot concluziona următoarele:

- acidul clorhidric este o materie volatilă, prin urmare deversarea acestuia creează un nor de acid clorhidric toxic, mai greu decât aerul. Intensitatea evaporării depinde de concentrația de acid și de condițiile de mediu de la locul respectiv la momentul deversării și după aceasta;
- clorhidratul în apă disociază rapid cu ionii  $H^+$  și  $Cl^-$  și determină o schimbare a valorii pH-ului în mediul apos;
- NaOH are o presiune foarte scăzută a vaporilor ( $<10^{-6}$  kPa la  $25^\circ C$ ), astfel încât evaporarea în aer este neglijabilă și nu apare niciun nor toxic în timpul deversării;
- NaOH este o bază puternică care, în apă, disociază complet în ionul de sodiu și hidroxil, prin care procesul de disociere, și anume dizolvarea în apă, devine o reacție exotermă puternică;
- datorită solubilității ușoare în apă și valorii scăzute a presiunii vaporilor, NaOH este o substanță cu potențial poluant pentru mediul apos, deoarece orice modificare a valorii pH-ului are un impact negativ asupra ecosistemului de apă.

Din cele expuse anterior, se poate concluziona că accidentul cu deversare de HCl concentrat cauzează poluarea aerului și a apei, în vreme ce alte substanțe chimice analizate au, în principal, potențial poluant pentru apă. Prin urmare, următoarea parte va analiza un accident asociat deversării de HCl, având în vedere că posibilitatea de poluare a apei, precum și procedura de protecție împotriva poluării apei este aceeași în toate cazurile.

#### **Efectul norilor toxici de HCl asupra poluării aerului**

##### ***Deteriorarea rezervoarelor de HCl***

Rezervoarele de HCl se află într-o clădire separată, cu dimensiunile de 15,7x22,2 m și înălțimea de aproximativ 10 m, într-un izolator de beton cu dimensiunile de  $\approx 7 \times 14$  m. În cazul deteriorării rezervorului, acidul se va vărsa în spațiul limitat al izolatorului.

În cazul deversării toxice a lichidelor apărute în interior, emisia fumului în mediul înconjurător este limitată astfel: (i) intensitatea evaporării în interior este mai mică decât intensitatea evaporării în aer liber, deoarece nu există un flux intensiv de vânt care să stimuleze în mod direct evaporarea; (ii) clădirea în care a avut loc deversarea reprezintă ea

Însăși o protecție împotriva extinderii ulterioare a fumurilor toxice a căror emisie în afara clădirii poate avea loc în mod controlat și în cantități controlate.

În conformitate cu metodologia adoptată, în calcularea intensității evaporării se adoptă intensitatea fluxului corespunzător vitezei vântului de 0,1 m/s. Prin comparație cu viteza vântului de referință din exterior (1,5 m/s pentru accidente maxime și 3 m/s pentru accidente alternative), intensitatea evaporării din interior este de numai 7-12% în raport cu aceleași condiții din exterior.

În acest caz, în timpul deversării HCl dintr-un rezervor, pe baza caracteristicilor fizice și chimice ale HCl concentrat, se va produce evaporarea acidului clorhidric de la suprafața izolatorului, la o intensitate de 120-200 g/min. În timp, acest lucru ar determina o creștere a concentrației de clorură de hidrogen din încăperea, iar emisia sa în mediu va fi condiționată de intensitatea ventilației. Prevenirea efectelor nocive asupra mediului este posibilă prin evacuarea controlată a aerului din încăperea, și anume ajustarea intensității ventilației. Astfel, emisiile de clorură de hidrogen din aer prin pornirea ventilației sunt limitate, la fel și nivelurile de contaminare a aerului înconjurător. Evaluările suplimentare privind emisiile de clorură de hidrogen urmează a fi efectuate în cadrul Planului de protecție împotriva accidentelor.

#### *Deversarea chimicalelor în timpul descărcării*

În cazul scurgerii directe a chimicalelor din furtunul de descărcare pe platoul din fața instalației, lichidul scurs se va deversa peste platoul de descărcare până când se va infiltra în gurile de vizitare existente. În același timp, condițiile de poluare a aerului ar fi create ca rezultat al evaporării parțiale a lichidului scurs (în cazul scurgerilor de acid clorhidric), prin care se formează un nor de gaz toxic transportat în atmosferă. Extinderea acestui nor depinde de o serie de parametri legați de condițiile meteorologice la momentul scurgerii și imediat după aceasta. Având în vedere că toate gurile de vizitare de pe platoul de descărcare sunt conectate la rezervorul de neutralizare, lichidul scurs va fi colectat într-o manieră controlată și tratat înainte de deversarea în mediul înconjurător.

Evaluarea impactului asupra mediului se face pe baza anvergurii și intensității efectului norului toxic format. În acest scop, a fost utilizat modelul de computer ALOHA (certificat de USEPA pentru întocmirea documentelor privind eliberarea autorizațiilor de către instituțiile competente) pentru modelarea răspândirii norilor toxici în funcție de condițiile meteorologice prognozate.

În scopul revizuirii consecințelor pe care le au accidentele în diferite condiții meteorologice, calculele au acoperit o serie de parametri meteorologici care manifestă un impact extrem de puternic atât asupra intensității evaporării, cât și asupra intensității norului toxic format, și anume:

- viteza vântului analizată în intervalul 2 – 12 m/s;

- temperatura aerului în intervalul 10-40°C;
- selectarea claselor de stabilitate atmosferică în funcție de variațiile parametrilor meteorologici.

În intervalele de parametri meteorologici observate, viteza de evaporare a acidului clorhidric de pe platoul pe care s-a vărsat acidul se situează în intervalul de 5-30 g/s.

Varietatea de nori toxici pentru valorile de referință definite ale pericolelor potențiale privind concentrația de HCl în aer este prezentată în Tabelul 7.4.1-1, astfel:

- ERPG-1 – concentrația maximă de HCl din aer, despre care se presupune că ar cauza doar leziuni tranzitorii minore pentru sănătate în cazul unei expuneri de 1 oră, cu apariția mirosului, este de 3 ppm (4 mg/m<sup>3</sup>);
- ERPG-2 – concentrația maximă de HCl din aer, despre care se presupune că nu ar cauza, în cazul majorității populației expuse timp de 1 oră, daune ireversibile sau alte efecte adverse grave asupra sănătății care ar putea împiedica o persoană să ia măsuri de protecție, este de 20 ppm (30 mg/m<sup>3</sup>);
- ERPG-2 – concentrația maximă de HCl din aer, despre care se presupune că nu ar reprezenta, în cazul majorității populației expuse timp de 1 oră, niciun fel de amenințare la adresa vieții, este de 150 ppm (224 mg/m<sup>3</sup>).

**Tabelul 7.4.1-1: Razele zonelor de pericol pentru diferite niveluri de pericol și parametrii meteorologici de referință, m**

Nivelul concentrațiilor de HCl în aer	Descrierea parametrilor meteorologici				
	Categoria D t=10°C v=4 m/s	Categoria D t=20°C v=8 m/s	Categoria C t=30°C v=4 m/s	Categoria B t=30°C v=3 m/s	Categoria F t=20°C v=1,5 m/s
<b>Valorile de referință pentru planul de protecție și răspunsul la accident</b>					
150 ppm – EPRG*-3	< 10	< 10	< 10	< 10	20
20 ppm – EPRG*-2	30	37	40	31	105
3 ppm – EPRG*-1	92	100	110	84	400
<b>Valorile de referință pentru mediul de lucru</b>					
50 ppm – IDLH**	14	18	23	19	57
5 ppm – MPC <sub>rp</sub>	70	80	86	65	230
<b>Valorile de referință pentru mediu</b>					
1 ppm***	163	190	195	160	560

\*EPRG – Orientarea privind Planul de Acțiune pentru Situații de Urgență

\*\*IDLH – concentrațiile conform criteriilor din Ghidul Pocker NIOSH, concentrații care în prezent sunt considerate a fi nocive pentru sănătate

\*\*\* – nivelul de poluare admis pentru populație timp de 24 ore

În conformitate cu rezultatele prezentate, se pot concluziona următoarele:

- toate valorile de referință ale concentrațiilor de HCl din aer sunt preconizate pe zone mai mici de 200 m, și anume în cadrul zonei pe care se află centrala termică, cu excepția

parametrilor meteorologici nefavorabili prezentați în ultima coloană din Tabelul 7.3.2-1. Având în vedere că acești parametri meteorologici apar, de obicei, pe timp de noapte, există o cerință cu privire la eliminarea chimicalelor numai pe timp de zi. Se interzice livrarea și eliminarea de chimicale pe timp de noapte;

- raza zonei rezervate pentru evacuarea în 10 minute a populației se află la aproximativ 15 m de locul de scurgere, în direcția vântului;
- raza zonei rezervate pentru concentrațiile  $\geq 5$  ppm (valoarea maximă permisă pentru mediul de lucru) este de până la 90 m de la locul de scurgere, în direcția vântului;
- distanțele pe care se așteaptă un nivel de concentrație de 1 ppm se află în cadrul centralei termice, cu excepția celor mai nefavorabile condiții, atunci când acestea se află la o distanță de 560 m de locul de scurgere, în direcția vântului.

### Alte efecte

În cazul deteriorării rezervorului care conține soluții concentrate de chimicale, cantitatea totală de chimicale se va regăsi în izolatorul rezervorului. De asemenea, nu există riscul direct de incendiu, deoarece lichidele nu sunt inflamabile.

Riscul accidentului analizat se reflectă în riscul de contaminare a apelor de suprafață în cazul scurgerii chimicalelor în cursul de apă, precum și în potențiale leziuni ale personalului, în cazul contactului cu soluții concentrate.

Având în vedere că soluția tehnică existentă a instalației pentru tratarea centralizată a deșeurilor nu permite posibilitatea scurgerii directe a chimicalelor în cursul de apă, deoarece izolatorul este conectat la rezervorul de neutralizare, ceea ce înseamnă că este mai mare decât izolatorul și că este golit cu ajutorul pompelor, se poate concluziona că este puțin probabil ca substanțele chimice să se verse direct în cursul de apă.

Controlarea contaminării cursurilor de apă se realizează mai întâi prin neutralizarea conținutului rezervorului de neutralizare și, mai apoi, prin deversarea apei reziduale neutralizate în cursul de apă în porții sau prin utilizarea apei pentru formarea unui amestec umed de cenușă și zgură.

Este puțin probabil ca personalul să aibă contact direct cu soluția concentrată, deoarece staționarea în spațiul de depozitare este posibilă numai dacă se utilizează echipamentul de protecție.

### ***Precipitatorul electrostatic***

Evaluarea consecințelor legate de accidentul de referință în precipitatorul electrostatic a fost efectuată pe baza calculului distribuției spațiale a concentrațiilor de pulberi în suspensie eliberate de coșul de fum.

Precipitatorul electrostatic al unității B3 are câte 6 (șase) câmpuri electrice, fiecare fiind prevăzut cu câte o sursă de alimentare independentă, astfel încât este puțin probabil să apară o întrerupere simultană a mai multor câmpuri. În cazul întreruperii a două secțiuni, pentru cărbunile de calitate medie, concentrațiile de pulberi în suspensie vor fi mai mici de  $100 \text{ mg/m}^3$ . În acest caz, există posibilitatea transmiterii gazelor de ardere către un absorbant și către un precipitator electrostatic umed. Ținând seama de faptul că trecerea prin absorbant și prin precipitatorul electrostatic umed implică îndepărtarea suplimentară a particulelor din gazele de ardere prin spălare, se estimează că la ieșirea din coșul de fum, concentrațiile acestora ating o valoare de aproximativ  $30 \text{ mg/m}^3$  (în locul valorii de  $10$  proiectate).

Calcululele incluse în analiza impactului unității B3 asupra calității aerului în condiții normale de funcționare au arătat că încărcăturile de poluare totală a aerului ca urmare a pulberilor în suspensie provenite din coșurile de fum aparținând unităților din cadrul centralei termice Kostolac A și B sunt mult mai mici decât nivelurile de poluare permise (Figurile: de la 6.3.2-10 până la 6.3.2-12). În consecință, creșterea preconizată a emisiilor de pulberi în suspensie în cazul unui presupus accident nu va rezulta într-o creștere semnificativă a poluării aerului și solului și, prin urmare, nu vor fi depășite valorile permise din punct de vedere legal.

Este necesar să se sublinieze că timpul de funcționare al unității în astfel de condiții este limitat.

Depășirile permise ale valorilor limită în cazul emisiilor de pulberi în suspensie sunt definite după cum urmează:

- media anuală a valorilor zilnice medii nu poate depăși valoarea limită de emisie;
- 95% din valorile medii pentru o jumătate de oră nu trebuie să depășească 120% din valoarea limită de emisie (care este în jur de 15-18 zile pe an comparativ cu orele estimate de funcționare a unității);
- niciuna dintre valorile medii pentru o jumătate de oră nu trebuie să depășească 200% din valoare limită de emisie.

Având în vedere cele expuse anterior, rezultă că exploatarea unității B3 în condițiile de întrerupere a secțiunilor din cadrul precipitatorului electrostatic, este clasificată drept exploatare în condiții de neconformitate cu vehiculele scoase din uz. O astfel de exploatare a unității este posibilă timp de maximum 120 de ore pe an. Dacă defecțiunea nu este reparată în termenul limită, este necesară oprirea unității.

### ***Instalația pentru desulfurarea gazelor de ardere***

Întreruperea instalației pentru desulfurarea gazelor de ardere ar determina creșterea emisiilor de  $\text{SO}_2$  în atmosferă. Conform măsurătorilor existente, se preconizează că în cazul gazelor de ardere netratate, concentrația de  $\text{SO}_2$  se încadrează între  $5.000\text{-}8.000 \text{ mg/m}^3$ . În cazul întreruperii instalației pentru desulfurarea gazelor de ardere, proiectarea prevede ca



emisiile de gaze de ardere să aibă loc prin redirectionarea gazelor de ardere către noul coș de fum.

Evaluarea rezultatelor accidentului privind întreruperea instalației pentru desulfurarea gazelor de ardere se efectuează în cazul arderii cărbunelui de calitate garantată, concentrațiile de SO<sub>2</sub> în gazele de ardere fiind de 6.700 mg/m<sup>3</sup>.

Evaluarea rezultatelor se efectuează prin calcularea valorilor concentrației de SO<sub>2</sub> în atmosferă prin raportarea la împrejurimile centralei termice Kostolac A și B, presupunând că accidentul a avut loc exclusiv în unitatea B3. Calculele se efectuează prin aplicarea aceleiași metodologii descrise în capitolul 6.3.1 al prezentului studiu. Parametrii meteorologici sunt selectați în așa fel încât să rezume influența unităților centralei termice Kostolac A și B. Rezultatele obținute reprezintă valorile orare și de la amiază ale concentrațiilor legate de zona observată, pe o rază de 50 km în jurul centralei termice Kostolac B. Concentrațiile maxime orare de SO<sub>2</sub> în împrejurimile centralei termice Kostolac B în caz de întrerupere a instalației pentru desulfurarea gazelor de ardere în unitatea B3 sunt prezentate în Tabelul 7.4.1-2.

**Tabelul 7.4.1-2: Concentrațiile orare maxime de SO<sub>2</sub> în împrejurimile centralei termice Kostolac B în caz de întrerupere a instalației pentru desulfurarea gazelor de ardere în unitatea B3**

Condiții meteorologice	Concentrațiile orare maxime evaluate, μg/m <sup>3</sup>	Valoarea distanței maxime, km
Foarte instabile	600 – 800	1,2 – 1,5
Instabile	250 – 350	3 – 5
Ușor instabile	160 – 220	6 – 8
Neutre	30 – 50	23 – 25
Stabile	< 5	> 30

Rezultatele calculelor efectuate arată că, în funcție de condițiile meteorologice, concentrațiile orare maxime de SO<sub>2</sub> este până la 500 μg/m<sup>3</sup>, în vreme ce media zilnică maximă a concentrațiilor de SO<sub>2</sub> este de până la 70 μg/m<sup>3</sup>. Concentrațiile maxime peste valorile admise sunt preconizate în cazul unor condiții meteorologice extrem de instabile și este puțin probabil ca acestea să apară în cursul anului (3-5% din valorile orare). Zonele cu concentrații maxime care depășesc valorile admise includ centuri foarte înguste aflate la distanțe de 1-2 km de coșurile de fum, fiind condiționate de viteza vântului.

Ținând seama de limitările regulamentului privind timpul permis de funcționare a unității fără a se impune măsuri de reducere a emisiilor (nu mai mult de 120 ore pe an), acest tip de accident ar avea o durată limitată, cum ar fi perioada cu depășirea nivelurilor de poluare admise. În astfel de condiții, cu timpul limitat de expunere la concentrații mai mari, nu se așteaptă efecte adverse grave și de lungă durată asupra sănătății populației locale (Tabelul 6.3.5-1).

În cazul în care durata accidentului este mai lungă decât este permisă, cu notificare și aprobare din partea Ministerului respectiv, este necesar să se efectueze măsurători extraordinare privind calitatea aerului cu ajutorul unui dispozitiv mobil și să se informeze publicul, dacă este necesar.

### ***Sistemul de manipulare a cenușii, zgurii și gipsului***

Accidentele de referință care apar la nivelul depozitelor de cenușă, zgură și gips constau în ruperea digului de la caseta depozitului de deșeuri.

Aplicarea tehnologiei în cazul eliminării deșeurilor de cenușă, zgură și gips are loc în interiorul unei mine de suprafață, în spațiul limitat (casete), care datorită prezenței unei cantități minime de apă beneficiază de o stabilitate considerabil mai mare comparativ cu depozitele de deșeuri hidraulice și, de asemenea, de o probabilitate considerabil mai redusă de apariție a accidentului care presupune ruperea digului și dezintegrarea casetei. În plus, spațiul depozitului a deșeurilor din cadrul minei de suprafață împiedică impactul dincolo de granițele minei.

#### ***7.4.2. Evaluarea riscurilor***

##### ***Criteriile de evaluare a riscurilor***

Evaluarea riscurilor în cazul activităților periculoase se realizează pe baza evaluării probabilității evenimentului pentru care se evaluează riscul și a consecințelor preconizate ale aceluiași eveniment.

Probabilitatea apariției unui eveniment este evaluată pe baza informațiilor disponibile cu privire la evenimente similare înregistrate în cazul instalațiilor asemănătoare din întreaga lume și de pe teritoriul țării (date statistice) sau pe baza identificării pericolelor (abordare analitică). Abordarea combinată este de obicei folosită pentru instalațiile noi, deoarece nu există date statistice cu privire la funcționarea instalației.

Criteriile de determinare a consecințelor pe care le au accidentele se efectuează pe baza indicatorilor privind riscul de mediu, așa cum este prezentat în Tabelul 7.4.2-1<sup>19</sup>.

**Tabelul 7.4.2-1: Criteriile de evaluare a consecințelor pe care le au accidentele**

<b>Nivelul consecințelor</b>	<b>Neglijabil</b>	<b>Semnificativ</b>	<b>Grav</b>	<b>Important</b>	<b>Dezastruos</b>
<b>Indicator</b>					
Numărul de persoane cu	niciuna	niciuna	1-2	3-5	Mai mult de 5

<sup>19</sup> *Regulamentul privind Conținutul Politicii de Prevenire a Accidentelor, precum și Conținutul și Metodologia de Întocmire a Raportului de Siguranță și a Planului de Protecție împotriva Accidentelor (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 41/2010).*

consecințe fatale					
Numărul de persoane rănite/otrăvite grav	niciuna	1-2	3-6	7-10	Mai mult de 10
Numărul de persoane rănite/otrăvite moderat	niciuna	1-5	6-15	16-30	Mai mult de 30
Animale moarte, t	≤ 0,5	0,5-5	5-10	10-30	> 30
Suprafața contaminată, ha	≤ 0,1	0,1-1	1-10	10-30	> 30
Daune asupra proprietății, 000 din.	≤ 100	100-1.000	1.000-10.000	10.000-100.000	> 100.000

### ***Criteriile de acceptabilitate a nivelului de risc***

Principiul general urmat în definirea nivelului de risc acceptabil este următorul: „Cel mai scăzut nivel care poate fi atins în mod rezonabil (ALARP)”, caz în care decizia finală ar trebui să aparțină autorității legislative.

Practica este diferită în țările UE, deși este comună definirea unui nivel de risc acceptabil pentru fiecare caz în parte. Evaluarea generală a semnificației anumitor niveluri de risc se poate face pe baza unor indicatori cunoscuți din viața cotidiană. Tabelele 7.4.2-2 și 7.4.2-3 arată nivelurile de risc de deces pentru vârste diferite, precum și riscurile preconizate în alte activități umane comune<sup>20</sup>.

### **Tabelul 7.4.2-2: Riscul de deces în funcție de vârstă**

<b>Vârstă</b>	0-4	5-14	15-19	20-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75-84	> 85
<b>Risc 10<sup>-3</sup>/an</b>	2,6	0,24	0,55	0,60	0,72	1,5	4,9	14	34	79	190

### **Tabelul 7.4.2-3: Nivelurile individuale de risc pentru activități specifice**

<b>Riscul de deces (anual)</b>	<b>Activitate/eveniment</b>
10 <sup>-4</sup>	Accident de mașină
10 <sup>-5</sup>	Accident în industria sigură
10 <sup>-6</sup>	Incendiu sau explozie de gaze la domiciliu
10 <sup>-7</sup>	Fulger/Tunet

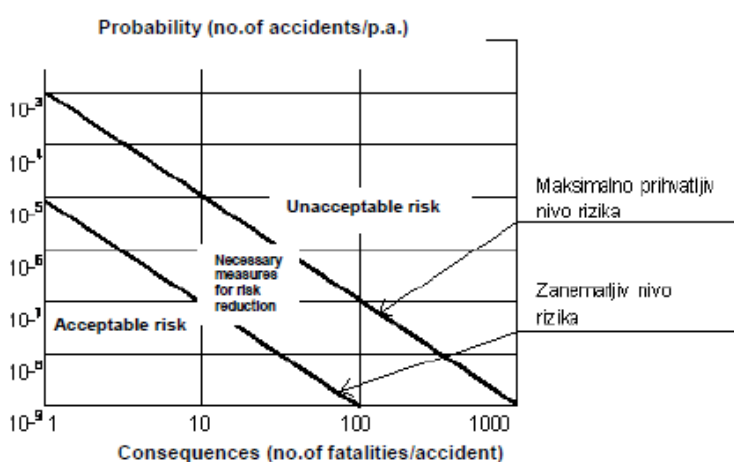
Nivelurile de risc sunt în general clasificate ca inacceptabile, ALARP sau acceptabile. Riscurile în cadrul instalațiilor industriale intră în categoria ALARP care necesită analizarea nevoilor și posibilităților de reducere a acestora. De asemenea, ar trebui acordată mai multă atenție analizei riscurilor cu probabilități mai mari și cu o intensitate mai ridicată a consecințelor, deși, atunci când se analizează riscul colectiv, riscurile cu probabilitate mai mare și cu un nivel mai scăzut al consecințelor sunt, de asemenea, semnificative.

<sup>20</sup> Evaluarea Cantitativă a Riscurilor pentru Noul Serviciu Berth, Tehnologia AEA, 2000

Presupunerea inițială este aceea că riscul activității analizate nu poate fi mai ridicat decât nivelurile de risc existente în viața cotidiană.

*Riscul individual* – nivelul maxim acceptabil al riscului individual este cel care crește riscul total de deces pentru o persoană cu maximum 1%. În vreme ce se acceptă ca riscul mediu de deces să fie de  $10^{-4}$ , nivelul maxim de risc acceptabil pentru o persoană este de  $10^{-6}$ . Nivelul de risc de  $10^{-8}$  se consideră a fi neglijabil.

*Riscul colectiv* – nivelul maxim acceptabil al riscului colectiv este acela care cu o probabilitate de  $10^{-5}$  cauzează maximum 10 decese. Criteriile de acceptabilitate a riscului colectiv sunt prezentate în figura 7.4.2-1.



**Legendă**

*Probability (no. of accidents/p.a.) = Probabilitate (nr. de accidente/p.a.)*

*Unacceptable risk = Risc inacceptabil*

*Necessary measures for risk reduction = Măsurile necesare de reducere a riscurilor*

*Acceptable risk = Risc acceptabil*

*Consequences (no. of fatalities/accident) = Consecințe (nr. de decese/accidente)*

**Figura 7.4.2-1: Criteriile de acceptabilitate a riscului colectiv**

În conformitate cu Regulamentul menționat mai sus, termenul risc acceptabil se referă la riscul evaluat ca fiind neglijabil, redus, mediu sau ridicat. Riscul nu este acceptabil atunci când este evaluat ca fiind extrem de ridicat. Cuantificarea riscului pe baza termenilor definiți anterior este prezentată în Tabelul 7.2.4-4.

**Tabelul 7.2.4-4: Cuantificarea riscului de accident**

Nivelul consecințelor	Neglijabil	Semnificativ	Grav	Ridicat	Extrem de ridicat
<b>Probabilitate</b>					
Redusă	neglijabil	redus	mediu	ridicat	extrem de ridicat
Medie	redus	mediu	ridicat	extrem de ridicat	extrem de ridicat

Ridică	mediu	ridicat	extrem de ridicat	extrem de ridicat	extrem de ridicat
--------	-------	---------	-------------------	-------------------	-------------------

### ***Analiza sumară a riscului de accident***

Analiza sumară a riscului de accident a fost efectuată în conformitate cu criteriile menționate pe baza analizelor furnizate per sisteme. Rezultatele analizei sunt prezentate în Tabelul 7.4.2-5.

**Tabelul 7.4.2-5: Analiza sumară a riscului de accident pentru Unitatea B3 din cadrul centralei termice Kostolac B**

Sistemul centralei termice	Accident de referință	Caracteristicile accidentului			
		nivelul de accident	probabilitatea de accident	consecințele de mediu	evaluarea riscului
Instalația pentru desulfurarea gazelor de ardere	Întreprerea funcționării instalației	al treilea	redușă	semnificative	redușă
Precipitator electrostatic	Întreprerea secțiunii	al treilea	medie	neglijabile	redușă
Tratarea centralizată a deșeurilor (depozitare chimică)	Scurgere chimică	al doilea	medie	semnificative	medie
Transportul de cenușă, zgură și gips	Întreprerea transportatoarelor cu bandă	primul/al doilea	redușă	reduse	redușă
Depozitul de cenușă, zgură și gips	Ruperea digului	primul	redușă	semnificative	redușă

În continuarea procesului de elaborare a documentației tehnice și de altă natură pentru construirea și punerea în funcțiune a unității B3, inclusiv a documentelor care urmează a fi anexate la cererea de acordare a autorizațiilor integrate, este necesar să se elaboreze documentele corespunzătoare, în conformitate cu Regulamentul privind lista de substanțe periculoase, precum și cantitățile și criteriile de definire a tipului de document elaborat de operatorul instalației „Seveso”, și anume instalația, operatorul (Monitorul Oficial al Republicii Serbia, nr. 41/2010). În acest sens, trebuie avut în vedere faptul că următoarele documente au fost întocmite pentru unitățile B1 și B2 existente: (i) Raport privind siguranța instalației Seveso și (ii) Planul de protecție împotriva accidentelor (EKO-TOK, Belgrad, 2016). După construirea unității B3, complexul centralei termice Kostolac B ar trebui privit ca un întreg care cuprinde toate cele trei unități, în conformitate cu articolul 7 din Regulament („atunci când substanța periculoasă se regăsește în mai multe locuri din cadrul instalației Seveso, și anume instalația, se adaugă cantitățile individuale din acest tip de substanță periculoasă”).

## **8. DESCRIEREA MĂSURILOR PREVĂZUTE PENTRU PREVENIREA, REDUCEREA ȘI, DACĂ ESTE POSIBIL, ELIMINAREA ORICĂROR EFECTE ADVERSE ASUPRA MEDIULUI**

## **8.1. Cerințele generale și scopul măsurilor de protecție**

Aplicarea măsurilor de protecție a mediului se consideră a fi obligatorie în proiectarea și construirea fiecărei instalații termice. Pe de o parte, această cerință este rezultatul respectării legislației privind protecția mediului și, pe de altă parte, este rezultatul respectării condițiilor specifice privind caracteristicile zonei care poate fi influențată de funcționarea unității B3 în cauză.

În prezentul studiu, cerințele reglementărilor referitoare la calitatea mediului sunt detaliate în Capitolul 5.1, în timp ce caracteristicile zonei sunt detaliate în Capitolul 2.

Atunci când sunt definite măsurile de protecție din cadrul Unității 3, este necesar să se țină seama de caracteristicile amplasamentului asociate altui poluant existent sau planificate în zona în care este amplasată unitatea B3, precum și de cele asociate ecosistemelor prezente și bunurilor materiale. Acest lucru se referă în primul rând la unitățile existente în cadrul centralei termice Kostolac A și B și minei de suprafață Drmno, ale căror influențe pot coincide cu cele din unitatea B3 (rezumatul impactului pe care îl au emisiile coșurilor de fum, apelor reziduale, depozitelor de deșeuri solide, nivelului total de zgomot de la limita amplasamentului etc.).

Zona înconjurătoare a centralei termice Kostolac B are o densitate medie a populației (40-50 persoane pe km<sup>2</sup>, cu excepția orașului Pozarevac), iar în zonă nu există așezări urbane mari. În imediata vecinătate a amplasamentului se află situl arheologic Viminacium. În jurul amplasamentului există, de asemenea, zone bogate în faună și vegetație (Deliblatska Peščara, Labudovo Okno).

## **8.2. Măsurile de protecție a mediului în timpul funcționării unității B3**

În conformitate cu cerințele relevante ale Regulamentului, măsurile de protecție pot fi împărțite în următoarele grupuri:

- Măsuri prevăzute de lege, precum și de alte regulamente sau standarde,
- Măsuri care urmează a fi adoptate în caz de accident,
- Măsuri care includ planuri și soluții tehnice pentru protecția mediului (prelucrarea deșeurilor, regenerare, recuperare etc.),
- Alte măsuri de reducere a impactului asupra mediului.

### **8.2.1. Măsuri prevăzute de lege, precum și alte regulamente sau standarde**

Având în vedere că unitatea B3 face parte din cadrul centralei termice Kostolac B existente, o parte dintre măsurile de protecție a mediului prevăzute de lege, precum și alte regulamente și standarde, care se vor referi inclusiv la unitatea B3, vor fi implementate prin activități care menite să răspundă necesităților tuturor unităților. Aceste măsuri includ



toate activitățile aflate în competența diviziei de management pentru protecția mediului din cadrul centralei termice-minei de suprafață Kostolac, referitoare la:

- Monitorizarea implementării în conformitate cu planurile anuale și raportarea rezultatelor legate de starea calității mediului și conformitatea operațională a centralei termice Kostolac cu cerințele regulamentului;
- Implementarea măsurătorilor de control privind funcționarea sistemului de tratare a deșeurilor;
- Controlul implementării procedurilor prescrise legate de gestionarea deșeurilor, precum și alte proceduri legate de impactul asupra mediului (manipularea substanțelor periculoase etc.);
- Întocmirea planurilor, programelor și rapoartelor, în conformitate cu cerințele relevante ale Ministerului și cu Legea privind protecția mediului;
- Implementarea instruirii periodice a personalului pentru locurile de muncă legate de protecția mediului (intern), inclusiv comportamentul în situații extraordinare;
- Adoptarea de planuri și furnizarea de fonduri pentru instruirea personalului extern în conformitate cu modificările actuale din regulamentele relevante.

Filiala centralei termice-minei de suprafață Kostolac a implementat Sistemul de Management al Calității (QMS ISO 9001), Sistemul de Management al Mediului (EMS ISO 14001) și Sistemul de Management al Sănătății și Siguranței la Locul de Muncă (OHSAS 18001).

Măsurile prevăzute de lege, precum și alte regulamente și standarde referitoare la unitatea B3 sunt incluse, pe cât mai mult posibil, în soluțiile tehnice aplicate în proiectarea unității B3 și rezumă următoarele:

- Sisteme pentru purificarea și eliminarea gazelor de ardere;
- Sisteme și dispozitive pentru prevenirea emisiilor de aer ale tuturor tipurilor de pulberi în suspensie de la nivelul sistemului unității B3;
- Instalație pentru tratarea apelor reziduale;
- Sistem pentru recircularea levigatului din depozitul de deșeuri pentru a preveni deversarea directă a acestuia în cursurile de apă din apropiere;
- Soluții tehnice pentru prevenirea dispersării particulelor de la nivelul depozitelor de deșeuri;
- Soluții tehnice pentru prevenirea poluării apelor subterane;
- Sistem pentru monitorizarea funcționării unității, inclusiv pentru monitorizarea emisiilor de aer și apă.

Măsurile de protecție tehnică prevăzute în proiectul de construcție al unității B3 sunt definite prin raportarea la conformitatea funcționării instalației cu cerințele legale menționate mai sus (Capitolele 3.3.6 și 5.1), precum și cu Regulamentul privind criteriile de determinare a celor mai bune tehnici disponibile, de aplicare a standardelor de calitate și

de stabilire a valorilor limită de emisie în autorizația integrată (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 84/2005).

Bazele de definire a tehnicilor specifice aplicate ca măsuri de protecție sunt rezumate în documentul BREF pentru marile instalații de ardere (documentul de referință BREF pentru marile instalații de ardere – Documentul de referință pentru prevenirea și controlul integrat al poluării privind cele mai bune tehnici disponibile pentru marile instalații de ardere, Comisia Europeană, iulie 2006), document de referință la momentul proiectării unității B3. Conformitatea soluțiilor tehnice aplicate la nivelul unității B3 cu documentul BREF pentru marile instalații de ardere este rezumată în Capitolul 3.3.4. al prezentului studiu.

### ***A. Măsuri de protecție a aerului***

Proiectul unității B3 prevede următoarele măsuri de protecție:

#### ***1. Sistemul de reducere a emisiilor atmosferice prin gazele de ardere***

Pentru respectarea restricțiilor privind emisiile atmosferice de poluanți prin gazele de ardere, în conformitate cu Directiva privind vehiculele scoase din uz, cu Directiva 2010/75/UE, precum și cu reglementările naționale, se impun următoarele măsuri:

- Măsuri primare pentru reducerea emisiilor de NO<sub>x</sub>, ca parte a soluției tehnice pentru instalația de cazane, inclusiv instalarea de arzătoare cu emisii scăzute de NO<sub>x</sub> și combustie la diferite niveluri, cu infiltrații de aer secundar și terțiar în instalația de ardere; o descriere detaliată a măsurilor menționate mai sus se regăsește în Tabelul 3.3.6.B din prezentul studiu. Soluția tehnică garantează concentrații de NO<sub>x</sub> < 200 mg/Nm<sup>3</sup> (gaz uscat, 6% O<sub>2</sub>);
- Precipitatorul electrostatic uscat pentru reducerea emisiilor de pulberi în suspensie de nivel 1, cu caracteristicile prezentate în Tabelul 3.3.6-11 din prezentul studiu. Soluția tehnică garantează concentrații de pulberi în suspensie < 30 mg/Nm<sup>3</sup> (gaz uscat, 6% O<sub>2</sub>);
- Instalația pentru desulfurarea gazelor de ardere pentru reducerea dioxidului de sulf, cu valorile de bază ale bilanțului prezentate în Tabelul 3.3.6-9 din prezentul studiu; concentrația de pulberi în suspensie este, de asemenea, redusă, conform Tabelului 3.3.6-11. Soluția tehnică garantează concentrații de dioxid de sulf < 150 mg/Nm<sup>3</sup> (gaz uscat, 6% O<sub>2</sub>);
- Precipitatorul electrostatic umed pentru reducerea emisiilor de pulberi în suspensie de nivel 3, cu caracteristicile prezentate în Tabelul 3.3.6-11 din prezentul studiu. Soluția tehnică garantează concentrații de pulberi în suspensie < 10 mg/Nm<sup>3</sup> (gaz uscat, 6% O<sub>2</sub>).

#### ***2. Sistem pentru eliminarea gazelor de ardere – coșuri de fum***

Emisiile de gaze de ardere purificate vor fi eliberate printr-un nou coș de fum umed, care, pe lângă măsurile prezentate pentru reducerea emisiilor, reglementează nivelul de poluare a aerului în apropierea centralelor termice, în conformitate cu cerințele legislației privind calitatea aerului înconjurător. Dimensiunile coșurilor de fum sunt concepute astfel încât calitatea aerului din împrejurimile centralei termice Kostolac să corespundă cu legislația actuală și cu rezerva de impact prevăzută pentru poluanții care produc poluare de fond.

Coșul de fum este o parte integrantă a MPB, adică a sistemului de gaze de ardere.

Modul de selectare a dimensiunilor și a soluției tehnice pentru coșurile de fum umede sunt prezentate în Capitolul 3.3.4 al prezentului studiu. S-au stabilit următoarele dimensiuni pentru coșurile de fum:

- Înălțimea coșului de fum este de 180 m;
- Diametrul de deschidere al coșului de fum este de 6,6 m.

### ***3. Măsuri pentru reducerea emisiilor de pulberi în suspensie din sistemul de distribuire a calcarului și din sistemul de preparare a suspensiilor***

În cadrul sistemului pentru calcar se prevăd următoarele măsuri pentru protecția aerului:

- Depozitul de calcar este acoperit și parțial închis pe toate părțile, reducând astfel posibilitatea ca vântul să împrăștiie bucăți mici de calcar;
- Stația de descărcare acoperită este prevăzută cu buncăre subterane în se golește vagonul;
- Sistem pentru desprăfuirea silozului pentru calcar, prevăzut cu sistem de desprăfuire pe bază de filtre cu sac, amplasat pe silozuri: filtrele cu sac sunt concepute astfel încât să elibereze în atmosferă o concentrație de pulberi în suspensie de maximum 20 mg/nm<sup>3</sup>. Fluxul de aer este de 5.000 m<sup>3</sup>/h;
- Pentru măcinarea calcarului se utilizează așa-numita metodă de măcinare umedă în mori cu bile, care împiedică emisia de pulberi în suspensie în timpul procesului de măcinare.

### ***4. Măsuri de reducere a emisiilor de pulberi în suspensie provenite din sistemul de livrare și depozitare a cărbunelui***

În cadrul sistemului de livrare și depozitare a cărbunelui sunt prevăzute următoarele măsuri pentru protecția aerului:

- Transportul cărbunelui se realizează prin transportatoare cu bandă închise;
- Toate suprafețele de reîncărcare sunt prevăzute cu filtre cu sac „pulse-jet” pentru desprăfuire, cu sistem de desprăfuire cu auto-curățare;
- În canalul de supraîncălzire, desprăfuirea se efectuează în timpul deversării cărbunelui de pe transportoare cu bandă înclinată în pâlnie de reîncărcare, prevăzută cu dispozitive de filtrare cu un sistem de canale rotunde din oțel pentru aer care extrag praful din zona superioară a buncărului;

- Pentru curățarea periodică a suprafețelor de podea din canalul de supraîncălzire, a podului înclinat și a camerei de cazane, este prevăzută instalarea curățării centrale prin extragerea prafului;
- Pentru a împiedica dispersia particulelor de cărbune de la depozitul de deșeuri, se propune pulverizarea regulată a depozitului atunci când nu există precipitații, iar viteza vântului este mai mare de 6 m/s.

### ***5. Măsurile de reducere a emisiilor de pulberi în suspensie provenite de la sistemul de transportare și eliminare a cenușii, zgurii și gipsului***

În cadrul sistemului de transportare și eliminare a cenușii, zgurii și gipsului, se impun următoarele măsuri de protecție a aerului:

- Transportul de cenușă, zgură și ghips din cadrul complexului centralei termice Kostolac B până la mina de suprafață și în interiorul acesteia se efectuează cu ajutorul transportoarelor cu bandă;
- Prin utilizarea tehnologiei de depozitare în comun a deșeurilor de cenușă, zgură și gips, sub formă de amestec care reprezintă material stabilizat, probabilitatea de răspândire a particulelor de pe suprafața depozitului de deșeuri este redusă. Este prevăzută posibilitatea dozării aditivilor pentru întărirea maselor depuse (pentru a forma un stabilizator);
- Pentru umezirea suprafețelor uscate ale depozitului de deșeuri în timpul perioadei de uscare, este prevăzut un sistem de stropire;
- Toate turnurile de reîncărcare din cadrul sistemului pentru transportarea amestecurilor T1, T2, T3 și T4 sunt închise.

### ***6. Alte măsuri de protecție a aerului***

- Se impune amplasarea de bariere între instalațiile centralei electrice, mina de suprafață și așezările sau zonele de protecție împotriva vântului pentru a împiedica răspândirea pulberii în suspensie.

### ***B. Măsurile de protecție a apei***

#### ***1. Măsurile de protecție a apei de suprafață***

Este planificată construirea unei instalații comune pentru tratarea apelor reziduale (pentru toate unitățile centralei termice Kostolac B). După epurare, apa tratată va fi descărcată în recipient sau refolosită în centrala termică.

În cadrul unității B3 sunt prevăzute următoarele măsuri pentru tratarea apelor reziduale:

- Apa reziduală din procesul de desulfurare a gazelor de ardere: Caracteristicile apelor reziduale generate în cadrul procesului de desulfurare a gazelor de ardere sunt

prezentate în Capitolul 3.3.5 al prezentului studiu. Proiectul anticipează tratarea prealabilă a acestor ape reziduale, ceea ce implică corectarea valorii pH-ului prin dozarea soluției de bază. Tratarea ulterioară a apelor reziduale se va efectua în instalația centrală pentru tratarea apelor reziduale (pentru întreaga instalație termică) până când acestea ating calitatea care permite transferul în recipient (râul Mlava<sup>21</sup>). O altă posibilitate presupune utilizarea apelor pentru a forma o soluție reziduală de mare densitate din cenușa și zgura din unitățile B1 și B2, care urmează a fi transportate la depozitul de deșeuri al minei de suprafață Ćirikovac;

- Uleiurile și combustibilul greu care conțin ape reziduale: combustibilul greu care conține ape reziduale generate în cadrul instalației de combustibil greu de la unitatea B3 (rezervor de combustibil greu și transport către instalația din cadrul MPB) sunt canalizate spre puțurile de decantare pentru combustibil greu care conțin apa din interiorul sistemului de combustibil greu existent (pentru unitățile B1 și B2), de unde sunt conduse către instalația de tratare. Apa este tratată până când calitatea acesteia permite descărcarea în cursul de apă (fluviul Dunărea, canalul de retur al apei de răcire).

Uleiurile care conțin apă generată în MPB sunt colectate și canalizate către o instalație de tratare comună.

- Apele reziduale atmosferice din depozitul de calcar: depozitul de calcar este situat pe suprafețele din beton inclinate, unde apele atmosferice sunt colectate în mod controlat, drenate și tratate cu alte ape atmosferice în unitatea B3 (în separatorul local nr. 3);
- Apele reziduale atmosferice din depozitele de cărbune: Colectarea și tratarea apelor reziduale în jurul liniei a treia a cărbunelui, care va fi construită pentru utilizare în cadrul unității B3, va fi tratată în instalația descrisă în secțiunea 3.3.6 a prezentului studiu. Apa tratată va fi colectată într-un bazin cu apă curată și va fi utilizată pentru hidratarea depozitului de cărbune;
- Alte ape reziduale atmosferice de pe platoul din cadrul unității B3 sunt și ele colectate și canalizate în mod corespunzător către o instalație comună;
- Apele reziduală sanitare din instalațiile unității B3 sunt canalizate către o instalație comună pentru întreaga centrală termică;
- Apele reziduale din canalul de ulei de transformator: pentru a asigura funcționarea corespunzătoare a canalului de ulei de transformator, se impune curățarea și scurgerea regulată a canalului de precipitațiile atmosferice colectate;
- Apele reziduale provenite de la depozitele de cenușă, zgură și gips: levigatele din depozitul de deșeuri sunt colectate în colectorul de apă conceput astfel încât să poată asimila apa de ploaie, cu o probabilitate de incidență de 1%. Apa colectată va fi utilizată pentru hidratarea suprafețelor uscate din cadrul depozitelor de deșeuri. Prin calcularea bilanțului de apă din cadrul depozitelor de deșeuri (precipitații, evaporarea de pe suprafața depozitului de deșeuri, apa drenată), s-a stabilit că vor fi necesare trei rezervoare de apă cu volumul 6m<sup>3</sup> pentru umezirea suprafeței depozitelor de deșeuri.

---

<sup>21</sup> Studiu de fezabilitate cu proiectarea preliminară a instalației pentru purificarea și tratarea apelor reziduale din cadrul centralei termice Kostolac B, m unitățile B1, B2 și viitoarea unitate B3 cu o putere de 350 MW, Energoprojekt Hidroinženjering, Beograd, 2013.

Excesul de apă, care poate apărea în sezonul ploios, va fi redirecționat către rezervoarele sistemului de preparare a amestecului umezit.

## **2. Măsuri de protecție a apei de suprafață și subterană**

- *Depozitele de cenușă, zgură și gips:* Tehnologia și soluția de transport și eliminare a cenușii zburătoare, zgurii și gipsului este proiectată pentru a permite protecția solului și a apelor subterane prin aplicarea următoarelor măsuri:
  - I. Transportul unui amestec de cenușă, zgură și suspensie de gips se efectuează sub forma unui transport de soluție reziduală groasă cu o umiditate de maximum 30%, având următoarele efecte pozitive:
    - a) Prin utilizarea unei cantități mici de apă care necesită ca depozitul de deșeuri să nu formeze un rezervor precipitant, cantitatea de apă drenată este mică;
    - b) Utilizarea unor cantități limitate de apă asigură depunerea uniformă a granulelor mici și mari în depozitul de deșeuri, ceea ce asigură o mai bună stabilizare a masei depuse și o răspândire mai controlată;
    - c) Utilizarea unor cantități limitate de apă permite utilizarea completă a lianților din deșeuri;
    - d) Sistemul de transport este proiectat prin țevi sigilate, impactul asupra mediului se limitează doar la posibilele apariții ale unui accident.
  - II. Amplasarea deșeurilor de supraîncărcare selectate din cadrul minei de suprafață Drmno se realizează astfel:
    - a) Identificarea unei noi zone de degradare a solului;
    - b) Depozitul de deșeuri s-a format pe grosimea stratului mineral de peste 50 m cu strat mineral format din argilă mixtă și nisipuri care au o capacitate semnificativă de adsorbție a poluanților și a legăturii de apă rezultate în caz de accident.
  - III. Planificarea tehnică a depozitelor de deșeuri prevede următoarele măsuri de protecție a apelor subterane:
    - a) Hidroizolarea dublă (straturi de bentonită + folie HDPE), care se află în depozitele de deșeuri, complet izolată de mediul înconjurător, pierderile de apă fiind posibile numai în cazul deteriorărilor învelișului sau în caz de accident;
    - b) Sistemul de drenaj care a colectat apa din sistemul de evacuare a apelor reziduale revine la procesul tehnologic.
- *Instalația de combustibil greu:*
  - I. Încărcarea cu combustibil greu ar trebui efectuată în conformitate cu procedura EHSU 08/01 – Manual privind manipularea și depozitarea combustibilului greu în TEKOB;
  - II. Dacă se produc scurgeri de-a lungul conductelor de combustibil greu, scurgerile de lichide vor fi colectate în conformitate cu procedura aplicabilă inclusiv în cazul deversării combustibilului greu la descărcare. În ceea ce privește repararea scurgerilor minore, persoana responsabilă este managerul instalației de combustibil greu, în vreme ce pentru repararea scurgerilor mai importante se impune notificarea diviziei pentru



protecția mediului, diviziei pentru sănătate și securitate în muncă și diviziei pentru protecția împotriva incendiilor;

III. Deșeurile generate vor fi depozitate temporar în conformitate cu procedura IMSP 200 – Gestionarea deșeurilor.

- *Instalația pentru tratarea apei reziduale*

Nămolul și alte substanțe solide din sistemul de tratare a apelor reziduale care conțin cărbune și din apele reziduale ale sistemului de cenușă și zgură și rezervorul de sedimentare din instalația de tratare a apelor reziduale provenite de la instalația pentru desulfurarea gazelor de ardere, în funcție de compoziție, vor fi depozitate la locul de eliminare a cenușii din cadrul centralei termice, la depozitul de deșeurii de cărbune sau la locația stabilită de serviciul de utilitate publică competent.

### **C. Măsuri de reducere a emisiilor de metale grele**

Soluțiile de proiectare utilizate în cadrul unității B3 permit reducerea emisiilor de metale grele ca urmare a:

1. Asigurării eficienței ridicate a unității;
2. Aplicării măsurilor de reducere a emisiilor de pulberi în suspensie: desprăfuirea precipitatorului electrostatic, procesul umed de desulfurare a gazelor de ardere și desprăfuirea precipitatorului electrostatic;
3. Asigurării lipsei de permeabilitate a depozitelor de cenușă, zgură și gips, prevenind astfel migrarea metalelor grele în sol și în apele subterane;
4. Recirculării gratuite a apei din depozitele de cenușă, zgură și gips, în vederea umezirii depozitului de deșeurii;
5. Tehnologiei de eliminare a soluției reziduale groase și umezirea depozitului de deșeurii, împiedicând astfel răspândirea pulberilor pe terenurile din împrejurimi;
6. Recirculării apei uzate din sistemul de cenușă și zgură în cadrul sistemului, fără deversare în cursul cursului de apă (Dunărea);
7. Utilizarea apei reziduale tratate din instalația pentru tratarea centralizată a deșeurilor, instalația pentru desulfurarea gazelor de ardere și EP umed pentru prepararea soluției reziduale groase (pentru necesitățile unităților B1 și B2).

### **D. Măsuri preventive privind depozitarea și manipularea materialelor periculoase**

Transportarea și depozitarea materialelor periculoase care vor fi utilizate în scopul exploatării unității B3 se va efectua după aceleași reguli ca în cazul unităților B1 și B2 existente. Astfel, pentru aceste activități se vor aplica aceleași proceduri și măsuri de protecție prevăzute în documentele interne ale centralei electrice, precum și procedurile privind standardele ISO 14000 și standardele de siguranță la locul de muncă. Acest lucru presupune implementarea următoarelor măsuri:

- Încărcarea și descărcarea mărfurilor periculoase (încărcarea, descărcarea, turnarea, manipularea, depozitarea și alte operațiuni legate de încărcare sau descărcare) se efectuează numai în locațiile special amenajate din cadrul centralei termice (și/sau unitatea B3), în conformitate cu procedurile prevăzute în acest sens;
- Este necesar să vă asigurați că locul în care are loc încărcarea sau descărcarea mărfurilor periculoase este prevăzut cu echipamentul și dispozitivele care se impun, iar semnul de pericol se află la loc vizibil;
- Depozitarea materialelor periculoase se efectuează în conformitate cu instrucțiunile producătorului, în special în zonele desemnate în acest scop, prevăzute cu o bază din beton și un sistem pentru colectarea și eliminarea apei reziduale în stația de epurare.
- Este necesar ca spațiile de depozitare a materialelor periculoase să fie prevăzute cu un sistem adecvat de ventilație locală/generală controlată;
- Materiale periculoase (substanțe chimice, combustibil greu, motorină) depozitate în rezervoarele de protecție în care se elimină scurgerile de lichide, presupun separarea substanțelor chimice incompatibile (izolatoare separate de acid și de bază etc.), pentru a asigura conexiunea dintre izolatorul de protecție și sistemul de canalizare tehnologic corespunzător;
- Este necesar ca instrucțiunile pentru gestionarea materialelor periculoase să fie amplasate la loc vizibil în toate spațiile utilizate pentru manipularea materialelor periculoase;
- Este necesară furnizarea de sorbenți (de exemplu, butoaie de nisip) la locurile de depozitare și utilizare a substanțelor periculoase pentru colectarea chimicalelor în caz de scurgeri.

### ***E. Măsuri de protecție împotriva zgomotului***

În pregătirea documentelor tehnice, obligația furnizorului de echipamente referitoare la protecția împotriva zgomotului reprezintă unul dintre criteriile proiectului, în conformitate cu legea relevantă referitoare la restricția nivelului de zgomot în mediul de lucru. În scopul protejării împotriva zgomotului a spațiului din afara zonei aferente centralei termice, este necesară punerea în aplicare a următoarelor măsuri:

- Determinarea zonei de referință de la locul de amplasare a unității B3, în conformitate cu regulamentul privind nivelul de zgomot ambiental permis;
- Măsurători ale nivelului de zgomot de la limitele amplasamentului înainte de a începe exploatarea unității B3, pentru a determina zonele potențiale în care se înregistrează un nivel al zgomotului de fond mai ridicat sau la limita nivelului permis. În cazul în care nivelul de zgomot permis este depășit, iar acest lucru este identificat prin măsurători, titularul proiectului va lua măsuri preventive suplimentare pentru a reduce această influență asupra limitelor permise;
- Titularul proiectului este obligat să faciliteze documente privind nivelul capacității sonore a surselor de zgomot. În termen de doi ani, titularul proiectului este obligat să faciliteze datele privind sursele de zgomot pentru care nu există date disponibile privind capacitatea de sunete emise, instalate permanent în spațiile deschise,

instalațiile mobile și non-mobile, legate de capacitatea sunetului emis în timpul funcționării normale;

- La punerea în funcțiune a unității B3, ar trebui efectuate măsurători ale nivelului de zgomot pentru a determina modificările nivelului de zgomot comparativ cu zgomotul de fond definit;
- Se impune controlul și întreținerea echipamentelor și dispozitivelor din cadrul unității B3 în timpul funcționării normale a acesteia;
- Întreținerea periodică a aparatelor în stare tehnică corespunzătoare prin examinări tehnice periodice.
- În cazul în care se constată că depășirea nivelului de zgomot comparativ cu nivelurile prescrise pentru zona de referință la limita amplasării centralei termice se întregistrează în timpul funcționării normale a unităților, se asigură implementarea unor măsuri de protecție suplimentare prin izolații fonice adecvate, bariere de protecție, garduri vii etc.

### **8.2.2. Măsuri de protecție a mediului legate de situații de accidente**

Pentru a reduce probabilitatea accidentelor, precum și efectele consecințelor pe care le au accidentele, este necesară implementarea următoarelor măsuri în cadrul centralei termice:

- Măsurile de prevenire a accidentelor;
- Măsurile de pregătire și de intervenție în caz de accident;
- Măsuri pentru a elimina consecințele accidentului.

Măsurile organizatorice se referă la și sunt puse în aplicare la nivelul centralei termice Kostolac B și includ: întocmirea documentelor prevăzute de lege (Planul privind măsurile de protecție împotriva accidentelor, instruirea personalului, adoptarea procedurilor privind lucrul cu substanțe periculoase, raportarea, alertarea și răspunsul în caz de accidente etc.), asigurarea structurilor organizatorice necesare pentru a răspunde în cazul în care se raportează un accident la sistemele centrale electrice, prin ierarhizarea responsabilității, furnizarea de fonduri pentru remediarea consecințelor (echipamente și materiale). Având în vedere că, pentru necesitățile unității B3, nu este prevăzută utilizarea altor substanțe periculoase în afară de cele deja existente la nivel de instalație, este posibilă utilizarea măsurilor care au fost deja aplicate în cazul unităților existente.

Măsurile de protecție tehnică referitoare la situațiile de accidente sunt definite pentru anumite sisteme predispuse la accidente. Următorul text va oferi detalii cu privire la măsurile adoptate în caz de apariție a tipurilor de accidente descrise în Capitolul 7 al prezentului studiu, ca punct de referință pentru proiectul în cauză.

#### **A. Măsuri de prevenire a accidentelor**

##### ***1. Precipitatorul electrostatic***

Măsurile preventive de urgență (accident) în cazul precipitatoarelor electrostatice din cadrul unității B3, care reduc probabilitatea de apariție a unei defecțiuni sau a tulburărilor electrostatice, includ:

- Controlul parametrilor operaționali și gestionarea optimă a instalației de cazane, care asigură funcționarea precipitatorului electrostatic la valori limitate, comparativ cu parametrii proiectați;
- Revizuirea performanței și validarea tuturor componentelor de echipamente din cadrul centralei EP, în conformitate cu planurile predeterminate, prevăzute de producător;
- Înlocuirea periodică a componentelor de echipamente (electrozi, echipamente electrice etc.).

Controlul funcționării precipitatorului electrostatic este definit prin procedura EHSP 05 – Gestionarea emisiilor și imisiilor atmosferice.

## ***2. Sistemul pentru desulfurarea gazelor de ardere***

Măsurile de prevenire a situațiilor de urgență (accident) legate de instalația de desulfurare a unității B3 și reducerea probabilității de defectare (reducerea eficienței instalației) sau întreruperea funcționării instalației includ:

- Asigurarea, prin proiectarea tuturor sistemelor de instalații pentru desulfurarea gazelor de ardere, unei fiabilități și disponibilități de funcționare superioare fiabilității și disponibilității de funcționare a unității B3 (> 98%), deoarece principala cerința a proiectului prevede că unitatea nu poate opri funcționarea din cauza unei defecțiuni la instalația pentru desulfurarea gazelor de ardere. Acest lucru este posibil prin gradul de redundanță relevantă a sistemului (componente de rezervă pentru echipamente, sisteme de alimentare, bucle de control etc.);
- Controlul parametrilor operaționali privind precipitatoarele electrostatice și furnizarea conținutului de pulberi în suspensie pentru gazele de ardere sub valorile proiectate;
- Asigurarea calității necesare a calcarului;
- Implementarea reviziilor regulate și validarea tuturor componentelor de echipamente, în conformitate cu planurile predefinite, prevăzute de producătorul echipamentului.

## ***3. Depozitul chimic***

Principalul rol al măsurilor de prevenire a accidentelor este reducerea probabilității de apariție a eliberărilor chimice necontrolate în mediu și în spațiul de lucru.

Măsurile tehnice de reducere a probabilității accidentului presupun:

- Monitorizarea regulată a stării rezervoarelor, containerelor și butoaielor în care sunt depozitate chimicalele, precum și a echipamentelor de măsurare corespunzătoare.
- Revizuirea periodică a instalațiilor de la locul de decantare a produselor chimice;
- Numai persoanele autorizate care sunt instruite pentru a lucra cu materialele periculoase pot manipula echipamentul și substanțele chimice;
- Utilizarea obligatorie a echipamentului individual de protecție atunci când se pătrunde în camera de depozitare a chimicalelor și când se lucrează cu acestea;
- Setarea alarmei în camera de depozitare a chimicalelor pentru a identifica în timp util scurgerea chimicalelor din rezervoare sau din echipamentele auxiliare;
- Substanțele chimice incompatibile nu se depozitează în aceeași zonă;
- Se asigură ventilația corespunzătoare a zonei de depozitare;
- În zona de depozitare, se permite numai accesul persoanelor autorizate, instruite pentru a lucra cu substanțe periculoase și echipate cu echipament individual de protecție;
- Livrarea și transbordarea chimicalelor se realizează numai în timpul zilei.
- Este necesară respectarea procedurilor de transbordare;
- Deșeurile de ambalaje trebuie tratate, marcate și depozitate în mod corespunzător în depozitul temporar de deșeuri periculoase din cadrul complexului.

În caz de urgență, ruperea rezervorului cu acid etc., se acționează în conformitate cu planul de acțiune pentru situații de urgență, conform procedurii EHSP 12, Pregătirea și răspunsul în caz de urgență.

#### ***4. Sistemul de manipulare a cenușii, zgurii și gipsului***

Măsurile de prevenire a accidentelor sunt incluse în activitățile prevăzute în programul de monitorizare a depozitelor de deșeuri, Capitolul 9 al prezentului studiu.

- *Măsuri arhitecturale și civile de protecție împotriva incendiilor*
  - Elementele structurale de construcție pentru susținere sunt realizate din materiale de construcție rezistente la foc: beton și oțel (acoperite cu straturi impermeabile care asigură o rezistență la foc de minimum F30);
  - Pentru a preveni răspândirea focului la întreaga instalație, instalația este împărțită în zone limitate de sectoare de incendiu. Sectorul de incendiu este considerat a fi parte a unei instalații care poate fi cuprinsă de foc în întregime, însă focul nu se va extinde spre alte zone, cel puțin pentru o anumită perioadă de timp. Sectoarele de incendiu sunt separate prin pereți de incendiu, a căror rezistență este determinată în funcție de încărcătura de incendiu a fiecărui sector în parte;
  - Rețeaua externă de hidranți este prevăzută pentru stingerea incendiilor.
- *Măsuri preventive de protecție împotriva incendiilor electrice*

- Protecția mecanică a elementelor de instalare se realizează prin alegerea echipamentului care să beneficieze de caracteristicile structurale necesare și prin modul de montare a liniilor de instalare, a cablurilor și a echipamentelor de instalare, în funcție de locația și condițiile de lucru ale acestora;
- Protecția electrică a elementelor de instalare a fost realizată prin protejarea liniilor de instalare de suprasarcini și scurtcircuite, prin construirea de elemente specifice menite să asigure protecția necesară – izolație și materiale de contact de înaltă calitate, curent de sarcină care rezistă la scurt circuite etc.;
- Asigurarea protecției împotriva descărcărilor atmosferice;
- Sistem de iluminare anti-panică inclus;
- Instalație de raportare automată a incendiului inclusă;
  - Măsuri de prevenire a incendiilor la instalațiile mecanice:
    - Materialele neinflamabile vor fi utilizate pentru sistemele de ventilație. În caz de incendiu, ventilatorul și sistemul de aer condiționat sunt oprite automat pentru a împiedica răspândirea focului; se impune izolarea instalațiilor de încălzire sau de ventilație printr-un zid de protecție împotriva incendiilor alcătuit dintr-un material care să aibă aceeași rezistență la foc ca și zidul de protecție împotriva incendiilor, pentru a preveni propagarea incendiului; ar trebui să se furnizeze certificate care să ateste masă ignifugă utilizată pentru etanșarea deschiderilor de la infiltrarea țevelor aflate la limita sectoarelor de incendiu;
    - Deschiderile pentru țevi care trec prin diferite sectoare de foc trebuie sigilate cu material cu aceeași rezistență la foc ca și zidul de protecție împotriva incendiilor, tavanul și podeaua de la limita sectorului. Materialele pentru izolare și etanșare trebuie să beneficieze de certificare privind rezistența la foc;
    - Instalația pentru generatorul de motorină este separată, fiind considerată sector de incendiu;
    - Pentru deversarea motorinei este prevăzut un canal de sedimentare; toate conductele diesel sunt deteriorate în zona rezervorului de sedimentare;
    - Pentru a preveni încălzirea motorinei în rezervor peste temperatura permisă, este necesară instalarea unor regulatoare automate de temperatură sau termostate;
    - În instalația pentru generatorul de motorină, se prevede ventilarea forțată.
  - Alte măsuri preventive de protecție împotriva incendiului:
    - Lucrări cu echipamente, întreținerea și îngrijirea preventivă a echipamentelor în timpul procesului de sudare, tăiere și lipire, conform prevederilor Regulamentului privind măsurile de prevenire a incendiilor în timpul procesului de sudare, tăiere și lipire (Monitorul Oficial al Republicii Socialiste Serbia nr.50/79);
    - Controlul regulat al preciziei tuturor dispozitivelor electrice și echipamentelor de stingere a incendiilor.



## **B. Măsurile de pregătire și răspuns în caz de incendiu**

### *Emisiile atmosferice*

În ceea ce privește instalațiile de reducere a emisiilor atmosferice în cazul eventualelor defecțiuni și/sau întreruperi operaționale, trebuie subliniat faptul că legea limitează durata de funcționare a unității la 120 de ore pe an în total.

Având în vedere că astfel de operațiuni cauzează creșterea emisiilor atmosferice de poluanți, se impun următoarele măsuri de răspuns:

- Informarea instituțiilor competente despre producerea evenimentului;
- Prognozarea nivelului de poluare a mediului, aplicând modelul de transport al poluării la nivel local;
- Informarea adecvată a populației afectate, în funcție de rezultatele obținute (restricționarea timpului petrecut în aer liber etc.);
- Oprirea funcționării unității, dacă instituțiile competente estimează că nivelul de risc asupra populației mai mare decât cel permis sau dacă defecțiunea nu poate fi remediată în intervalul de timp prevăzut pentru operarea unității fără dispozitivul respectiv.

### *Substanțele periculoase*

Având în vedere faptul că substanțele periculoase utilizate în cadrul unității B3 coincid cu substanțele periculoase care se află deja la amplasamentul centralei termice Kostolac B, măsurile de răspuns la accidente presupun acționarea în conformitate cu procedurile adoptate la nivelul centralei termice și incluse în Raportul privind siguranța centralei Seveso pentru unitatea de producție a centralei termice Kostolac B (Proceduri și instrucțiuni).

Gestionarea substanțelor periculoase în cadrul centralei termice Kostolac B se realizează în conformitate cu procedura EHSP 08 – Utilizarea și depozitarea substanțelor periculoase.

### *Sistemul de manipulare a cenușii, zgurii și gipsului*

Având în vedere faptul că transportul de cenușă, zgură și gips nu se efectuează în mod continuu, în caz de rupere a digului, transportul ar trebui suspendat.

### *Incendiul*

Măsurile de pregătire și răspuns în caz de incendiu sunt următoarele:

- Sisteme de alarmă de incendiu.

Noua unitate B3 din cadrul centralei termice Kostolac B cuprinde mai multe unități tehnologice și de construcție: instalația principală a motorului (MEF), instalațiile pentru sistemul de desulfurare a gazelor de ardere (FDG), instalațiile pentru sistemul calcar-gips de desulfurare a gazelor de ardere, instalațiile pentru sistemul de răcire, instalațiile pentru sistemul de tratare centralizată a deșeurilor, instalațiile pentru transportul intern al cenușii, zgurii și gipsului. În toate instalațiile de construcție interioară a sistemului declarat este planificată protecția preventivă împotriva incendiilor prin construirea unei instalații stabile de semnalare a apariției incendiului.

Având în vedere suprafața extinsă a unității B3, unitățile tehnologice mai accentuate ale instalației, precum și cantitatea mai mare de informații care necesită monitorizare prin intermediul sistemului de alertă, s-a ajuns la concluzia că implementarea unui sistem descentralizat stabilizat de alarmă de incendiu, cu un număr mare de stații de incendiu locale în cadrul centralei termice Kostolac B3 este perfect justificată.

Se presupune că întreaga unitate B3, în ceea ce privește apariția incendiului, ar trebui să fie monitorizată prin intermediul a 4 panouri locale de control al incendiilor.

Panourile locale de control al incendiilor vor funcționa în mod independent și vor oferi o imagine completă a stării sistemului de detectare a incendiilor în zona pe care o acoperă. Panourile locale de control al incendiilor vor fi echipate cu module de buclă adresabilă. Starea panourilor locale de control al incendiilor va fi monitorizată la nivel local prin intermediul consolelor de operare integrate în panourile de comandă și prin intermediul sistemului la distanță. Acest sistem asigură redundanța de care are nevoie sistemul.

Toate panourile locale de control al incendiilor prevăzute pentru unitatea B3 vor fi integrate cu ajutorul consolei principale de operare din panoul principal de controlul, situată la nivelul instalației principale a motorului din cadrul unității B3. Toate informațiile importante privind funcționarea alarmei și a panourilor centrale de control pot fi monitorizate cu ajutorul consolei principale. În același timp, aceste informații vor fi transmise pe panoul paralel la contorul de intrare în instalația centralei termice Kostolac B, unde se află o echipă de pompieri de serviciu.

Pe viitor, se are în vedere înființarea unui sistem central pentru monitorizarea și controlul sistemului de alarmă de incendiu, care să integreze ieșirea panourilor locale de control al incendiilor în cadrul centralei termice Kostolac B, precum și noi panouri de control al incendiilor în unitatea B3. Noul sistem de monitorizare centrală și gestionarea sistemului de raportare a incendiilor ar trebui să ofere suport grafic și textual complet pentru întregul sistem de raportare a incendiilor.

#### *Amplasamentul panourilor locale de control al incendiilor*

Panourile locale de control al incendiilor vor fi amplasate la următoarele locații:

PPC-B3 Clădirea principalei surse de energie – camera de telecomunicații, consola principală de control a comenzii principale (înălțime + 12,00m);  
PPC-HPV tratarea chimică a apei – camera de control;  
PPC-SIL silozii pentru cenușă și zgură – camera de control;  
PPC-DU podul înclinat din cadrul depozitul de cărbune – comanda de alimentare cu cărbune (existentă).

### *Instalarea în instalații*

Având în vedere posibilele cauze ale incendiului, scopul instalațiilor, viteza de propagare a focului, precum și posibilele tipuri de detectoare automate de incendiu pe de altă parte, se poate concluziona că detectorul de fum optic îndeplinește majoritatea condițiile de detectare timpurie a incendiului. Din acest motiv, s-a optat pentru un detector de fum optic accesibil, pentru a îndeplini funcția de detector de bază al sistemului de alarmă de incendiu. În afară de acest tip de detector, în funcție de condițiile de aplicare, se prevăd și detectoare termo-diferențiale/termo-maximale.

### *Puncte de apel manual*

Creșterea eficienței sistemului de alarmă la incendiu se realizează prin adăugarea unor puncte de apel manuale adresabile, oferind posibilitatea de a porni manual alarma, în cazul în care o persoană detectează un incendiu. Acest tip de detector este amplasat de-a lungul traseelor de evacuare și în apropierea dispozitivelor pentru stingerea incendiilor mobile.

Conexiunea la panoul de control pentru incendii se realizează prin intermediul unui cablu torsadat.

### *Sirene de alarmă*

Sirenele de alarmă transmit alarma generală în instalație, adică o alarmă pentru evacuarea persoanelor din cadrul instalației care se află în pericol.

Sirenele sunt programate să transmită sunetul la intensitatea „urlet”. Intensitatea sunetului poate fi ajustată.

Conectarea la panoul de control al incendiului se face prin cablu de instalare cu două fire.

- Planul de evacuare.

Principalul element care determină evacuarea eficientă din instalație este reprezentat de momentul în care aceasta poate fi pusă în aplicare. Prin urmare, planul și modul de evacuare sunt definite pe baza timpului maxim de evacuare și a numărului de persoane care se regăsesc în instalație la momentul declanșării incendiului.

În caz de evacuare se vor utiliza pasajele orizontale, scările și ușile exterioare. Timpul de evacuare este determinat de lățimea pasajelor, scărilor și ușilor.

Ușile de pe traseele de evacuare sunt deschise în direcția care indică ieșirea din instalație. Lungimea traseului de evacuare de la cea mai îndepărtată zonă a instalației până la ușile de ieșire nu depășește 30 de metri.

Traseele de evacuare sunt marcat în mod clar ca direcție de evacuare. Toate ieșirile din instalație, precum și drumurile aflate în apropierea ieșirilor sunt marcate cu semne vizibile. Semnele care indică calea spre o ieșire se află pe zona iluminatului de urgență, în vreme ce ieșirile din instalație sunt marcate cu semnele IEȘIRE.

### Sistemele de siguranță

În cadrul unităților, următoarele instalații reprezintă sisteme de securitate și ar trebui să funcționeze în condiții de incendiu:

- Iluminarea anti-panică – 0 minute (are propria sursă de alimentare prin acumulatori);
- Clapetă rezistentă la foc – 0 minute (se închide automat la decanșarea unui incendiu sau a unui scurtcircuit);
- Raport de incendiu – 0 minute (are propria sursă de alimentare prin acumulatori);
- Stație de pompare a rețelei de hidranți – 120 de minute;
- Extinctor pentru instalație – 30 de minute;
- Sistem de inhibare a incendiului inertial – 0 minute (activat automat la primirea notificării cu privire la incendiu).

Pe lângă stația de distribuție, mai este asigurată încă o sursă sigură de alimentare continuă a acestor consumatori electrici, de la un generator electric diesel.

### *Sisteme de stingere a incendiilor*

Pentru a stinge posibilele incendii, se asigură rețeaua externă și internă de hidranți.

Cantitatea totală de apă necesară pentru stingerea incendiilor din instalație, depinde de gradul de rezistență la foc a celei mai mari instalații din complex, de volumul instalației și de categoria procesului tehnologic în funcție de risc, este prezentată în Tabelul 8.2-1.

**Tabelul 8.2-1: cantitatea de apă necesară pentru stingerea incendiului din cadrul instalației**

Gradul de rezistență la incendiu al instalației	Categorია de proces tehnologic în funcție de riscurile de incendiu	Cantitatea de apă (în litri pe secundă) necesară pentru un incendiu, în funcție de volumul instalației (în metri cubi) care trebuie protejată						
		De până la 3.000	De la 3.001 până la 5.000	De la 5.001 până la 20.000	De la 20.001 până la 50.000	De la 50.001 până la 200.000	De la 200.001 până la 400.000	Peste 400.000

V și IV	K4, K5	10	10	10	10	15	20	25
V și IV	K1, K2, K3	10	10	15	20	30	35	-
III	K4, K5	10	10	15	25	-	-	-
I și II	K4 și K5	10	15	20	30	-	-	-
I și II	K3	15	20	25	-	-	-	-

Având în vedere faptul că procesului tehnologic din instalație este încadrat în categoria K3, iar volumul întregii instalații variază între 50.001 și 200.000 m<sup>3</sup>, precum și faptul că gradul de rezistență la incendiu al instalației este IV, cantitatea de apă necesară pentru combaterea eficientă a incendiilor este de 30 l/s, în conformitate cu articolul 13, Reguli privind standardele tehnice pentru rețeaua de hidranți de combatere a incendiilor (Monitorul Oficial al Republicii Socialiste Federative Iugoslavia nr. 30/91).

Pentru unitatea B3, pentru stingerea incendiilor, este necesară o cantitate minimă de apă de 30 l/s pentru funcționarea simultană a rețelei externe (17,5 l/s) și interne (12,5 l/s) de hidranți.

#### *Dispozitive stabile de stingere a incendiilor*

Podul cu bandă transportatoare înclinată este protejat împotriva incendiilor prin instalarea de extincitoare.

Instalația stabilă automată de stingere a incendiilor cu gaz inert IG-541 este prevăzută pentru stingerea incendiilor de la o înălțime de 12,60 m față de principala instalație de energie, fiind amplasată în camera centrală de control și în stația de inginerie (E28 și E29).

#### *Dispozitive mobile de stingere a incendiilor*

Dispozitivele de stingere a incendiilor reprezintă echipamente de bază standardizate pentru stingerea incendiilor. Acest tip de echipament include extincitoare manuale și mobile.

Ca urmare a evaluării posibilelor clase de incendiu și selectării extincitoarelor corespunzătoare pentru aceste clase de incendiu, se instalează extincitoare manuale și mobile:

- Extincitoare cu pulbere uscată, marcate cu „S”;
- Extincitoare cu monoxid de carbon, marcate cu „CO<sub>2</sub>”.

Numărul de extincitoare este determinat de sarcina calorică. Aparatul S-9 este definit ca o unitate.

Stingerea eventualelor incendii cade în sarcina unității de pompieri din cadrul centralei termice Kostolac și a unității de pompieri din orașul Pozarevac.

Unitatea de pompieri are nevoie de aproximativ 10 minute pentru a se deplasa la locul incendiului.

### **C. Măsuri de eliminare a efectelor pe care le au accidentele**

#### ***Emisiile atmosferice***

Implicațiile situațiilor de urgență (defecțiuni) asupra sistemului de reducere a emisiilor atmosferice constau în creșterea poluării mediului (aer și sol) cu pulberi în suspensie și oxizi de sulf.

Având în vedere natura poluării, eliminarea directă a consecințelor este practic imposibilă. Singura măsură o reprezintă eliminarea cauzelor poluării, detaliate în capitolele anterioare.

#### ***Substanțele periculoase***

Dacă apar scurgeri necontrolate de chimicale (bază sau acid), eliminarea consecințelor presupune:

- Izolarea locului de scurgere pe o rază de cel puțin 50-100 m;
- Evacuarea tuturor persoanelor care nu sunt autorizate să lucreze cu substanțe chimice periculoase;
- Persoanele care locuiesc în vecinătate ar trebui să rămână într-o zonă parțial definită de direcția vântului;
- Acoperirea locului de scurgere cu nisip uscat sau sol, pentru a preveni sau a reduce intensitatea evaporării;
- Acordarea primului ajutor pentru persoanele rănite: evacuarea de la locul accidentului, aplicarea ventilației artificiale și/sau a oxigenului, mutarea persoanei vătămate într-un loc liniștit, îndepărtarea hainelor, dacă este necesar, în cazul contactului cu acid clățiți bine cu apă și chemați urgent ambulanța;
- Tratarea deșeurilor generate, în funcție de tipul acestora.

#### ***Sistemul de manipulare a cenușii, zgurii și gipsului***

Eliminarea consecințelor accidentului asupra depozitului de deșeuri se referă la consolidarea spațiului pentru eliminarea și colectarea de materiale în vrac. Având în vedere că materialul depus nu conține apă liberă, cu excepția apei de la precipitații, nu se preconizează răspândirea materialului depus în afara limitelor minei de suprafață. Astfel, efectele în zona din afara limitelor deschise ale minei de suprafață vor fi extrem limitate.

Pe lângă măsurile menționate anterior referitoare la anumite accidente de referință, este necesar să se întocmească Raportul privind accidentul de fiecare dată când se declanșează un accident, în conformitate cu prevederile documentelor corespunzătoare.



### **8.2.3. Măsuri care includ planuri de protecție a mediului și soluții tehnice**

#### **A. Măsuri de protecție pe durata construcției (lucrări civile)**

##### *Măsuri de protecție împotriva poluării*

- Antreprenorul este obligat să efectueze un studiu special pe șantierul de construcții și la locul de muncă;
- Să se construiască un gard pentru delimitarea șantierului de construcții și să îl marcheze în mod corespunzător;
- Să se efectueze lucrări pregătitoare înainte de începerea efectivă a lucrărilor propriuzise, să se asigure zona și să se efectueze lucrări menite să asigure sănătatea populației și transportul în condiții de siguranță;
- Atunci când se curăță terenul din zona lucrărilor, este necesar să se respecte toate normele privind protecția și siguranța și să se evite orice impact negativ asupra mediului și așezărilor aflate în imediată vecinătate;
- Să se stabilească locația pentru eliminarea temporară a deșeurilor, prin raportarea la următoarele categorii: deșuri din construcții, deșuri metalice, deșuri de ambalaje, uleiuri reziduale și alte deșuri periculoase.
- Să se stabilească procedurile pentru transportul deșeurilor de la locație, prin raportarea la categoriile de deșuri;
- Înainte de începerea lucrărilor de terasament, să obțină informațiile cu privire la amplasarea exactă a infrastructurii existente (cabluri electrice subterane, conducte etc.) pentru a preveni deteriorarea acestora;
- Să se efectueze lucrările în conformitate cu documentația tehnică pe baza căreia s-a obținut autorizația de construire, cu măsurile tehnice, cu reglementările, cu normele și standardele pentru construirea acestui tip de clădire;
- Să asigure la locație un loc de depozitare adecvat (depozit de deșuri) al materialului utilizat în construcții;
- Să se întreprindă toate măsurile necesare pentru a garanta siguranța lucrătorilor, a instalațiilor, a clădirilor adiacente și a transportului, precum și pentru a proteja imediata vecinătate a amplasamentului;
- În timpul lucrărilor, este interzisă pomparea și depozitarea produselor petroliere, a uleiurilor și a lubrifianților pentru mașini pe șantierul de construcții. Este necesară asigurarea unui spațiu închis în apropierea locației pentru depozitarea și întocmirea acestor materiale;
- Să se asigure revizia tehnică a echipamentelor de construcții;
- Să se asigure că roțile camioanelor sunt spălate la ieșirea din amplasament;
- Să se asigure că marfa neambalată din camioane nu se împrăștie în timpul transportului;
- Dacă lucrarea este oprită, indiferent de motiv, este necesar să se protejeze instalația și mediul înconjurător.

### *Măsuri de tratare a deșeurilor*

Este necesar ca măsurile de tratare a deșeurilor privind deșeurile generate în timpul construcției să fie în conformitate cu Planul de gestionare a deșeurilor de la nivelul centralei termice-minei de suprafață Kostolac, d.o.o. Kostolac (revizuit în 2014), care se va aplica în scopul funcționării unității B3. Gestionarea deșeurilor de la nivelul centralei termice-minei de suprafață Kostolac pentru diferitele tipuri de deșeuri este definită de procedura EHSP 06 de gestionare a deșeurilor.

Se impun următoarele măsuri de tratare a deșeurilor:

- Colectarea deșeurilor pe locul în care au fost generate;
- Sortarea deșeurilor în funcție de tipul acestora (periculoase, nepericuloase);
- Marcarea ambalajelor care conțin deșeuri periculoase;
- Asigurarea depozitării temporare a deșeurilor la locul stabilit din cadrul centralei termice;
- Păstrarea evidențelor privind cantitatea de deșeuri generate (săptămânal);
- Întocmirea procesului-verbal privind evidența deșeurilor;
- Verificarea tipului de deșeu, dacă este cazul;
- Întocmirea documentului privind traseul deșeurilor (generator de deșeuri, transport și recipient)

### *Măsuri de protecție împotriva zgomotului*

Influența potențială a zgomotului și vibrațiilor în timpul construcției centralei termice nu este mare, însă este necesar să se reducă zgomotul în limitele admise. Prin urmare, se propun următoarele măsuri pentru reducerea efectelor zgomotelor și vibrațiilor în timpul fazelor de pregătire a șantierului și de construcție a unității B3:

- Este necesar ca mașinile de pe șantier să fie oprite atunci când nu sunt utilizate. Este necesar ca lucrările să fie organizate astfel încât mașinile care operează simultan pe teren să nu se afle una lângă cealaltă. Este necesar ca lucrul cu mașinile producătoare de zgomot să nu se efectueze pe timp de noapte;
- Este necesară utilizarea de echipamente prevăzute cu amortizoare de zgomot și bariere fonice care să nu fie fabricate din metal;
- Pentru pavaj, săpături de sol, transport de materiale și foraj este necesară utilizarea unor mașini mai eficiente cu amortizoare încorporate și motoare închise;
- Este necesară utilizarea de compresoare și generatoare ale căror motoare sunt prevăzute cu scut de protecție;
- Este necesar ca drumul de acces către și la locul amplasamentului și pe site să fie întreținut în mod constant;
- În funcție de modul în care progresează lucrările, este necesară instalarea barierei de zgomot (perete), care poate fi mobilă în cazul receptorilor;

- Este necesar ca toate vehiculele și mașinile să fie însoțite de garanția producătorului, care prevede că zgomotul emis de mașini în timpul operațiunii se încadrează în limitele permise și corespunde specificațiilor UE.

### ***B. Măsuri care se impun în timpul funcționării unității B3***

#### *Măsuri de protecție tehnică*

Măsurile de protecție tehnică sunt definite prin proiectul anumitor sisteme din cadrul unității B3, în special a sistemului pentru tratarea tuturor tipurilor de deșeuri, așa cum este descris în Capitolul 8.2.1 al prezentului studiu.

În conformitate cu Legea pentru confirmarea protocolului privind metalele grele, soluțiile proiectate utilizate în cadrul unității B3 includ măsuri pentru reducerea emisiilor de metale grele. Reducerea emisiilor de metale grele și protejarea aerului, apei și solului împotriva efectelor nocive ale acestora se realizează prin intermediul următoarelor măsuri tehnice:

1. Proiectarea unității de eficiență ridicată;
2. Aplicarea măsurilor de reducere a emisiilor de pulberi în suspensie: desprăfuirea în precipitatorul electrostatic;
3. Asigurarea lipsei de permeabilitate a depozitelor de cenușă, zgură și gips care împiedică migrarea metalelor grele în sol și în apele subterane;
4. Utilizarea apei libere din depozitele de cenușă, zgură și gips în vederea umezirii de depozitelor de deșeuri;
5. Eliminarea amestecului umed și umezirea depozitului de deșeuri conform prevederilor, împiedicând dispersarea particulelor pe solul înconjurător;
6. Recircularea apei reziduale din sistemul de cenușă și zgură, pentru a preveni deversarea acesteia în cursul de apă (Dunărea);
7. Utilizarea apei reziduale tratate din instalațiile pentru tratarea centralizată a deșeurilor, din instalațiile pentru desulfurarea gazelor de ardere și din EP umed pentru prepararea soluției reziduale groase (pentru unitățile B1 și B2).

#### *Măsuri de tratare a deșeurilor*

Este necesar ca măsurile de tratare a deșeurilor privind deșeurile generate în timpul construcției să fie în conformitate cu Planul de gestionare a deșeurilor de la nivelul centralei termice-minei de suprafață Kostolac, d.o.o. Kostolac (revizuit în 2014). Gestionarea deșeurilor de la nivelul centralei termice-minei de suprafață Kostolac pentru diferitele tipuri de deșeuri este definită de procedura EHSP 06 de gestionare a deșeurilor.

Cele mai mari cantități de deșeuri generate în timpul funcționării unității B3 sunt produse solide de ardere (cenușă și zgură), precum și produse secundare, rezultate în urma procesului de desulfurare a gazelor de ardere.

Proiectul sistemului de colectare a cenușii și a zgurii prevede posibilitatea încărcării cenușii (și zgurii) în camioane direct din silozuri, pentru a fi utilizate ulterior ca materii prime secundare.

Același lucru este valabil și în cazul procesului de producție a gipsului uscat, care, la rândul său, poate fi introdus pe piață ca materie primă secundară.

În conformitate cu documentul BREF, măsurile enumerate sunt prevăzute ca fiind cele mai bune tehnici disponibile pentru tratarea deșeurilor asociate proceselor de ardere și de desulfurare.

Dacă piața nu asigură produse secundare, atunci există un sistem proiectat în scopul transportului și eliminării în cadrul zonei minei de suprafață Drmno. Transportul și eliminarea deșeurilor vor fi efectuate sub formă de transport și eliminare a soluției reziduale groase. Mecanismele prevăzute pentru protecția aerului, apei și a solului acoperite de tehnologia selectată pentru transportul și eliminarea deșeurilor tehnologice solide generate sunt prezentate în părțile anterioare ale prezentului Capitol (punctele A și B, Capitolul 8.2.1).

#### *Măsuri de recuperare*

Sunt asigurate măsuri de recuperare pentru depozitarea cenușii, zgurii și gipsului, acestea urmând a fi aplicate succesiv, pe măsura umplerii unor casete speciale. Recuperarea va fi efectuată sub rezerva unui proiect separat de recuperare și în conformitate cu cerințele Regulamentului privind eliminarea deșeurilor.

#### **8.2.4. Alte măsuri de protecție care contribuie la reducerea impactului asupra mediului**

##### **A. Măsuri de protecție a sitului arheologic Viminacium**

Situl arheologic Viminacium a fost declarat patrimoniu cultural imobiliar de importanță deosebită. În consecință, conform Legii privind protejarea proprietății culturale și condițiilor stabilite de Institutul pentru Protejarea Monumentelor Culturale (Anexa 5 la prezentul Studiu), Investitorul este obligat să respecte următoarele cerințe referitoare la protejarea patrimoniului cultural imobiliar:

- Dacă pe durata construcției și a altor lucrări se descoperă situri sau obiecte arheologice, investitorul va opri imediat lucrările, va notifica Institutul Republican pentru Protejarea Monumentelor Culturale din Belgrad și va întreprinde toate măsurile necesare pentru a se asigura că descoperirile nu sunt distruse sau deteriorate, acestea urmând a fi păstrate în așa fel încât să poată fi detectate;
- Dacă se descoperă rămășițe semnificative de patrimoniu imobiliar, Investitorul va avea în vedere modificarea proiectului și dislocarea obiectelor;

- Investitorul va asigura fondurile pentru efectuarea măsurătorilor geofizice și a săpăturilor arheologice, relocarea și prezentarea obiectelor pe cale de dispariție din zona sitului arheologic (parcul arheologic din Viminacium). Acest lucru se referă în special la obiectele din zona centralei termice Kostolac B, amplasamentul Pećine, unde au fost descoperite rămășițele unei biserici cu plan triconc și rămășițele unor cuptoare din ceramică și cărămidă, parte din centrul artizanal al vechiului oraș;
- Investitorul va asigura fondurile pentru întocmirea studiului și proiectării, cercetărilor arheologice de protecție asociate siturilor amenințate și executarea lucrărilor de dislocare, conservare, prezentare și publicare legate de descoperire;
- Investitorul va asigura monitorizarea arheologică constantă în timpul lucrărilor de terasament și de infrastructură, precum și monitorizarea constantă prin intermediul unui arheolog care, la finalizarea lucrărilor de protecție și sondare, va efectua o monitorizare permanentă a tuturor lucrărilor de terasament pentru construcția de investiții cu scopul de a identifica eventualele abateri neprevăzute legate de proiectul investitorului sau alte evenimente neprevăzute.

Măsurile de protecție aplicate sitului arheologic Viminacium în zona prevăzută pentru construcția unității B3 sunt impuse prin Contractul dintre centrala termică Kostolac B și Institutul Arheologic din Belgrad (Contract nr. 12.01.20788/21-15), care prevede săpăturile arheologice de la locația Pećine, amenințate în mod direct de construirea unității B3. Lucrările se desfășoară sub conducerea domnului Miomir Korac. Cercetările au fost demarate încă din octombrie 2015, în fiecare lună fiind prezentate rapoarte cu privire la cercetările efectuate și rezultatele obținute prin analizarea aprofundată a obiectelor descoperite. Până în prezent au fost depuse paisprezece rapoarte.

### ***B. Măsuri de monitorizare a impactului asupra sănătății populației***

Având în vedere plângerile publice privind impactul nefavorabil al exploatării centralelor termice și a minei de suprafață Drmno asupra calității vieții și sănătății populației, înregistrate în perioada anterioară de funcționare a unităților termice la locațiile centralei termice Kostolac A și B, se impune asigurarea următoarelor activități, în cooperare cu Institutul de Sănătate Publică din Pozarevac, în scopul monitorizării schimbărilor legate de starea de sănătate a populației:

- Efectuarea de controale periodice pentru a monitoriza starea de sănătate a populației din localitățile aflate în apropierea centralei termice Kostolac B;
- Păstrarea evidenței și monitorizarea numărului și tipului de boli care apar în rândul populației din așezările aflate în vecinătatea centralei termice Kostolac B, în special în rândul categoriilor vulnerabile de populație;
- Efectuarea unei analize statistice privind frecvența apariției unor boli cu activitățile sugerate pentru a atenua consecințele (dacă este necesar). Analiza efectelor pe care le au măsurile aplicate pentru reducerea emisiilor din capacitățile termice existente asupra sănătății populației în perioada următoare necesită o atenție deosebită;

- Identificarea punctelor de măsurare stabile pentru controlul calității aerului în cadrul așezărilor;
- Păstrează înregistrările și efectuează monitorizarea numărului și tipului de boli care apar în populația din așezările înconjurătoare ale CET Kostolac B, în special în categoriile vulnerabile ale populației;
- Efectuarea unei analize privind conținutului chimic al materiilor suspendate și de sedimentare (conținut combustibil, necombustibil, metale grele etc.)

### ***C. Măsuri de protecție a mediului la dezafectare***

Dezafectarea este o activitate specifică, definită prin Legea privind planificarea și construcția, efectuată pe baza documentației tehnice întocmite. Aprobarea executării lucrărilor se obține pe baza documentelor tehnice acceptate, precum și a măsurilor de protecție a planului de dezafectare.

## **9. PROGRAMUL MONITORIZĂRII INFLUENȚELOR DE MEDIU**

### **9.1. Scopul și obiectivele monitorizării de mediu**

Noua unitate B3 face parte integrantă din centrala termică Kostolac B și, prin urmare, este necesar ca monitorizarea de mediu cu privire la această instalație să facă parte din monitorizarea globală implementată de centrala termică.

Obligațiile privind monitorizarea calității mediului sunt definite în Legea privind protecția mediului, Partea a IV-a „Monitorizarea condițiilor de mediu” (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 135/2004), în care sunt prevăzute obligațiile Republicii sau ale autonomiei locale cu privire la monitorizarea mediului, precum și obligațiile celui care poluează.

De asemenea, este important să menționăm că centrala termică Kostolac B are obligația de a respecta cerințele Legii privind prevenirea poluării integrate (Monitorul Oficial nr. 135/04), ceea ce înseamnă că aceasta ar trebui să organizeze și să efectueze monitorizarea în conformitate cu planul anexat la documentația depusă în vederea eliberării autorizațiilor integrate de construire. Autorizația integrată ar trebui să includă condițiile clar definite privind cerința de monitorizare a emisiilor în instalația respectivă, inclusiv definirea metodologiei adoptate, măsurarea frecvenței, regulile de interpretare a rezultatelor obținute în urma efectuării măsurărilor, precum și obligația de a transmite rezultatele monitorizării către autoritățile competente. Centrala termică a început procesul de obținere a permisului integrat.

Domeniul de aplicare și dinamica monitorizării mediului sunt prevăzute în reglementările legale, și anume:

- Regulamentul care prevede măsurarea emisiilor de poluanți atmosferici din surse de poluare staționară (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 5/2016);



- Regulamentul de stabilire a valorilor limită pentru emisiile de poluanți atmosferici provenite din instalațiile de ardere (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 6/2016);
- Regulamentul de stabilire a valorilor limită pentru emisiile atmosferice provenind din sursele de poluare staționară, cu excepția instalațiilor de ardere (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 111/2015);
- Regulamentele privind protecția apelor de suprafață și subterane;
- Regulamentele privind eliminarea deșeurilor;
- Regulamentele privind protecția împotriva zgomotului;
- Regulamentele privind protecția împotriva radiațiilor;
- Regulamentele privind protecția naturii.

## **9.2. Determinarea stării de mediu înaintea de derularea proiectului**

Înainte de a începe instalarea este necesară determinarea așa-numitei „stări zero” a mediului. Acest proces include (1) colectarea și sistematizarea datelor existente cu privire la măsurarea mijloacelor de mediu în zonele de influență ale viitoarei instalații și (2) efectuarea eșantionării condiționate suplimentare și a analizei mijloacelor de mediu în zonele de influență ale noilor instalații.

În acest caz particular, „starea zero” a mediului se referă la rezultatele programului de monitorizare înainte de a începe exploatarea noii unități. Trebuie menționat că revitalizarea unităților existente a fost efectuată în perioada anterioară pentru a prelungi durata de viață cu încă 100.000 de ore, în conformitate cu normele privind emisiile, precum și reconstrucția sistemului de transport și transfer a cenușii și a zgurii în cadrul tehnologiei de depozitare sub formă de soluție reziduală groasă. Rezultatele tuturor măsurătorilor legate de controlul situației de mediu din zona afectată de influența centralei termice Kostolac, pentru care Filiala centralei termice-minei de suprafață Kostolac a conceput și realizat programul, sunt prezentate în Raportul anual, separat pentru fiecare an în parte.

### ***Domeniul de aplicare și frecvența monitorizării influențelor de mediu ale unităților existente în cadrul centralei termice Kostolac B.***

Programul actual de monitorizare a mediului în împrejurimile centralei termice Kostolac include următoarele măsurători:

#### **1. Măsurarea calității aerului**

Monitorizarea calității aerului în împrejurimile unităților organizaționale ale centralei termice-minei de suprafață Kostolac se realizează în cadrul monitorizării finanțate și organizate de unitățile organizaționale. Este necesar să se menționeze că monitorizarea calității aerului este de competența legiuitorului, astfel că monitorizarea calității aerului se realizează în cadrul rețelei naționale pentru monitorizarea automată a calității aerului, în cadrul căreia există și puncte de măsurare aflate în vecinătatea Filialei centralei termice-minei de suprafață Kostolac.

Rețeaua națională pentru monitorizarea automată a calității aerului include, printre altele, și punctul de măsurare din centrul orașului Kostolac. În funcție de punctele de măsurare, se efectuează măsurători ale rețelei naționale, oxizilor de sulf, NO<sub>x</sub>, monoxidului de carbon și ale parametrilor meteorologici (viteza și direcția vântului, temperatura, umiditatea relativă a aerului și presiunea atmosferică).

Măsurătorile calității aerului efectuate în vecinătatea Filialei Kostolac a fost realizată intern, în urmă cu aproximativ 30 de zile, de către Serviciul de Îmbunătățire și Protecție a Mediului, care nu beneficiază de autoritatea de a efectua măsurători privind totalul pulberi în suspensie și SO<sub>2</sub> (activități de acreditare a laboratorului din cadrul Serviciului pentru gestionarea protecției mediului). Începând din 20018, măsurătorile privind calitatea aerului din vecinătatea centralei termice-minei de suprafață Kostolac au fost efectuate de laboratoare acreditate, prin stabilirea următorilor parametri de calitate a aerului: total pulberi în suspensie (TPM), oxizi de sulf (SO<sub>2</sub>), pulberi în suspensie (PM<sub>10</sub>), funingine și metale grele (Pb, Cd, As și Ni), prin prelucrarea probelor colectate în interval de o lună în cazul pulberilor în suspensie, în vreme ce în cazul concentrațiilor de SO<sub>2</sub> procesarea s-a efectuat în douăzeci și patru de ore de la colectarea probelor din atmosferă.

Rezultatele măsurătorilor în cazul emisiilor atmosferice sunt prezentate în capitolul 5 al prezentului studiu. Este necesar să se menționeze că, în perioada de funcționare a unității B3, rezultatele existente vor înregistra schimbări semnificative, în conformitate cu îmbunătățirile planificate cu privire la măsurile de protecție a mediului existente în cadrul unităților centralei termice Kostolac.

Nu există dispozitive pentru măsurarea continuă a gazelor HF și HCl în unitățile din cadrul centralei termice Kostolac.

Programele software de prelucrare a datelor statistice privind măsurarea continuă a emisiilor de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> (NO<sub>2</sub>), CO și de pulberi în suspensie sunt operaționale la nivelul unităților B ale centralei termice Kostolac. Prin instalarea de noi echipamente pentru monitorizarea emisiilor de gaze de ardere și pulberi în suspensie în spatele instalației pentru desulfurare, va fi instalat un nou pachet software de procesare a datelor.

Măsurarea continuă va permite, de asemenea, aplicarea modelului gaussian pentru transportul poluanților în spațiu și timp, în scopul prognozării nivelului de poluare în zona potențial afectată. Sistemul integrat va permite monitorizarea sistematică a impactului pe care centrala termică Kostolac îl are asupra calității aerului, precum și informarea obiectivă și în timp util a populației din localitățile învecinate cu privire la calitatea aerului, ceea ce reprezintă una dintre condițiile indispensabile în vederea adoptării măsurilor de protecție relevante.

## 2. Măsurarea emisiilor poluante din apă și calitatea apei

Programul de control al apelor reziduale din cadrul filialei centralei termice-minei de suprafață Kostolac va include măsurarea fizică și chimică, bacteriologică și radiologică a parametrilor: temperatura aerului și a apei, claritatea apei, nivelul pH-ului, conductivitatea electrică, solubilitatea O<sub>2</sub>, procentajul de saturație a oxigenului, HPK, BPK<sub>5</sub>, reziduuri din evaporarea apei nefiltrate, reziduuri din evaporarea apei filtrate, totalul pulberilor în suspensie, materii sedimente, totalul de surfactanți, uleiuri minerale, fenoli, alcalinitate, F, Cl, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, PO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>, Ca, Mg, duritate, Al, Fe, Mn, Cd, Cr<sup>6+</sup>, Cr total, Cu, Ni, Zn, Pb, Hg, As, B, activitatea α și β, analize microbiologice.

Se efectuează controlul următoarelor tipuri de apă:

- Apă reziduală la punctul de izvorâre și/sau la punctul de deversare în apă și/sau evacuare în canalul de apă caldă (de evacuare a apei reziduale de la depozitele de cenușă, apa reziduală provenită de la depozitele de cenușă, la ieșirea din dispozitivul de purificare a apei sanitare – BIODISK);
- Apă de râu – recipient de apă la profilurile situate în amonte și în aval de punctul de descărcare a apei reziduale;
- Apa subterană din vecinătatea depozitelor de cenușă și zgură (puțuri de observație aflate în vecinătatea depozitelor de deșeuri din Srednje kostolačko ostrvo și Ćirikovac și puțurile aflate la mare depărtare de depozitele de deșeuri) și depozitele de deșeuri de cărbune.

Înregistrarea apei subterane „în stare pură” „zero” a fost efectuată pe depozitul de cenușă situat în cadrul depozitului de deșeuri din interiorul minei de suprafață Ćirikovac.

Controlul calității deșeurilor de la filiala centralei termice-minei de suprafață Kostolac și impactul acesteia asupra primitorului de apă și apei subterane este efectuat de 12 ori pe an pentru primitor cu apă și de 4 ori pe an pentru apele subterane, atmosferice și sanitare.

### 3. Controlul calității terenurilor

În scopul monitorizării nivelului de impact al depozitelor de cenușă și zgură pe sol, monitorizarea calității terenurilor include monitorizarea conținutului de forme totale și accesibile de metale grele și poluanți la sol, precum și controlul conținutului chimic din vecinătatea centralei termice Kostolac. Centrala termică Kostolac efectuează monitorizarea conținutului de poluanți la sol la fiecare doi ani și, iar începând din 2015, de două ori pe an.

Programul de măsurare include următoarele analize: caracteristicile fizice și chimice ale terenurilor, reacția terenurilor, conținutul de humus, azot total și carbon organic, nitrat și ion de nitrit, fosfor ușor accesibil și potasiu, metale grele și alte elemente toxice.

Programul include măsurători de teren și de laborator la puncte de măsurare reprezentative incluse pe hartă topografică (locații determinate de GPS care permit monitorizarea schimbărilor din cadrul parametrilor testați pe viitor, prin raportarea la aceleași puncte de măsurare.) Punctele de măsurare sunt definite pe baza distanței de la depozitul de deșuri: și anume, pe depozitul de deșuri, în zonele de impact, până la 1 km, 1-3 km și 3-5 km și în afara zonei de impact a depozitului de deșuri (punct de control).

#### 4. Măsurarea zgomotului ambiental

Prin intermediul programului de monitorizare existent, măsurarea zgomotului se efectuează la două puncte de măsurare de: la marginea centralei termice Kostolac B și două puncte de măsurare de la marginea minei de suprafață Drmno.

Autonomia locală a municipalităților Kostolac și Požarevac nu a realizat zonarea spațiului acustic în conformitate cu Legea privind protecția împotriva zgomotului ambiental (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 36/09 și 88/10). Ca urmare a lipsei unor zone acustice clar marcate, punctele de măsurare nu pot fi identificate cu precizie și nici valoarea limită a acestor puncte de măsurare nu poate fi definită.

#### 5. Monitorizarea deșeurilor

În cadrul centralei termice Kostolac, monitorizarea producției de deșuri este efectuată pentru fiecare an în parte.

Cele mai mari cantități de deșuri generate în mod continuu în timpul funcționării unității sunt rezultatul arderii cărbunelui – adică cenușa și zgura. În funcție de tipul și amploarea lucrărilor în cadrul reviziilor efectuate la nivel de unități, se generează și alte cantități de deșuri (deșuri metalice și feroase, deșuri din construcții etc.), așa cum este prevăzut în Tabelul 3.3.5-20.

#### 6. Măsurătorile meteorologice

Stația meteorologică care urmează a fi amplasată în cadrul centralei termice Kostolac B este inclusă în planul de achiziții al centralei electrice.

#### ***Modificări preconizate în ceea ce privește domeniul de aplicare al programului actual de monitorizare a mediului în vecinătatea centralei termice Kostolac B***

Având în vedere faptul că instalațiile planificate care se referă la măsurile de protecție a mediului, au prezentat deja planurile de monitorizare pentru perioada următoare, ar trebui adăugate măsurătorile care vor oferi informații cu privire la funcționarea și eficiența noilor măsuri prevăzute:

- Emisiile de poluanți din fața și din spatele instalației de desulfurare a gazelor de ardere;

- Calitatea apei reziduale în fața și în spatele instalațiilor individuale pentru tratarea apelor reziduale, care formează o instalație comună (apă uleioasă, apă reziduală sărată/turbure provenită de la centrale CTP, FGD și ESP umede, de la instalația de apă sanitară);
- Calitatea și debitul apelor reziduale la toate punctele planificate de evacuare (după construirea unei instalații comune);
- Calitatea apei reziduale tratate la ieșirea din instalație pentru tratarea apelor uleioase și a apei provenite de la instalațiile pentru sistemul de cenușă și zgură;
- Calitatea apei subterane în puțurile de observație din cadrul depozitului de gips.

Este necesar să se sublinieze faptul că monitorizarea actuală a emisiilor atmosferice continue de poluanți ar trebui să fie completată cu măsurarea conținutului de PM<sub>2,5</sub>, clor, fluorură și mercur.

De asemenea, măsurarea trebuie să determine:

- Conținutul de metale grele din pulberile în suspensie eliberate în atmosferă;
- Conținutul granulometric de pulberi în suspensie în gazele de ardere după încheierea tuturor etapelor de tratare;
- Conținutul de mercur din gazele de ardere: în cazul în care se confirmă prezența mercurului în gazele de ardere, se determină măsurarea dinamicii (periodică sau continuă).

### **9.3. Monitorizare referitoare la unitatea B3**

#### ***Monitorizarea emisiilor în apă și aer***

Având în vedere natura monitorizării mediului, monitorizarea privind operațiunea Unității B3 va include următoarele măsurători suplimentare în comparație cu programul actual:

- Măsurarea emisiilor în aer din coșul de fum umed: măsurarea continuă a parametrilor pentru gazele de ardere și a conținutului de poluanți (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, CO, Hg, Cl și F);
- Măsurarea conținutului de particule din dispozitivul de desprăfuire din cadrul sistemelor auxiliare: măsurarea periodică a eficienței dispozitivului;
- Măsurarea calității apelor reziduale tratate la ieșirea din instalație pentru tratarea apei uleioase și a apei din sistemul de cenușă și zgură;
- Măsurarea nivelului de zgomot de la limita centralei termice Kostolac B, spre satul Drmno (odată ce se efectuează zonarea spațiului și se determină ELV);
- Monitorizarea depozitelor de cărbune: monitorizarea impactului celei de-a treia linii de depozitare a deșeurilor de cărbune asupra calității apelor subterane;
- Monitorizarea minei de suprafață Drmno, a depozitelor de zgură și de gips: în scopul indicat în textul de mai jos.

Pentru a defini modul și sfera de măsurare a conținutului de mercur din gazele de ardere, ar trebui utilizate rezultatele analizelor existente pentru unitățile B1 și B2. În lipsa acestora, este necesar să se definească nivelul conținutului de mercur din gazele de ardere prin măsurarea periodică. Dacă se poate confirma prezența mercurului în gazele de ardere, pe baza cantității de concentrație, și anume a emisiei de masă, trebuie definită dinamica măsurării (periodică sau continuă). Dacă este necesar, se poate lua legătura cu instituțiile competente.

Tabelul 9.3-1 prezintă domeniul de aplicare al monitorizării emisiilor în aer și în apă.

Este necesar ca domeniul de aplicare al monitorizării indicatorilor de calitate a mediului să se efectueze în conformitate cu programul de măsurare actual. Având în vedere amplasarea unității B3 față de cele mai apropiate așezări, locațiile existente pentru măsurarea zgomotului ar trebui înlocuite cu punctul de măsurare de la limita amplasamentului centralei termice către satul Drmno.

Tabelul 9.3-2 prezintă domeniul de aplicare a monitorizării calității mediului.

### Tabelul 9.3-2: Prezentare generală a măsurătorilor efectuate cu privire la emisiile din cadrul Unității B3

Mijloc	Tipul și modul de măsurare	Parametri de monitorizat	MAC	Regulament/Standard
Emisii atmosferice	Punct de măsurare: coșul de fum Tipul de măsurare: parametrii gazelor de ardere Modul de măsurare: continuu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pulberi în suspensie</li> <li>Dioxid de sulf – SO<sub>2</sub></li> <li>Dioxid de azot – NO<sub>2</sub></li> <li>Monoxid de carbon – CO</li> <li>Dioxid de carbon – CO<sub>2</sub></li> <li>Oxigen – O<sub>2</sub></li> <li>Compuși gazoși non-organici ai fluorurilor, HF</li> <li>Compuși gazoși non-organici ai clorurilor, HCl</li> <li>Mercur și alți compuși exprimați prin mercur</li> <li>Temperatura gazelor de ardere</li> <li>Umiditatea gazelor de ardere</li> <li>Debitul gazelor de ardere</li> <li>Presiunea gazelor de ardere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 mg/m<sup>3</sup></li> <li>150 mg/m<sup>3</sup></li> <li>200 mg/m<sup>3</sup></li> <li>100 mg/m<sup>3</sup></li> <li>30 mg/m<sup>3</sup></li> <li>3 mg/m<sup>3</sup></li> <li>0,05 mg/m<sup>3</sup></li> </ul>	<p>Regulamentul privind valorile limită ale emisiilor atmosferice de poluanți, provenite de la surse staționare de poluare, cu excepția instalațiilor de ardere (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 111/155)</p> <p>Regulamentul privind măsurarea emisiilor atmosferice de poluanți provenite de la sursele staționare de emisii (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 5/2016)</p> <p>Regulamentul privind valorile limită ale emisiilor atmosferice de poluanți provenite de la instalațiile de ardere (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 6/2016)</p>
	Punct de măsurare: – concasoare de cărbune – turnul de descărcarea	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pulberi în suspensie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 mg/m<sup>3</sup></li> </ul>	



	al alimentării cu cărbune - buncărele cazanelor de cărbune - silozi din calcar Tipul de măsurare: parametrii apei reziduale Modul de măsurare: periodic			
Emisii prin apele reziduale descărcate în cursurile de apă *	Punct de măsurare: - orificiul de evacuare al instalației pentru tratarea apelor uleioase - orificiul de evacuare al instalației pentru tratarea apelor sanitare - apa rece de refulare - punctul de evacuare atmosferică a apelor reziduale Tipul de măsurare: parametrii calității apei reziduale Modul de măsurare: - calitate - periodic - debit - continuu	Pe baza unui eșantion compozit de două ore, parametrii au fost analizați în conformitate cu Tabelul 3.3.6-1 și 3.3.6-4	În conformitate cu Tabelul 3.3.6-1 și 3.3.6-4	Regulamentul privind modul și condițiile de măsurare a cantităților, examinarea calității apelor reziduale și conținutul rapoartelor cu privire la măsurătorile efectuate (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 33/16)  Regulamentul privind valorile limită ale emisiilor de poluanți în apă și termenele limită pentru atingerea acestora (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 67/11, 48/12 și 01/16)
Calitatea apelor reziduale care recirculă în cadrul centralei termice-minei de suprafață B *	Punct de măsurare: - orificiul de evacuare al instalației pentru tratarea apei sărate/tulburi - orificiul de evacuare al instalației pentru tratarea apelor uleioase - orificiul de evacuare al sistemului de cenușă și de zgură din cadrul instalației pentru tratarea apelor reziduale Tipul de măsurare: măsurarea calității apelor reziduale Modul de măsurare: - calitate - periodic	Pe baza unui eșantion compozit de două ore, parametrii au fost analizați în conformitate cu Tabelul 3.3.6-1 și 3.3.6-4	În conformitate cu Tabelul 3.3.6-1 și 3.3.6-4	Regulamentul privind modul și condițiile de măsurare a cantităților, examinarea calității apelor reziduale și conținutul rapoartelor cu privire la măsurătorile efectuate (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 33/16)  Regulamentul privind valorile limită ale emisiilor de poluanți în apă și termenele limită pentru atingerea acestora (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 67/11, 48/12 și 01/16)
Atmosferic	În conformitate cu programul de măsurare a calității aerului			
Apa de suprafață	În conformitate cu programul existent de măsurare a calității apei din fluviul Dunărea în amonte și în aval de centrala termică Kostolac B			
Terenul	În conformitate cu programul de măsurare. Numărul de puncte de măsurare ar trebui ajustat în funcție de noul depozit de eliminare a cenușii, zgurii și gipsului.			
Apa subterană	Eșantionarea puțurilor de observație situate în zona depozitelor de eliminare a cenușii, zgurii și gipsului. Proiectul minier tehnic va avea în vedere numărul și poziția puțurilor de observație	a) parametri fizici și chimici de bază: - temperatura C - culoarea, mirosul, neclaritatea - pH - consumul de KMnO4 mg/l ca O2 - conductivitate	În conformitate cu cerințele prevăzute în autorizația de gestionare a apelor și autorizației integrate. Măsurarea dinamicii cu privire la calitatea apei din puțurile de observație va fi definită	Regulamentul privind valorile limită ale emisiilor de poluanți în apele de suprafață și sedimente și termenele limită pentru atingerea acestora (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 50/12).

	care vor fi amplasate cu scopul de a determina impermeabilitatea foliei. Puțurile de observație vor fi amplasate în vecinătatea noii linii de delimitare a depozitului de eliminare a cărbunelui.	specifică – pH – reziduuri uscate – pulberi în suspensie și sedimentare – HPK, BPK5 – metale grele b) parametri specifici – cloruri	în baza Proiectului de monitorizare a depozitelor de deșeuri	Dinamica privind calitatea apelor subterane nu este definită.
Zgomotul	Măsurarea inițială a zgomotului înainte ca Unitatea B3 să fie pusă în funcțiune în zona centralei termice și în zona primilor receptori	Nivelul echivalent de zgomot (dBA)	Zonarea spațiului nu a fost efectuată în vecinătatea centralei termice Kostolac B	Regulamentul privind indicatorii de zgomot, valorile limită, metodele de evaluare a indicatorilor de zgomot, neplăcerea și efectele zgomotului ambiental (Monitorul Oficial al Republicii Serbia nr. 75/10) Regulamentul de măsurare și normele privind siguranța la locul de muncă din punct de vedere al zgomotului în cadrul incintei (Monitorul Oficial al Republicii Socialiste Federative a Iugoslaviei nr. 21/92)

\* anumite măsurători includ și instalația pentru tratarea apelor reziduale comune

### Monitorizarea depozitelor de cenușă, zgură și gips

Proiectul minier tehnic privind depozitele de cenușă, zgură și gips definește monitorizarea depozitelor de cenușă, zgură și gips, pentru a asigura stabilitatea depozitului de deșeuri și controlul măsurilor de protecție prevăzute, care include și monitorizarea tehnică a instalației de depozitare a deșeurilor (auscultarea depozitelor de deșeuri) .

Monitorizarea depozitelor de cenușă, zgură și gips este efectuată prin intermediul serviciului tehnic. Fiecare înregistrare și măsurare este consemnată în cartea de monitorizare specială, și anume jurnalul de observare, pentru a acționa în timp util în cazul în care rezultatele observării indică posibilitatea de deteriorare sau de distrugere a instalației sau punerea în pericol a stabilității și securității instalațiilor adiacente. Jurnalul de observare este cel mai important document, care trebuie să fie actualizat periodic, urmând ca, după completare, să fie păstrat în arhivele filialelor. Jurnalul trebuie să conțină informații precum: data și ora observării, condițiile meteorologice, activitățile tehnologice efectuate la depozitul de deșeuri, observațiile vizuale referitoare la depozitele de deșeuri și instalațiile de depozitare a deșeurilor. Pe baza jurnalului de observare, se întocmesc rapoarte periodice. În cazuri de urgență, utilizatorul instalației are obligația de a prezenta imediat o evaluare a rezultatelor observării, întocmită de un expert și, dacă este necesar, să asigure întocmirea documentației tehnice pentru lucrările de reparație a instalațiilor și a solului și să informeze inspectorul competent asupra situației nou create.

Tipul și modul de supraveghere tehnică a instalației de depozitare a deșeurilor sunt definite în conformitate cu Regulamentul privind proiectarea digurilor hidrotehnice și de barare (SRPS U. C5.020). Scopul principal al supravegherii este acela de a permite exploatarea depozitului de deșeuri în condițiile proiectate, pentru a preveni posibilele accidente prin detectarea în timp util a fenomenelor și evenimentelor care afectează stabilitatea și pentru a propune programe de lucrări pentru remedierea parțială și repararea depozitului de deșeuri, întreținerea curentă și reparațiile generale.

În conformitate cu Regulamentul privind depozitele cenușă, zgură și gips, sunt necesare următoarele:

- Observarea vizuală;
- Măsurători (geodezice, geomecanice, hidrometrice și meteorologice).

Observarea vizuală urmărește observarea directă a fenomenelor legate de condițiile de exploatare a depozitelor de deșeuri și de stabilitatea depozitului de deșeuri, cu accent pe aspectul deformării structurii de bază și a terasamentelor, apariției eroziunii, prin umplerea cu regularitate și prin atingerea nivelului de umplere a depozitelor de deșeuri.

Reperle geodezice și piezometrele sunt dispozitive de auscultare care vor fi instalate la nivelul depozitului de deșeuri. Elementele de referință geodezice de la limitele de îndiguire ale depozitelor de deșeuri: 6 în total (unul pe partea îngustă și 2 pe partea mai lungă a depozitului de deșeuri), utilizate pentru a determina deplasarea absolută sau relativă a reperelor corespunzătoare în plan orizontal și vertical, modificarea criteriilor cu privire la distanța reperelor; dacă prin măsurătorile geodezice se înregistrează deplasări orizontale semnificative ale punctelor de referință pe versanții digurilor de la nivelul depozitelor de deșeuri, vor fi instalate inclinometre.

Măsurătorile hidrometrice cuprind monitorizarea calității geomembranei instalate și se realizează prin monitorizarea calității apei cu ajutorul piezometrelor amplasate la o distanță de aproximativ 10 m de vârful digului de depozitare a deșeurilor, conform proiectului minier tehnic.

Măsurătorile și observațiile meteorologice trebuie să cuprindă monitorizarea următorilor parametri: cantitatea și tipurile de precipitații, rata de evaporare, temperatura aerului, direcția și intensitatea vântului. Dacă nu există nicio stație meteorologică la depozitul de deșeuri, datele menționate vor fi preluate de la cea mai apropiată stație (în Veliko Gradište). Centrala termică are obligația de a-și instala propria stație meteorologică.

Testarea geomecanică a materialului eliminat se va desfășura cel puțin o dată pe an și urmărește determinarea valorii parametrilor relevanți, importanți pentru stabilitatea depozitului de deșeuri și a capacității de încărcare a echipamentului aflat în funcțiune la depozitul de deșeuri. În acest sens, va fi determinată umiditatea, densitatea în vrac, compresibilitatea, unghiul de frecare internă și coeziunea. Toate aceste teste trebuie să fie

efectuate de instituții specializate și competente. După fiecare încercare, trebuie făcut un raport, ca parte integrantă a raportului anual cu privire la auscultarea depozitului de deșuri.

Impactul asupra mediului este stabilit prin raportarea la următorii parametri:

- Calitatea aerului – se efectuează periodic măsurarea prafului total și respirabil în aerul deasupra și în jurul depozitelor de deșuri prin instrumente adecvate. Eșantionarea prafului total la viteze diferite de ieșire poate fi efectuată prin instrumente tip AERA sau similare: pentru prelevarea de probe de pulberi respirabile cu dimensiuni mai mici de 10 μm se utilizează instrumente tip MPG WAZAN sau similare. Numărul și graficul punctelor de măsurare vor fi definite prin Proiectul de monitorizare a depozitelor de deșuri, care va fi realizat odată cu Proiectul minier principal. În cadrul minei de suprafață Drmno, există cinci puncte de măsurare permanente în care sunt măsurate concentrațiile de praf total și respirabil, care servesc la controlul poluării aerului din procesul de extracție a cărbunelui. În cadrul Proiectului menționat mai sus, va fi analizată necesitatea extinderii rețelei existente de măsurare. Măsurătorile vor fi efectuate de instituții autorizate în scopurile minei de suprafață Drmno.
- Calitatea apei – este necesar să se efectueze ocazional eșantionarea apei din piezometre și evaluarea calității apei pentru a determina posibila crăpare sau perforare a foliei. Se va efectua inclusiv prelevarea și analizarea ocazională a apei din colectorul de apă, care va colecta apă din depozitul de deșuri, ca urmare a precipitațiilor.

Rezultatele măsurătorilor efectuate asupra tuturor parametrilor prevăzuți trebuie să fie înregistrate și arhivate împreună cu rezultatele observațiilor tehnice cu privire la depozitul de deșuri.

## **10. REZUMAT NON-TEHNIC AL STUDIULUI DE EVALUARE A IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI**

Rezumatul non-tehnic al studiului a fost întocmit separat.

## **11. DATE PRIVIND DEFECȚIUNILE TEHNICE**

La realizarea acestui studiu, nu au fost stabilite defecțiuni tehnice semnificative, care ar putea influența procesul de evaluare a efectelor.

Studiul definește în mod clar parametrul de ieșire în ceea ce privește toate aspectele legate de apă și prezintă practica contemporană a tratamentului. Construcția unității subordonate reprezintă unul dintre proiectele de înaltă prioritate pentru Republica Serbia și PE EPS, realizarea sa fiind în curs de desfășurare.

**II ANEXE**