

EUROBATS



Publication Series
No

2



Ocrotirea și administrarea siturilor subterane pentru lilieci

Tony Mitchell-Jones • Zoltán Bihari • Matti Masing • Luísa Rodrigues



Mitchell-Jones, A.J. Bihari, Z., Masing, M. & Rodrigues, L., (2007): Ocrotirea și administrarea siturilor subterane pentru lilioci. EUROBATS, Seria de Publicații Nr. 2 (versiunea românească). Secretariatul UNEP/EUROBATS, Bonn, Germania, 33 pagini.

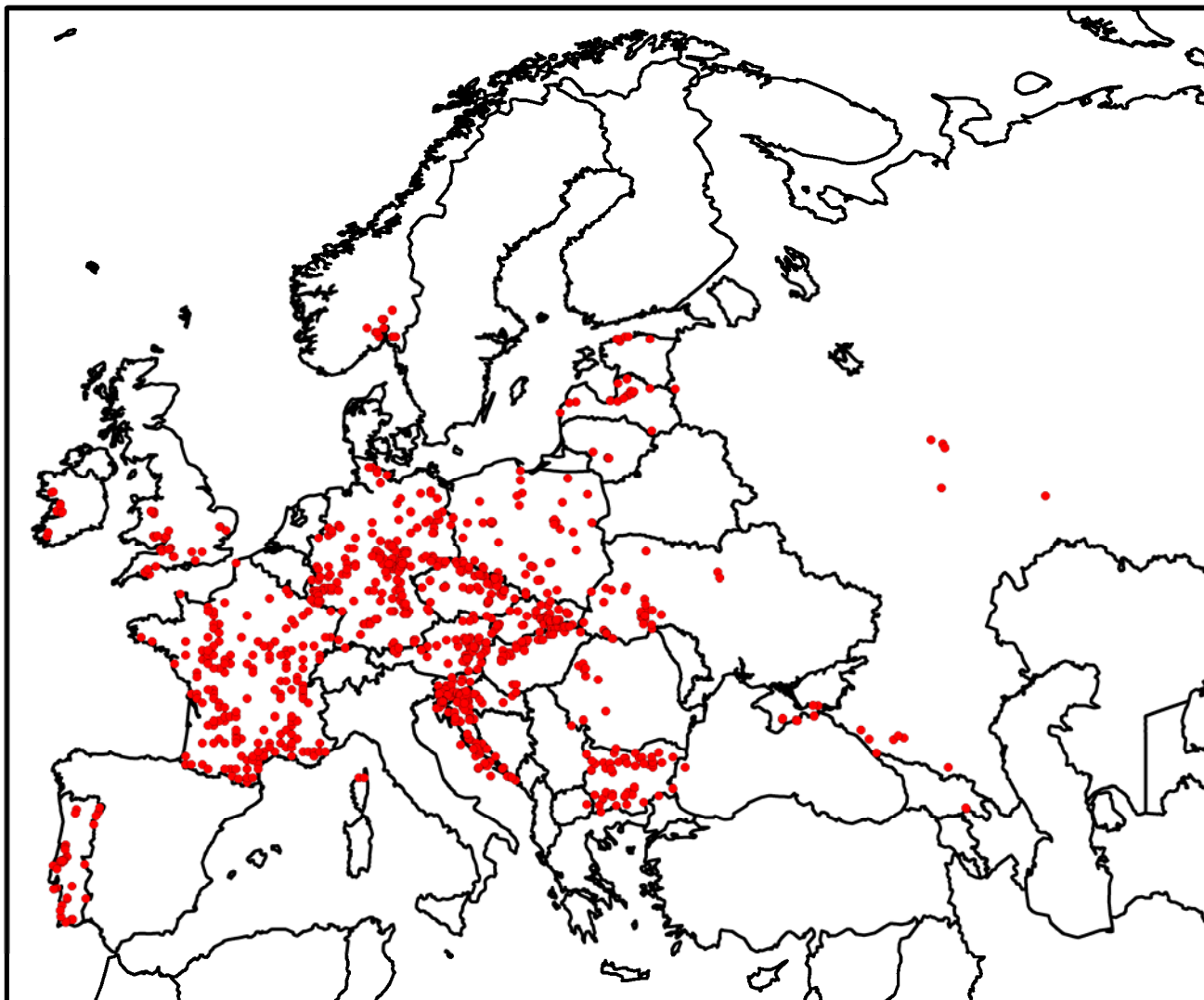
Produs de UNEP/EUROBATS
Coordonator Dr. Dumitru Murariu
Editor Tine Meyer-Cords

© 2007 Convenție asupra Consevării Populațiilor de Lilioci din Europa (UNEP/EUROBATS). Această publicație poate fi reprodusă în totalitate sau parțial, în orice formă, pentru scopuri educative sau necomerciale, fără permisiune specială de la deținătorul copyright, cu obligația de a se menționa sursa. UNEP/EUROBATS va aprecia primirea unui exemplar al oricărei publicații care folosește ca sursă această lucrare.

Este interzisă tipărirea pentru vânzări sau oricare alte scopuri comerciale, fără permisiunea preliminară, în scris de la UNEP/EUROBATS.

ISBN 978-92-95058-08-8 (versiunea electronică)

Fotografia de pe copertă: liliacul cu aripi lungi (*Miniopterus schreibersii*), Cipru.



*Importantele situri subterane din Europa, identificate de țările membre/păři ale Convenției EUROBATS.
Harta prezintă locașile siturilor din baza de date la 1/11/06.*



Cuprins

1	Introducere	4
2	Cum folosesc liliecii siturile subterane	4
2.1	Caracteristicile siturilor subterane	4
2.2	Utilizările siturilor subterane	4
3	Amenințările siturilor subterane	6
3.1	Perturbarea excesivă	6
3.2	Distrușgerea, păstrarea sau schimbarea utilizărilor	6
4	Ocrotirea siturilor	7
4.1	Protecția legală	7
4.2	Lucrând cu alții	8
4.2.1	Lucrând cu cluburile de speologi și cu alți vizitatori ai cavităților subterane	8
4.2.2	Categorisirea siturilor	8
4.2.3	Codul de conservare	9
4.2.4	Informațiile / anunțurile asupra sitului	10
4.3	Măsuri de protecție fizică	10
4.3.1	Considerații generale	10
4.3.2	Grilajele	11
4.3.3	Gardurile	19
4.3.4	Barierile de apă	20
5	Gospodărirea sitului	21
5.1	Managementul mediului subteran	21
5.1.1	Căderile de stânci sau prăbușirea cavităților subterane	21
5.1.2	Gazele toxice	21
5.2	Managementul în jurul intrărilor	21
5.2.1	Căderile de stânci și prăbușirile	21
5.2.2	Vitele și mamiferele mari	22
5.2.3	Vegetația	22
5.2.4	Lumina	22
5.2.5	Managementul habitatelor învecinate	22
6	Conservarea creativă	23
6.1	Manipularea curenților de aer și a temperaturii	24
6.2	Redeschiderea siturilor blocate	25
6.3	Furnizarea de locuri cu adăposturi suplimentare	25
6.4	Furnizarea de noi adăposturi	25
6.4.1	Construirea de peșteri	25
7	Monitorizarea	30
7.1	Monitorizarea liliecilor	30
7.2	Condițiile fizice	31
	Glosar	31
	Mulțumiri	31
	Proveniența fotografiilor	32
	Bibliografie	32



1 Introducere

Acest manual, produs de Comitetul Consultativ al EUROBATS, furnizează îndrumări asupra tuturor aspectelor privind conservarea și gospodărirea siturilor subterane, folosite de lilieci.

Ocrotirea siturilor subterane necesită combinarea a două elemente: cele legale și aranjamentele administrative, care ajută la găsirea căilor ca publicul să înțeleagă valoarea și sensibilitatea sitului, precum și măsurile de protecție fizică, pentru a se asigura securitatea contra intrușilor. Atunci când se stabilește sau se fac propuneri pentru planul de management al unui sit, ambele aceste elemente trebuie considerate împreună.

Structurile legale și administrative, precum și practica de conservare a naturii sunt diferite în Europa. De aceea, când se lucrează cu acești termeni, acest ghid poate oferi doar principiile de orientare care trebuie adaptate la situațiile locale. Pe de altă parte, ideile asupra măsurilor de protecție fizică (utilizarea gardurilor, grilajelor – ca porți) variază destul de puțin și de aceea pot fi folosite indicațiile acestui ghid, în detaliu. Acolo unde a fost posibil, pe baza experienței practice de conservare a liliecilor din Europa, noi am prezentat desene, pentru a furniza o parte din structurile de protecție încercate sau probate.

Pentru scopul acestui manual, termenul de situri subterane include peșterile și toate structurile făcute de om, care simulează condițiile de mediu întâlnite în peșteri. Acestea includ de exemplu, toate tipurile de galerii de mine abandonate, tunele, cămări, ghețării, depozite, instalații militare și fortificații.

2 Cum folosesc liliecii siturile subterane

2.1 Caracteristicile siturilor subterane

O caracteristică cheie a siturilor subterane este că ele sunt izolate și protejate de influențele mediului extern. De aceea, atât temperatura cât și umiditatea sunt ferite de schimbările rapide, din exterior. În marile spații subterane, lipsite de curenți de aer, temperatura nu variază prea mult în tot timpul anului și va fi apropiată de temperatura medie anuală a aceluși sit. Principalii factori care pot determina modificarea temperaturii și intervalul în care se reflectă schimbările temperaturii exterioare sunt vecinătățile intrării, puterea și direcția curenților de aer. De asemenea, configurația sitului poate afecta microclimatul intern. De exemplu, hornurile din tavan pot acumula și păstra aerul cald, determinând local temperaturi mai ridicate, în timp ce părțile joase ale sistemului subteran pot acționa ca gropi pentru aerul rece, determinând temperaturi scăzute.

2.2 Utilizările siturilor subterane

Înainte de a începe să folosească clădirile, liliecii au utilizat două feluri de adăposturi: scorburile arborilor și peșterile, inclusiv fisurile din stânci. În timp ce adăposturile din arbori au o viață scurtă, probabil mai scurtă decât longevitatea celor mai mulți lilieci, peșterile furnizează adăposturi permanente, care pot fi folosite de mai multe generații de lilieci. Această diferență în durata disponibilității este reflectată în modul în care liliecii folosesc adăposturile, chiar dacă astăzi s-au



obișnuit să utilizeze clădirile. Speciile arboricole (ex., *Nyctalus noctula*) tinde să se deplaseze pentru scurte perioade de timp, între mai multe adăposturi, în timp ce speciile cavernicole (ex., rinolofidele), tind să rămână fidele aceluiași situri, toată viața lor.

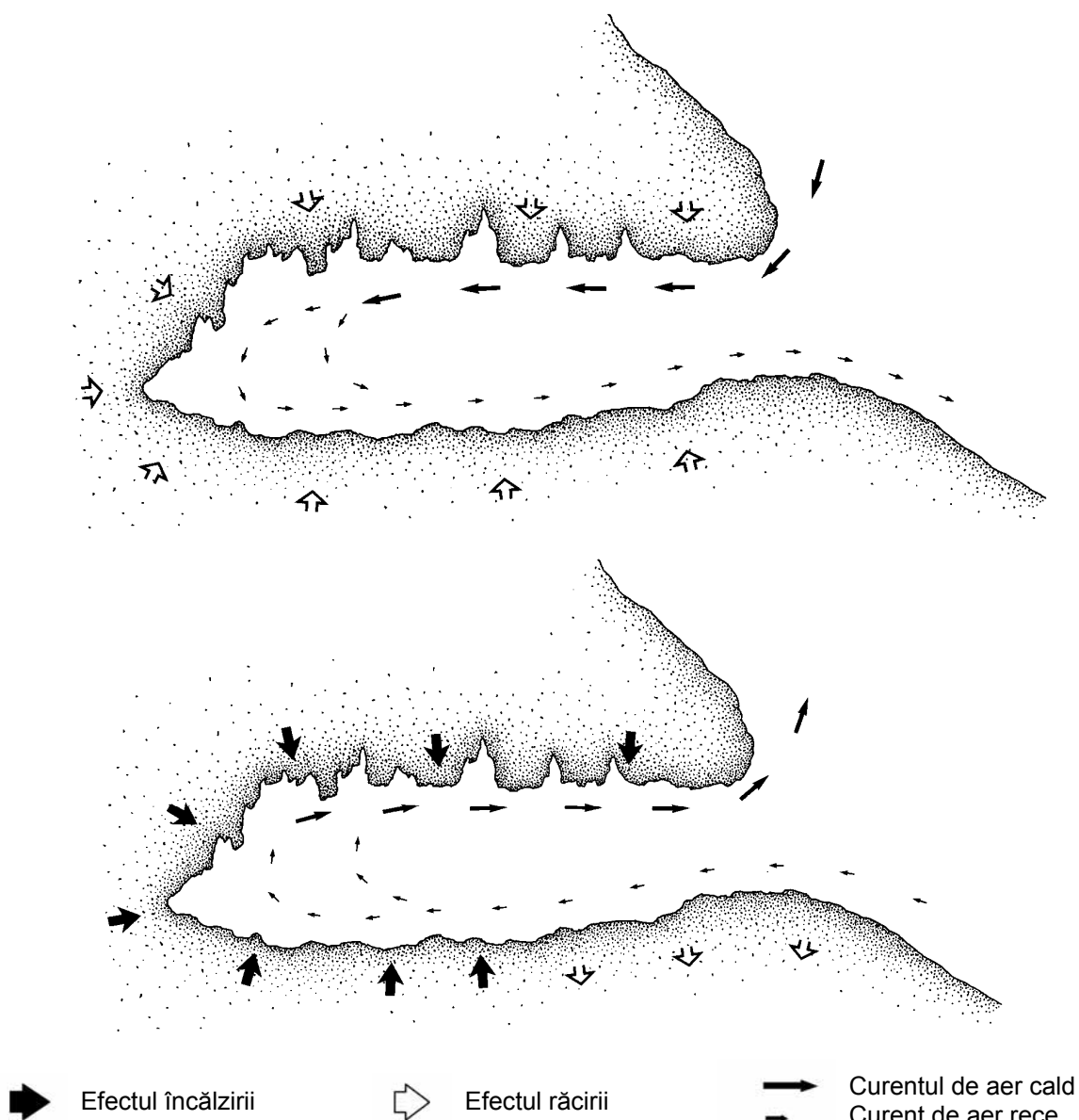


Figura 1. Curentul de aer în siturile subterane. Temperatura din adăposturile subterane adânci este apropiată de temperatura medie a unui anotimp, pentru acel loc. Vara, când temperatura exterioară este mai mare decât temperatura subterană, aerul cald intrat în locurile reci, devine mai dens și coboară la baza adăpostului (sus). Iarna, curentul de aer este inversat, căci aerul rece este încălzit și urcă spre tavan (jos). Hornurile din tavan sunt întotdeauna locurile cele mai calde.

În funcție de temperatură, lilieci pot folosi adăposturile subterane în toate stadiile ciclului lor anual de viață. În nordul Europei, unde media anuală a temperaturii este scăzută, aceste situri sunt folosite preponderent pentru hibernare și numai rareori pentru coloniile de reproducere. Specii cum sunt rinolofidele, care în evoluția lor istorică au fost subterane, au adoptat acoperișurile clădirilor, sub care găsesc temperaturi mai înalte. Media anuală a temperaturii mai ridicată din sudul



Europei, permite unui număr mai mare de specii de lilieci să se reproducă în siturile subterane, în care au și hibernat.

Liliecii tind să prefere sistemele de peșteri dinamice, în care există un circuit al aerului prin sistem și în consecință există o oarecare variație a temperaturii. Există de asemenea diferențe specifice de temperatură, pe care anumite specii de lilieci le aleg pentru hibernare. În sistemele dinamice simple, cum sunt tunelele oarbe (închise la un capăt) sau pasajele subterane care se bazează pe curenții de convecție, apoi mărimea, configurația și aspectul pot afecta temperatura din interiorul sitului într-o măsură considerabilă. Curenții de convecție atrag în interior, aer cald în timpul verii și rece – iarna. Hornurile și scobiturile în tavan și pereți pot atrage aerul cald, iar cel rece poate fi reținut în nivelele mai joase decât intrarea. În Figura 1 se dau câteva exemple. Vegetația înconjurătoare și topografia sunt de asemenea foarte importante ca cerință a liliecilor de acoperire a vecinătății accesului în sit. Sistemele nedinamice, fără mișcări de aer tind să fie prea calde pentru hibernare, dar pot fi folosite ca adăposturi temporare, de vară.

3 Amenințările siturilor subterane

3.1 Deranjamentele excesive

Deși liliecii pot tolera un grad mic de perturbări în timpul organizării coloniilor maternale și a celor de hibernare și cel puțin aparent s-au obișnuit cu activitățile umane fără zgomote puternice, totuși, perturbările excesive îi determină să abandoneze situl sau chiar pot fi cauza creșterii mortalității. În unele sisteme carstice complexe, coloniile de hibernare și de reproducere pot coexista cu exploratorii peșterilor, care au grijă de vulnerabilitatea liliecilor și au grijă să nu-i deranjeze. Totuși, în multe alte situri, liliecii au fost serios deranjați, motiv pentru care, unele importante refugii au fost abandonate. Creșterea utilizării unui număr tot mai mare de situri prin activitățile centrelor de petrecere a timpului liber în natură, sărbătoriri aventuroase de grup și de turism neregulat reprezintă cauza îngrijorării ca membrii unor astfel de petreceri să înțeleagă mai puțin impactul uman asupra acestor situri și asupra faunei lor, decât membrii cluburilor de specialiști. O problemă este și frecvența vizitelor; centrele de recreere operează în general în timpul săptămânii, astfel că vizitarea siturilor de relativ mari grupe de oameni neexperimentați pot fi frecventă.

Unele situri sunt ușor accesibile și pentru a intra în ele nu este nevoie de pregătiri sau echipamente speciale. Aici, perturbările ocazionale din partea turiștilor curioși pot deveni o problemă, prin acte de vandalism, luminarea cu torțe, abandonarea de resturi toxice sau chiar prin omorârea deliberată a liliecilor.

3.2 Distrugerea, păstrarea sau schimbarea utilizărilor

Siturile subterane pot suferi de pe urma multor operații care pot afecta utilizarea lor de către lilieci. Respectarea liniștii și preocuparea pentru responsabilitățile legale au determinat multe administrații locale, autorități naționale ale mineritului sau proprietari de terenuri să închidă puțurile părăsite și, în unele cazuri să blocheze peșterile sau intrările, astfel încât le-au făcut inaccesibile pentru lilieci. Chiar dacă siturile rămân accesibile, blocarea parțială sau astuparea pot modifica curenții de aer, determinând importante schimbări de temperatură în sistem. În unele zone, pierderea sitului ca potențial adăpost de hibernare a crescut într-un ritm semnificativ. Tunelele au fost reparate și transformate în locuri de depozitare sau poligoane de trageri, sau redeschise



pentru utilizări originale; peșterile au fost deschise pentru accesul publicului la spectacole sau peșterile și minele au fost utilizate pentru operații comerciale, din cariere de piatră. Chiar dacă o peșteră sau o mină rămân funcționale, închiderea cu porți sau grilaje nepotrivite poate afecta lilieci. De aceea, întotdeauna este necesară consultarea MMDD¹ sau a APM²-urilor.

4 Protecția siturilor

4.1 Protecția legală

În fiecare țară din Europa, lilieci se bucură de un anumit grad de ocrotire, deși detaliile acestei ocrotiri și susținerea de către legislație este variabilă.

În Uniunea Europeană, atât lilieci cât și locurile lor de înmulțire și odihnă sunt protejate prin Directiva Consiliului 92/43/EEC din 21 mai 1992 asupra conservării habitatelor naturale și a florei și faunei sălbatice. Toate speciile de lilieci sunt trecute în Anexa IV cu Speciile de Plante și Animale de Interes Comunitar care au nevoie de Ocrotire Strictă. Alte specii de lilieci sunt trecute și în Anexa II, și ele necesită Arii Speciale de Conservare. Statele membre sunt obligate să implementeze aceste cerințe în legislația lor națională care consimt la Directivă.

Multe țări europene sunt și semnatarele Convenției de la Berna, care cere măsuri stricte de protecție pentru speciile din Anexa II. Aceasta include toți lilieci, cu excepția lui *Pipistrellus pipistrellus* (sensu lato), care este trecut în Anexa III. Detaliile pot fi găsite pe pagina web a Convenției de la Berna.

Acele țări care sunt membre ale Convenției de Conservare a Populațiilor de Lilieci din Europa (UNEP/EUROBATS) și-au asumat obligații speciale pentru ocrotirea liliecilor și a habitatelor lor. Aceasta a inclus și recunoașterea că protecția și monitorizarea importantelor situri subterane sunt esențiale pentru ocrotirea liliecilor.

Cele mai multe țări membre ale EUROBATS au aderat de asemenea la Convenția de la Bonn (UNEP/CMS). Această Convenție cuprinde în Anexa II toate speciile de lilieci, indicând faptul că sunt specii migratoare, care pot fi subiectul Convenției.

Multe specii de lilieci sunt pe lista-roșie a IUCN-ului din cauza statutului lor precar de conservare. Deși listele-roșii nu presupun cerințe legale de ocrotire, ele sunt folosite de multe țări drept criteriu când se decide care specii să fie protejate.

¹ Ministerul Mediului și Dezvoltării Durabile

² Agenția de Protecția Mediului (națională, regională, județeană, municipală) (vezi glosarul, pag. 32)



4.2 Lucrând cu alții

4.2.1 Lucrând cu cluburile de speologi și cu alți vizitatori ai adăposturilor subterane

Modelele deținătorilor de terenuri variază în întreaga Europă, unele situri subterane fiind private, iar în alte țări sunt proprietatea statului. Totuși în multe țări sunt organizate cluburi³ sau grupe de speologi sau de istorie a minelor, care au un important rol în protejarea unor astfel de locuri și în reglarea numărului de vizitatori. În multe peșteri și mine, accesul este restrâns din motive de securitate, pentru a nu permite intrarea colecționarilor de minerale, pentru protejarea formațiunilor carstice sau pentru păstrarea resurselor de apă. Cluburile de speologi pot deține cheile porților, grilajelor sau gardurilor și pot regla numărul de vizitatori, conform înțelegerii cu proprietarul sau cu statul.

Deoarece cluburile de speologi și alte organizații responsabile sunt interesate în protejarea caracteristicilor subterane, inclusiv a faunei, a peșterilor, este foarte important ca protecționiștii liliecilor și aceste cluburi să lucreze împreună și ca locurile subterane să fie protejate prin înțelegerea între ambele părți.

Toate cluburile de speologi au sisteme de formare a membrilor lor pentru a lucra în condiții de siguranță și să protejeze mediul subteran. Aceasta oferă o importantă cale pentru protecționiștii liliecilor să explice vulnerabilitatea acestor mamifere la perturbări și să sugereze acțiuni pe care speologii le-ar putea lua pentru a-i proteja.

4.2.2 Categorișirea siturilor

Pentru a încuraja relațiile cu organizațiile speologilor este important ca protecționiștii liliecilor să nu pretindă restricții inutile privind activitățile acestora și ca orice restricție asupra locului și timpului în care speologii pot vizita siturile subterane să fie deplin justificate și explicate. O cale de a proceda astfel este categorisirea sistemului de peșteri. Modul de realizare a clasării peșterilor trebuie să fie potrivit cu abordarea națională a deținătorilor de peșteri și de exploatare, dar un sistem tipic ar include clasarea siturilor după diferitele categorii/nivele de interes pentru lilieci și astfel să existe grade diferite de restricții asupra activităților din peșteri. O schiță cu un exemplu de sistem este arătat în tabelul de mai jos.

Gradul	Interesul pentru lilieci	Sfaturi pentru speologi
1	Interes necunoscut	Fără restricții la vizitare. Raportarea oricărui liliac zărit până la contactul cu lilieci.
2	Număr mic de lilieci	Fără restricții la vizitare. Se urmează codul de conservare
3	Număr mare de lilieci, prezenți sezonier	Stabilirea vizitelor cu restricții sezoniere. Fără vizite în părțile stabilite din peșteră, în timpul sezonului interzis. Se urmează codul de conservare din alte ocazii
4	Număr mare de lilieci, prezenți tot timpul anului	Peșteră închisă tot timpul anului. Prin convenție, intrarea poate fi permisă unui număr mic de vizitatori

³ Acestea includ organizații interesate de minele abandonate, fortificații și alte structuri subterane.



4.2.3 Codul de conservare

Un important pas în dezvoltarea relațiilor cu alți vizitatori este stabilirea unui cod de conservare, care include motivele de ce liliecii au nevoie de ocrotire și cum să se comporte vizitatorii siturilor subterane. De asemenea este important ca specialiștii în lilieci să respecte alte interese de protejate, cum este cazul rocilor, sedimentelor, a formațiunilor calcaroase și artefactelor istorice din mine și din alte situri artificiale. Un exemplu de cod de conservare, bazat pe cel utilizat în Anglia este arătat la pagina 9. Acesta poate fi adaptat la condițiile locale, dar cele mai multe din principalele elemente asupra legăturii cu liliecii ar trebui păstrate.

Exemplu de Cod pentru Conservarea Liliecilor

Peșterile și minele, formațiunile lor, artefactele și fauna, toate sunt componente ale patrimoniului nostru național. Toți vizitatorii siturilor subterane vor trebui să acționeze pentru păstrarea acestor situri, pentru generația actuală și pentru cele viitoare.

Urmați întotdeauna codurile de siguranță și conservare publicate de organizațiile de speologi și de istorie a mineritului și luați legătura cu grupurile locale asupra cerințelor accesului și siguranței.

Nu uitați de asemenea că liliecii au nevoie de ajutorul vostru pentru a supraviețui peste iarnă. Cei mai mulți lilieci hibernanți sunt greu de văzut, deoarece se refugiază în fisurile de stânci. Tocmai pentru că nu-i puteți vedea, nu înseamnă că ei nu sunt acolo!

Celor care vizitează cunoscutele situri de lilieci, în scopuri de recreere, li se cere să observe codul voluntar de conservare și să respecte orice restricție specială care este plasată pe un loc cu importanță specială pentru siturile de lilieci. Deoarece perturbările pot fi periculoase, studiul liliecilor în siturile subterane este permis numai persoanelor formate corespunzător și autorizate. Astfel de autorizații sunt eliberate pentru controlul, studiul de bază făcut cu grijă, pentru monitorizare și cercetări științifice ocazionale.

Contactul cu liliecii

- Nu atingeți sau manevrați liliecii (cu excepția specialiștilor și aceasta numai când este deosebit de necesar). Aveți grijă de liliecii dislocați din poziția lor de adăpostire, în special când vă deplasați prin galerii joase.
- Nu fotografiați refugiile liliecilor. Blițul poate fi foarte dăunător.
- Nu încălziți liliecii în hibernare. Îi puteți trezi. Încercați să nu stați sub ei sau în spații apropiate, căci chiar căldura corpului vostru este suficientă să-i trezească.
- Nu îndreptați lumini puternice asupra liliecilor. Atât lumina cât și căldura îi pot trezi.
- În adăposturile de lilieci nu folosiți lămpi cu carbid sau alte flăcări deschise. Lămpile cu carbid sunt dăunătoare din cauza căldurii și fumului produs.
- Nu fumați și nu faceți zgomot excesiv în adăposturile subterane. Orice stimul puternic, inclusiv cosmetice cu mirosuri tari, pot trezi liliecii.
- Nu intrați în grupe mari, iarna, în adăposturile liliecilor. Practicile violente vor fi evitate când sunt prezenți lilieci.
- Nu luminați cu făclii la intrările în situri subterane căci fumul poate trezi liliecii.
- Cereți părerea înainte de dinamitare sau săpături. Substanțele explozive pot cauza probleme, atât prin dinamitarea în sine, cât și din cauza fumului care rezultă. În siturile cunoscute că dețin lilieci, exploziile necesare vor fi limitate la perioada când liliecii nu sunt prezenți sau la zonele în care nu se cunoaște existența liliecilor. Operațiile de săpare pot deteriora microclimatul adăposturilor liliecilor.

Sursa: Adaptat din Hutson, A.M., Mickleburgh, S. & Mitchell-Jones, A.J. (1995): Bats underground: a conservation code. Bat Conservation Trust, London.



4.2.4 Informațiile/anunțurile asupra sitului

Deși protecționistii liliecilor preferă adeseori să țină secretă locația importantelor situri, poate fi folositor un anunț în spatele grilajelor sau gardurilor, care să explice de ce situl a fost protejat de intrări neautorizate. Aceasta necesită discuții cu proprietarii de terenuri și evaluarea riscurilor de vandalism. Dacă este interes asupra publicării despre prezența liliecilor, se poate instala în apropiere o notă cu explicația că situl a fost închis din motive de siguranță. Dacă situl este protejat numai o parte a anului (probabil prin înțelegere cu organizațiile de speologi), se va explica acest lucru și se va indica perioada deschiderii adăpostului pentru vizitatori.

Unele peșteri importante sunt expuse deranjărilor cauzate de turiști, deoarece intrările lor sunt în apropierea indicatoarelor și potecilor publice. Redirecționarea potecilor și schimbarea amplasării indicatoarelor pot oferi scutirea de perturbări.

4.3 Măsuri de protecție fizică

4.3.1 Considerații generale

Cel mai adesea, măsurile cerute de conservarea peșterilor și minelor este o protecție fizică, împotriva perturbărilor excesive. Aceasta se asigură de obicei prin plasarea unui grilaj la intrare, care să permită intrarea liberă a liliecilor, dar nu și a oamenilor, deși în unele cazuri pot fi necesare și alte măsuri, cum este cazul gardurilor de siguranță. Dacă urmează să se instaleze un grilaj sau un gard este importantă monitorizarea numărului de lilieci înainte și după instalare, pentru a estima efectele benefice sau dăunătoare.

Unele specii de lilieci reacționează negativ la prezența grilajelor. Astfel este cazul cu *Miniopterus schreibersii* – tot timpul anului, iar pentru *Rhinolophus mehelyi*, *R. euryale*, *Myotis myotis* și *M. blythii* – în timpul perioadei de reproducere. Observațiile siturilor în Portugalia și Franța au arătat că:

- cel puțin pe termen scurt sau mediu, liliecii părăsesc peșterile cu porți;
- viteza de zbor scade;
- înălțimea zborului scade; numărul de cercuri în apropierea intrării crește;
- numărul de așezări pe tavan, pereți sau pe porți crește.

Luând în considerație aceste rezultate, se constată că instalarea grilajelor care acoperă întreaga intrare n-a fost o măsură adecvată pentru protejarea adăposturilor utilizate de colonii mari ale acestor specii, la momentul raportat mai sus; în schimb pot fi folosite gardurile sau alte măsuri de securitate. O grijă aparte ar trebui acordată siturilor folosite de coloniile de vară, deoarece frecvența cu care liliecii trec prin grilaje este cu mult mai mare decât în siturile folosite iarna. În siturile de vară, liliecii pot trece prin grilaje de câteva ori pe noapte, pe când în siturile de hibernare pot trece doar o dată sau de două ori pe lună. Siturile folosite toamna, pentru adunarea coloniilor pot fi tratate ca adăposturi de vară deoarece activitatea liliecilor poate fi încă foarte intensă, pentru o scurtă perioadă din an.

Dacă se dorește succesul instalării grilajelor sau gardurilor trebuie un proiect alcătuit cu mare grijă și mai trebuie ținut seama de numărul de vârfuri ascuțite.



- Pentru a fi siguri că situl este deja utilizat de lilieci este necesară consultarea organizațiilor regionale sau naționale de conservare a naturii (SNCO) sau a Agențiilor de Protecția Mediului (APM). Neproiectarea corectă și adecvată a grilajelor sau gardurilor presupun un potențial grad de dăunare adăposturilor pentru lilieci. SNCO (APM) pot dori să țină evidența înregistrărilor dinamicii liliecilor. Grilajele și gardurile pot costa mult și SNCO/APM pot susține cheltuielile de protejare a adăposturilor pentru lilieci și pot sugera alte surse de finanțare.
- Speciile care folosesc situl tot timpul anului vor trebui identificate înainte de adoptarea măsurilor de protecție, căci pot exista unele specii care evită zborul prin grilaje și atunci sunt mai potrivite gardurile. Deoarece observațiile sunt necesare atât vara cât și iarna, strângerea datelor relevante poate dura câțiva ani. Nu se vor lua măsuri de protecție în perioadele când se știe că acestea deranjează lilieci.
- Impactul grilajului sau gardului va trebui luat în considerație înainte de instalarea lor. Pentru siturile foarte importante se poate proba printr-o instalație temporară (exemplu, grilaj din plastic). După instalarea de probă va trebui verificat gradul de utilizare a acesteia de către lilieci (frecvența intrărilor și ieșirilor).
- Trebuie cerută permisiunea proprietarului sau altor deținători. O înțelegere asupra managementului va ajuta la stabilirea responsabilităților și a oricăror aranjamente convenite pentru acces. Mulți proprietari se vor bucura de instalarea și menținerea unui grilaj sau a unui gard și vor ajuta la diminuarea îngrijorării privind siguranța și descurajarea abuzurilor. Multe ONG⁴-uri protecționiste au deja o experiență în stabilirea unor astfel de înțelegeri și pot dori să ajute.
- Dacă situl este folosit de speologi, istorici ai mineritului sau de alte grupe similare va trebui ca înaintea începerii oricărei lucrări să se negocieze înțelegeri adecvate pentru accesul acestor grupe. Nereușitele în aceste negocieri pot perturba serios relațiile cu responsabilii grupurilor de speologi și mai pot duce la deteriorări sau distrugerii de grilaje sau garduri.
- În siturile urbane cu mare grad de risc, monitorizarea frecventă sau continuă a grilajelor sau gardurilor se poate face cu ajutorul profesioniștilor din serviciile de pază, prin instalarea sistemelor de detecție sau chiar camere de televiziune cu circuit închis (CCTV).

4.3.2 Grilajele

Pentru a fi eficiente și sigure, grilajele trebuie să aibă bare orizontale, cu design și construcție adecvate pentru sit. Trebuie avute în vedere următoarele puncte:

- Spațiul dintre bare este una din cele mai importante variabile, deoarece unii lilieci, în special rinolophidele sunt cunoscuți că evită să treacă prin spații înguste. Se recomandă lăsarea unui spațiu cu aer de 150 mm între barele orizontale, dar acesta poate fi suficient pentru intrarea copiilor.

⁴ Organizații Neguvernamentale – vezi glosarul, pag. 31.



Grilaj la intrarea într-o galerie de mină de lângă Oslo, Norvegia. Este utilizată de un număr mic de lilieci, pentru hibernare.



Grilaj la o carieră de piatră, în Kent, Anglia. Un important sit local.



Grilaj la o mină de var, Norfolk, Anglia.



Grilaj mic la intrarea într-o galerie de mină, cu teren alunecos, Anglia.

De aceea, pentru unele situri pot fi suficiente spații cu puțin mai înguste sau în părțile de jos ale grilajului sau acolo unde există cerințe legale de a fi spații înguste. O distanță de 130 mm pare a fi rezonabilă pentru aceste zone, deși acest spațiu s-a dovedit că afectează obiceiul liliecilor genului *Myotis* dintr-un sit de alcătuire a coloniilor, din Marea Britanie.

Când se stabilește designul grilajului, trebuie descrise corect distanțele dintre bare, așa cum indică inginerii, distanțele dintre centre. De exemplu, utilizând bare cu diametrul de 20 mm (raza = 10 mm), pentru a se asigura un spațiu de 150 mm între ele trebuie măsurat 170 mm distanța între centrele barelor. Altfel se poate produce o eroare foarte costisitoare.

- Dacă distanțele între barele orizontale sunt de 130 – 150 mm fiecare, suportii verticali vor fi mult mai depărtați, deși spațiile prea largi între stâlpi fac grilajul vulnerabil la vandalism; barele pot fi depărtate mai ușor cu unelte cum sunt levierul de la mașini. Distanțele exacte pot fi alese în funcție de mărimea grilajului, dar nu vor fi mai depărtate de 450 – 750 mm, distanțele mai mari fiind necesare pentru liliacul mare cu nas potcoavă.

- Toate grilajele vor fi construite pentru a permite accesul persoanelor autorizate și pentru siguranță. Pentru intrările mici, poate fi adecvat un grilaj întreg, potrivit într-un cadru metalic. Aceasta, mai ales când grilajul se prinde în balamale și încuietorile/lacățele pot fi ascunse după ramă ușii. Grilajele mai mari vor fi fixate în pereții intrării și vor avea o ușă de cel puțin 500 x 500 mm. Ușa se poate prinde în balamale sau poate fi glisantă, după caz. Balamalele sudate vor fi rezistente sau ascunse, pentru a nu fi tăiate cu ușurință.



- Lacătul sau încuietoarea sunt părțile cele mai slabe ale grilajului și de aceea tentează intrușii să le distrugă; ele sunt ieftine și mai ușor de înlocuit decât restul grilajului. Totuși, ele nu trebuie să fie prea vulnerabile și vor fi astfel fixate pentru a nu fi ușor tăiate sau desprinse, deși dacă încuietoarea se defectează, o distruge cineva sau o umple cu rășini este nevoie de acces pentru înlocuire. O alternativă, utilizată în unele situații este ascunderea încuietorii, pentru ca atacatorul să nu-și dea seama de unde să înceapă distrugerea.

- Materialul de construcție va fi ales în funcție de vulnerabilitatea sitului și de disponibilitățile financiare. Pentru siturile care prezintă un grad scăzut de vandalism, sunt adecvate materiale din fier beton. Acesta este ieftin dar nerezistent la tăiere și ruginește destul de repede. Avantajul său principal este că grilajul poate fi tăiat și fixat *in situ* și sudat cu echipament portabil. Pentru siturile cu grad mai mare de risc sau unde trebuie să fie un grilaj prefabricat se va folosi o formă de oțel, în special la părțile mai vulnerabile ale grilajului. Întărirea sau dublarea cu bare de 20 – 25 mm diametru, conferă o rezistență rezonabilă la rugină sau la fierestrău. Oțelurile dure cum sunt cele cu mangan sunt disponibile dar în general scumpe, iar unele pot fi greu de tăiat și de sudat. Este necesară consultarea producătorilor și furnizorilor de oțeluri. Pentru siturile cu grad mare de risc este preferabil să se construiască grilaj din tuburi de oțel cu diametrul de 100 mm și grosimea peretelui de 8 mm, umplute cu beton, pietre și întărite (Figura 2). Acesta este rezistent la tăierea cu scule puternice chiar cu clește puternic (vezi www.cpepesc.org/article.php3?id_article=354).

Ca o alternativă, grilajele pot fi construite din corniere de fier cu secțiune mare care sunt masive la atac, numai că trebuie avut grijă ca ele să nu afecteze curenții de aer. Grilajele mici și medii pot fi confecționate dintr-un amestec de cornier și bare corespunzătoare mărimii sitului. Grilajele mari pot fi fabricate pe secțiuni și apoi încheiate sau sudate la fixarea definitivă.



Ușă de intrare cu grad mare de siguranță, Gauberg, Germania.



Grilaj mare la o galerie de mină, S. Limburg, Olanda.



Grilaj cu secțiune mare, Lambertsberg, Germania.



- Adeseori este nevoie de protejate grilajele contra ruginii. De aceea se preferă ca ele să fie galvanizate la fabricare sau să fie vopsite cu un produs contra ruginii cum este „Norusto” sau „Nutrust”. Rășinile epoxinice pot fi de asemenea folosite dar emană un miros persistent, ca bitumul și de aceea nu sunt folosite.
- Printr-o proiectare și construcție îngrijite este posibil să se realizeze un grilaj extrem de puternic și rezistent la distrugere. Totuși trebuie amintit că niciun grilaj nu poate fi rezistent la aparatele puternice de sudură sau echipamentele de tăiat.

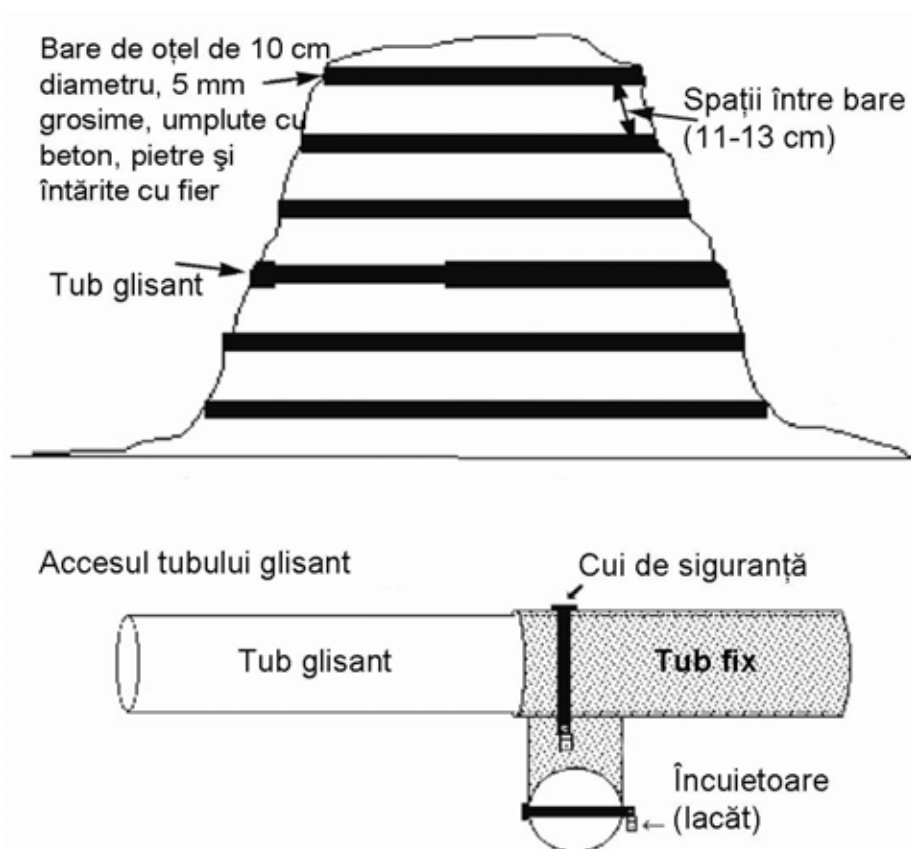


Figura 2. Design de grilaj folosit în Franța. Tuburile sunt umplute cu pietre, oțel și ciment care oferă o bună rezistență la tăiere.

- Grilajul trebuie asigurat prin fixarea într-o stâncă solidă, dacă există. Dacă nu se fixează cu atenție poate fi oricând scos și aruncat. O metodă comună de fixare este să se sape găuri în jurul intrării și să se cimenteze în ele bare de oțel care apoi sunt sudate de grilajul principal. Aceasta nu este întotdeauna o metodă convenabilă deoarece necesită echipament de sudare sau curent electric, rareori disponibil. O soluție alternativă este fixarea grilajului cu drugi sau cu cornier de oțel și fixarea lor în perete, cu bolțuri. Pentru o siguranță mai mare, capetele bolțurilor pot fi apoi rotunjite sau sudate. Stâncile dure (granitul) presupun utilizarea de bolțuri scurte în timp ce în siturile calcaroase sau cu alte structuri moi necesită bolțuri filetate și lungi până la 900 mm, înfipite în stâncă. Siturile cu intrările de formă neregulată pot necesita construirea în jur a unui bloc în care se va plasa și fixa grilajul. În condițiile unui sol slab este preferabil să se creeze noi locuri închise în loc să se pună grilaj la o intrare care se va prăbuși curând.

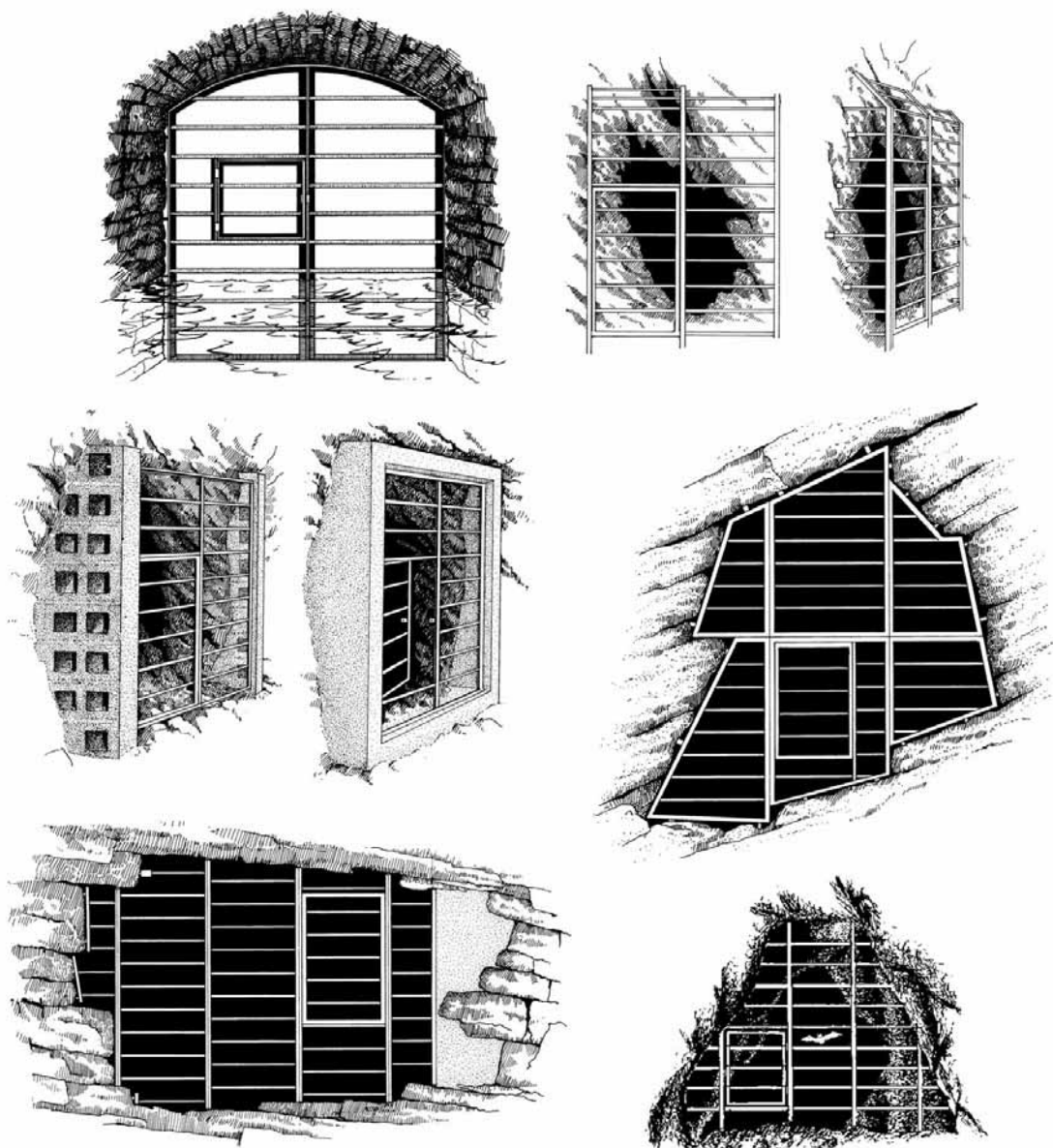


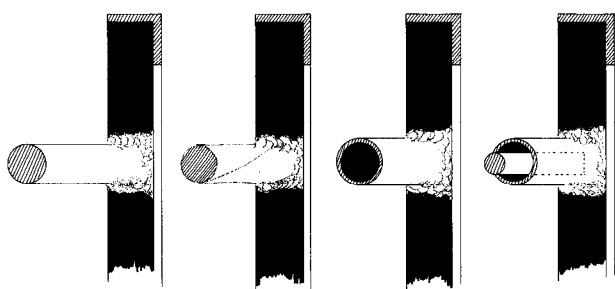
Figura 3. Exemple de grilaje fixate la intrările orizontale. Grilajele pot fi făcute mai mari și fixate cu dibluri, în stâncă, fixate pe partea internă a intrării folosind bolțuri sau dibluri sau confecționate din pătrate montate la intrare. Grilajele mari pot fi construite pe secțiuni și asamblate sau sudate pe loc. Întotdeauna va fi prevăzută o ușă care să poată fi încuiată.

- În cele mai multe cazuri baza grilajului se va fixa într-un șanț tăiat în pardoseală sau pe laturile intrării. Trebuie avut grijă pentru a păstra fluxul curenților de aer. Șanțul poate fi de cel puțin 300 mm adâncime, altfel intrușii pot să sape pe dedesubt. În solurile moi sau cu argilă se pot bate cu ciocanul bare verticale în pământul din fundul șanțului și vârfurile lor să fie bătute în beton. La intrările mici se poate folosi mai bine o ușiță (tip cutie de scrisori).
- Grilajul trebuie controlat cu regularitate și de întreținut când este nevoie. Un grilaj puternic într-o zonă cu risc scăzut nu va avea nevoie de reparații mai mulți ani, dar trebuie controlat cu

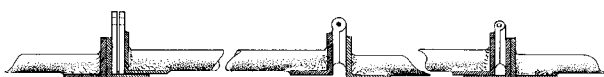


regularitate. În zonele cu grad ridicat de risc reparațiile prompte a oricărei degradări vor descuraja intrușii care vor înțelege că au de luptat greu pentru a intra cu ocazia fiecărei vizite.

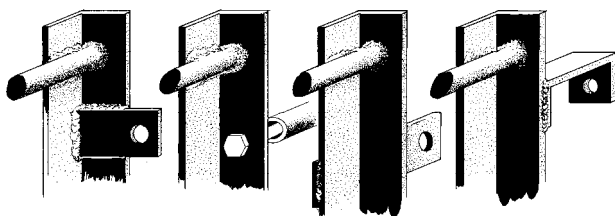
- Grilajele verticale pot fi fixate în vârful celei mai coborâte structuri pentru a fi suficient de distanțate de sol pentru a nu prinde animale sau să blocheze frunzarul. Se pare că liliecii pot zbura prin grilajele orizontale fără dificultate deși unele proiecte au încercat să furnizeze grilaje verticale în structura lor.



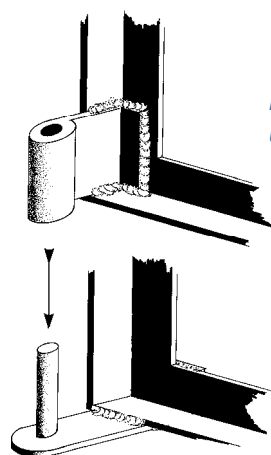
Bară și țevă spiralate



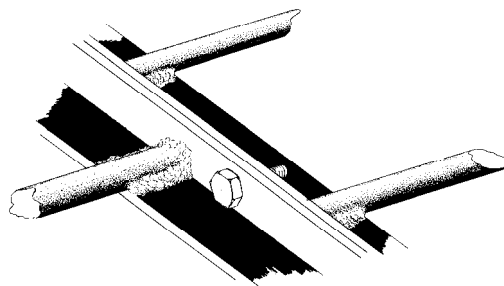
Modele de balamale



Metode alternative de fixare a grilajului

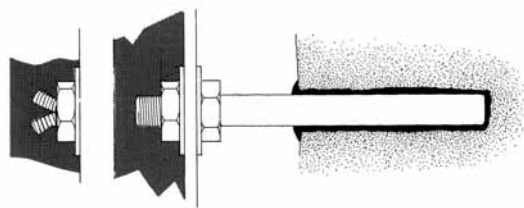


*Balama pentru
ușă demontabilă*

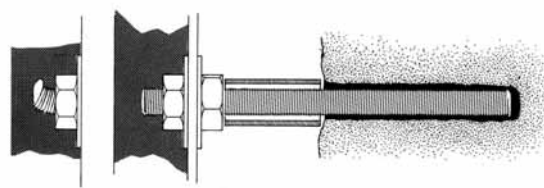


Secțiuni de grilaj fixate împreună

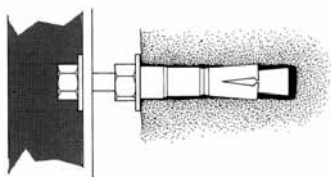
Figura 4. Detalii de fabricare a grilajului



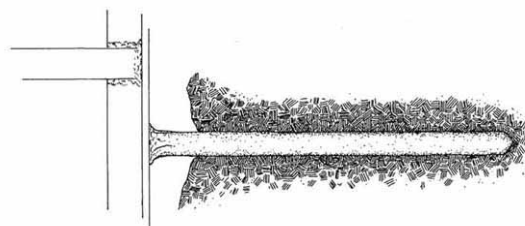
Diblu fixat în stâncă, utilizând rășină epoxidică



Bară filetată, cu distanțier tubular



Diblu expandabil în stâncă



Bară metalică înfiptă în stâncă moale și sudată la grilaj

Figura 5. Metode de fixare a grilajelor la intrări. Dacă se folosesc bolțuri, capetele lor vor trebui știmuite, despicate sau sudate pentru a preveni demontarea ușoară.

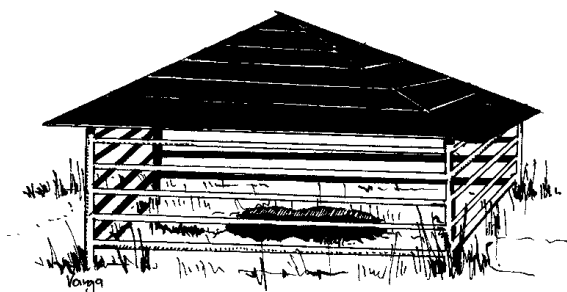
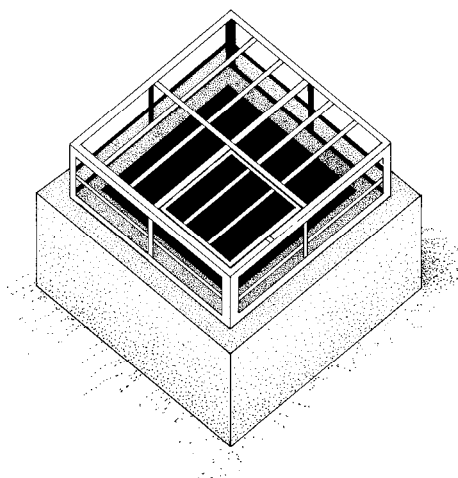
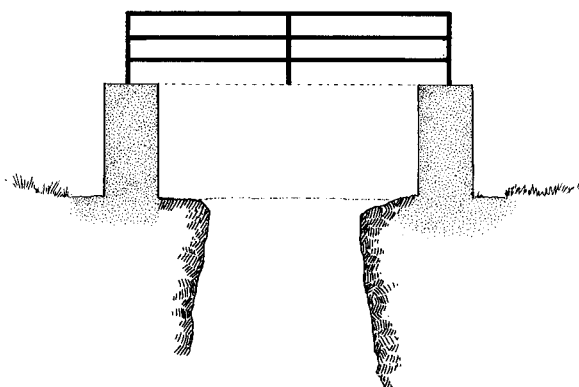


Figura 6: Grilaje pentru puțuri verticale. Grilajele orizontale, apropiate de sol vor fi evitate deoarece crează probleme de siguranță și pot fi blocate de vegetație. Poate fi necesară stabilizarea gurii puțului, avenului sau peșterii. Se pare că liliecii nu au dificultăți să zboare în puțurile verticale și prin grilajele verticale.



Studiu de caz Tunelul Greywell, Hampshire, Anglia

Acest tunel alcătuit de un pod peste canal s-a prăbușit cu mulți ani în urmă după care s-au format un bazin cu apă pe distanță de 800 m și altul de 100 m. Cel mai lung este în legătură cu restul canalului în timp ce, cel mai scurt se deschide într-o pădure, într-un canal uscat. Importanța sitului pentru hibernarea liliecilor a fost pentru prima dată considerată la jumătatea anilor '70 și aduna lilieci la hibernare spre capătul mai lung al tunelului. Majoritatea liliecilor sunt *Myotis nattereri*, cu un mic număr de *M. daubentonii* și ocazional *M. mystacinus* /*brandtii*. În 1985 tunelul a fost închis cu grilaj pentru a preveni accesul neautorizat.



Grilaj la canalul tunelului Greywell.



Intrarea în tunelul canalului Greywell.

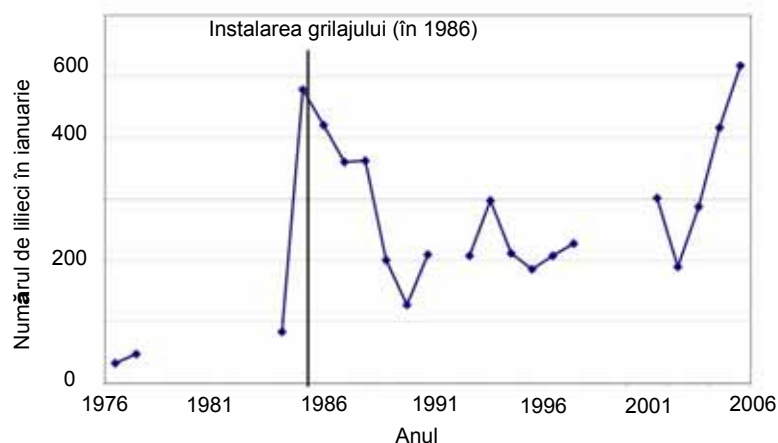


Figura 7. Liliacul cu franjuri în tunelul Greywell, Anglia. Liliacul cu franjuri (*Myotis nattereri*) a reprezentat peste 90% dintre toți liliecii, restul fiind liliacul de apă (*M. daubentonii*).

Grilajul a fost construit din oțel consolidat cu bare de fier cu diametrul de 25 mm și cu spații între bare de 170 mm. A fost în întregime galvanizat după construire și a fost fixat cu bolțuri în pereții tunelului. Deși există relativ puține date disponibile înainte de fixarea grilajului, nu există niciun indiciu conform căruia numărul liliecilor ar fi fost afectat semnificativ. A existat un declin numeric în anii '90 dar o examinare mai atentă a datelor sugerează că există o strânsă relație între temperatura din iarnă și numărul de lilieci, și că în anii '90 a fost o perioadă cu ierni blânde. După aceea numărul liliecilor a crescut cu un record înregistrat în ianuarie 2006. Situl este folosit și pentru adunarea coloniilor toamna de mai multe specii, unele din ele nefiind raportate că hibernează acolo. În septembrie și octombrie indivizii de *M. nattereri*, *M. daubentonii*, *M. mystacinus*, *M. brandtii*, *M. bechsteinii*, *Plecotus auritus* și *Pipistrellus pipistrellus* au fost colectați la intrarea în tunel.

Sursa: A. J. Mitchell-Jones, Natural England, UK.



4.3.3 Gardurile

Gardurile de siguranță sunt în general mai puțin eficiente decât grilajele și sunt deterioare de intruși, dar pot fi o opțiune numai în anumite situații, de exemplu la siturile la care se știe că speciile de lilieci reacționează negativ la grilaje. Există multe tipuri de garduri, cu bare de oțel sudate care oferă rezistența cea mai bună la tăiere și costă cu puțin mai mult decât fierul beton care este ușor de tăiat.

- Dacă se poate, gardurile trebuie plasate la cel puțin 5 m depărtare de intrare pentru a evita blocarea rutei de zbor a liliecilor. Barele verticale vor fi înalte de 2,5 m și cu vârfurile de 25 cm îndoite în afară.
- Gardurile nu vor avea niciodată sârmă ghimpată în care liliecii se pot răni.
- Baza gardului va fi așezată într-un șanț adânc de cel puțin 100 mm în sol; după montarea gardului șanțul se astupă.



Gard de siguranță, Franța



Ușă în gard, Portugalia



O mină importantă împrejmuită cu gard, Portugalia

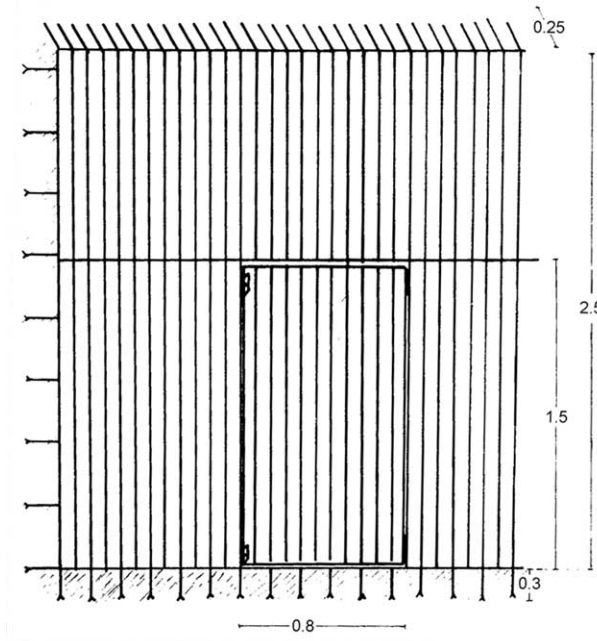


Mină îngrădită, Croația

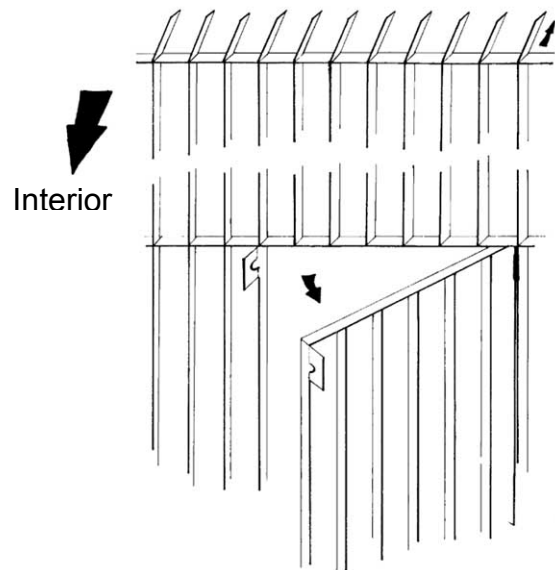


Plan general

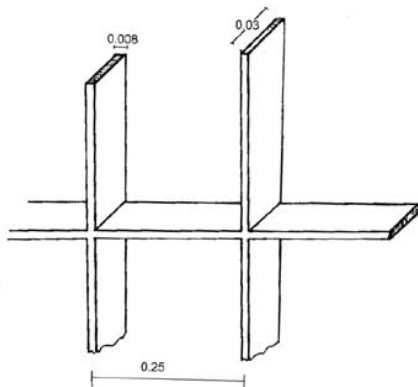
Dimensiunile în metri.



Gard de siguranță: Aranjare generală



Detaliu: orientarea ușii și capetelor de bare.



Detalii ale spațiilor dintre bare.



Detaliu al vârfului de gard, Portugalia.

Figura 8. Construirea gardurilor de siguranță

4.3.4 Barierele de apă

Lacurile sau apa în jurul intrării și în interiorul siturilor pot fi eficiente în cazul intrușilor ocazionali, deși nu sunt atât de eficiente în cazul speologilor, care de obicei sunt echipați pentru a intra în siturile umede.

Dacă apa este disponibilă în sit se pot săpa lacuri superficiale sau se ridică diguri joase pentru a se păstra cel puțin câțiva centimetri de apă (sau nămol) care să blocheze intrarea o parte din an, când sunt prezenți lilieci.



5. Managementul sitului

5.1 Managementul mediului subteran

În afara grijii pentru accesul controlat al vizitatorilor, mediul cavernicol poate avea și el nevoie de un management și de fapt aceasta poate deranja interesul altor protecționiști. Dacă propunerile de management pot altera mediul subteran, atunci se impune o largă consultare, înainte de începerea oricărei lucrări.

Minele abandonate și alte structuri artificiale pot fi instabile și acolo pot fi ocazii în care muncitorilor li se cere să păstreze mediul subteran sau să elimine amenințările pentru sit.

5.1.1 Căderile de stânci sau prăbușirile subterane

Căderile de roci pot bloca într-o proporție semnificativă un sit subteran de importanță națională sau internațională și în asemenea cazuri se justifică acțiunile de prevenire a unor astfel de desprinderi. Dacă se hotărăște o acțiune, trebuie folosit sfatul unui inginer geolog experimentat, asupra unei soluții cât mai eficientă.

5.1.2 Gazele toxice

Deși nu se întâmplă frecvent, în unele cazuri liliecii mor din cauza acumulării în minele abandonate, a gazelor otrăvitoare sau asfixiante. O astfel de situație apare de obicei când gazele, mai grele decât aerul se acumulează în spatele unui blocaj. Îndepărtarea blocajului poate fi posibilă, dar se cere mare atenție, pentru adoptarea unor procedee în deplină siguranță. O soluție alternativă este închiderea minei (sau a unei secțiuni din mină), pentru a preveni viitoare asfixieri ale liliecilor.

5.2 Gospodărirea vecinătăților intrării

5.2.1 Căderile de roci și prăbușirile

Natura rocilor din unele situri poate spori posibilitatea căderilor de stânci din tavan sau a prăbușirilor.

Aceasta este mai mult o problemă din minele părăsite decât în peșteri, care tind să fie mai stabile din punct de vedere geologic. Situația se poate înrăutăți prin creșterea marilor arbori la suprafața rocilor sau de apa care poate antrena și surpa o parte din rocile de la suprafață.

La aceste probleme există mai multe soluții posibile, dar pentru a le adopta este necesară consultarea inginerilor geologi. Soluțiile tipice includ:

- Înlăturarea arborilor agățați de stânci și a rocilor dislocate.
- Boltirea rocilor pentru a le stabili pe cele dislocate sau fără stabilitate.
- Fixarea cu bolțuri a unei plase de sârmă oțelită, deasupra intrării, pentru a preveni căderile de stânci.
- Betonarea sau consolidarea intrării.



- Inserarea unor tuburi de beton, cu diametru mare, la întare și consolidarea cu stânci sau molozi.

5.2.2 Vitele și mamiferele mari, sălbatice

Intrările în peșteri sau mine pot fi adăposturi atractive pentru animalele domestice, dar și pentru ierbivorele mari, care pot deranja liliecii sau mai târziu pot afecta mediul intern, al sitului. Simple bariere sau garduri pot fi suficiente pentru îndepărtarea animalelor din zonă.

5.2.3 Vegetația

Gospodărirea vegetației din jurul intrării în siturile subterane presupune o contradicție între nevoia de păstrare a vegetației și a potecilor de zbor pentru lilieci. Vegetația prea bogată poate bloca intrarea și afectează liliecii sau opresc circulația aerului. În general, trebuie păstrată atâta vegetație în vecinătatea intrării, încât să permită menținerea unui culoar de zbor. Înlăturarea vegetației este doar pentru a se asigura un minim acces (dar pentru arbori, vezi 5.2.1).



Tunderea vegetației din vecinătatea unei intrări în mină. Portugalia.

5.2.4 Iluminatul

Trebuie evitată creșterea iluminatului artificial în vecinătatea intrării în situl subteran sau de-a lungul culoarelor de zbor ale liliecilor pentru a intra sau ieși din adăpost, căci aceasta poate afecta deplasările liliecilor. Dacă nu se poate evita creșterea luminii artificiale, probabil din cauza unor noi clădiri sau a iluminatului stradal vor trebui făcute eforturi pentru păstrarea în întuneric a culoarelor de zbor, pentru lilieci.

5.2.5 Managementul habitatelor învecinate

Acolo unde este posibil, activitățile externe ca arderea vegetației sau depozitarea de lichide volatile, care pot afecta microclimatul intern al sitului vor trebui controlate.



Studiu de caz. Minele Király-bányák, Ungaria

Adeseori minele sunt amenințate de prăbușiri la intrări, care le fac inutilizabile ca adăposturi pentru lilieci. Stabilizarea sau asigurarea intrărilor le poate menține utilitatea și lucrările pot fi combinate cu alte îmbunătățiri ale sitului, crescând valoarea lor pentru lilieci.

Din cauza prăbușirilor, în minele Király-bányák, au fost închise patru tunele drepte și lungi de de 10 – 40 m. În verile anilor 2003 și 2004 s-a construit o nouă intrare, rezistentă. Fiecare arc al intrării este lung de 6 metri și are doi contraforți la pereții laterali, care se extind de la capătul tunelului până în spatele punctului central. Acești pereți întunecați împiedică pătrunderea luminii și cresc temperatura din interiorul sitului. După această amenajare a cerscut numărul liliecilor din speciile *Rhinolophus hipposideros* și *R. ferrumequinum* și au fost observate noi specii: *Barbastella barbastellus* și *Plecotus auritus*.



Intrarea în peștera Király-bányák înainte de reconstrucție.



Intrarea în peștera Király-bányák după reconstrucție și îmbunătățire.

6 Conservarea creativă

Multe situri subterane sunt potențiale refugii pentru lilieci, dar dintr-un motiv sau altul nu sunt adecvate, sau necesită îmbunătățiri, precum și estimarea numărului de lilieci înregistrați că se adăpostesc acolo. S-a vorbit deja despre protecția contra perturbărilor, dar în cele ce urmează se vor arăta și alte măsuri care pot fi luate. În toate cazurile va trebui să se aibă grijă de evaluarea impactului, incluzând probabil experimentele cu bariere temporare.



6.1 Manipularea curenților de aer și a temperaturii

Peșterile mari și stabile sau sistemele de mine cu slabi curenți de aer sunt adeseori prea calde pentru cele mai multe specii de lilieci instalate să hiberneze. Condițiile pot fi îmbunătățite prin crearea de intrări suplimentare sau curenți de aer, în scopul creșterii dinamicii aerului. În Europa de Nord și Centrală se urmărește atingerea temperaturii interne de 0 - 9°C în ianuarie, pe vreme geroasă, iar în sudul Europei, în aceeași perioadă, temperatura obișnuită este de 12°C. În toate cazurile, trebuie ținut seama de cerințele ecologice ale speciilor de lilieci din respectivele zone.

Dacă se încearcă asemenea manipulări, trebuie monitorizat cu atenție, numărul și poziția liliecilor hibernanți, pentru asigurarea succesului proiectului. În cazul tunelurilor deschise la ambele capete, temperatura variază prea mult, iar aerul este prea uscat pentru lilieci. Condițiile pot fi îmbunătățite prin blocarea parțială a tunelului, fie la un capăt, fie la mijloc. Descreșterea curenților de aer permite temperaturii să crească spre limita temperaturii similare din sistemele statice. Nivelele rectilinii, fără sinuozități, pasajele de dreanre sau tunelele cu galerii și intrări relativ înalte sunt foarte adecvate pentru lilieci, deoarece nu riscă să se dehidrateze, iar temperatura relativ constantă din peșteri, poate determina creșterea curenților de convecție în tunele și o dinamică a curenților de aer (vezi Figura 9). Astfel de curenți pot fi împiedicați de movilele de stânci sau de pământ instalate la intrare și curățarea lor poate fi o soluție de refacere a curenților.



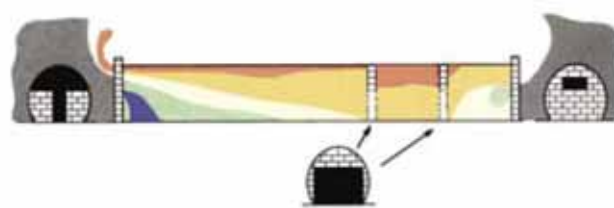
Total închis. Echilibrarea temperaturii la nivelul solului și 100% umiditate relativă.



Total deschis sau parțial închis. Oferă un habitat rece și uscat, cu umiditate scăzută.



Condiții optime, cu temperatură și grad de umiditate relativ stabile. Proporția închiderii depinde de lungimea tunelului.



Adaosuri suplimentare pentru liliecii cu nas potcoavă sau pentru tunelele scurte.

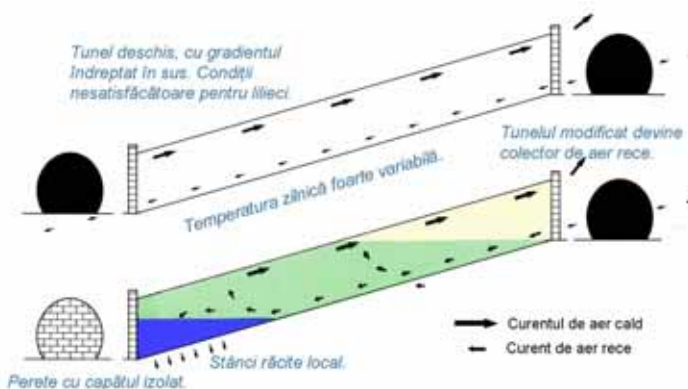


Figura 9. Curentul de aer iarna și temperaturile din tunel pot fi controlate prin designul capetelor de pereți. Zonele cele mai calde sunt ilustrate cu roșu, iar cele mai reci – cu albastru.

6.2 Redeschiderea siturilor blocate

Multe situri subterane au devenit inutilizabile pentru lilieci, fie prin blocarea lor deliberată, fie prin prăbușiri ale tavanului. Acest lucru se poate întâmpla în peșteri, mine, tunele, grote, ghețării, cuptoare de var sau cămări. Redeschiderea unor astfel de situri poate determina redescoperirea lor de către lilieci și refolosirea ca locuri de hibernare. Înainte de a începe astfel de lucrări trebuie



cerut acordul proprietarilor și poate fi necesară chiar o înțelegere de protejare a sitului pe termen lung. De obicei, siturile redeschise pot fi considerate locuri periculoase și de aceea trebuie urmată de instalarea imediată a grilajelor sau de luarea unor măsuri care să împiedice accesul oamenilor.

6.3 Furnizarea de locuri suplimentare pentru adăpost

Deși lilieci se pot agăța de cele mai netede suprafețe, multe specii preferă să se adăpostească în fisuri sau scobituri, mai ales în zonele reci sau acolo unde curenții de aer sunt puternici. Unele tipuri de tunele artificiale sau peșterile naturale sunt lipsite de asemenea curenți, iar furnizarea de locuri suplimentare poate crește atractivitatea sitului pentru lilieci. Lilieci obișnuiesc să se adăpostească în aproape orice fel de fisuri, de la acelea din scândurile care căptușesc pereții până la găurile din stâlpii de cărămidă, cărămizile-lilieci sau din construcțiile de blocuri.

6.4 Furnizarea de noi adăposturi

Unele zone au foarte puține adăposturi subterane, fie pentru că nu există peșteri naturale sau nu este o tradiție a mineritului în acele locuri. Altele au tunele în strate geologice moi sau periculoase. Ambele însă pot fi amenajate pentru a deveni situri adecvate pentru adăposturi artificiale. Poziționarea noilor situri și proiectarea structurilor sunt fundamentale pentru succesul dorit și în Figura 9 sunt câteva sugestii de manipulare a curenților de aer.

Un exemplu specific este ilustrat în Figura 10, prin conversia unei cutii de medicamente, dar multe din tehnicile utilizate aici pot fi aplicate la alte tipuri de situri.

Ar trebui amintit că multe importante situri pentru lilieci din întreaga Europă sunt făcute de om, cele mai multe rezultând din mineritul de altădată sau din activitățile militare și că ele pot fi folosite de lilieci timp de mulți ani. De la început este vitală protecția noului adăpost dintr-un sit, atât din punctul de vedere al proprietarilor de terenuri cât și al degradărilor sitului. Durata unui sit poate fi proiectată pentru 100 de ani și de aceea, în toate etapele este necesară consultarea specialiștilor. Costurile presupuse de construirea noilor situri sunt mari, dar din timp în timp există fonduri de la autorități sau de pe urma întrunirilor organizate de voluntari.

6.4.1 Construirea de peșteri

În Anglia s-au construit aproximativ 24 de peșteri pentru lilieci, multe din ele din tuburi de beton, căptușite cu cărămizi. Rata succesului (procentul de ocupare a lor de către lilieci) a fost destul de mic, dar în timp, utilizarea lor va crește. Asigurarea unor cerințe ambientale precise (în special cu privire la umiditate), corespunzătoare adăposturilor pentru lilieci este dificilă, mai ales când se cunoaște atât de puțin despre acele cerințe. În timp, pe măsură ce cunoștințele noastre asupra cerințelor diferitelor specii se vor îmbunătăți, se speră ca și proiectarea refugiiilor să reflecte mai bine nevoile liliecilor și în mod corespunzător să fie de mai mare succes.

Societatea Conservării Liliecilor (din Anglia) deține informații despre numeroase proiecte propuse și unele din ele au fost prezentate în „Noutăți despre Lilieci” (“Bat News”).



Valorificarea tunelelor de căi ferate

Tunelele de căi ferate neutilizate pot fi importante situri pentru hibernarea liliecilor. Grupul pentru Lilieci din Wiltshire (Anglia) a dezvoltat un proiect care a dus la creșterea valorii unui astfel de sit. Chiar de la începutul studiului în 1993, în unul din tunele au fost găsiți lilieci hibernând, dar condițiile n-au fost chiar cele ideale, dacă temperatura din interior devenea egală cu cea din afară. În 1994 au fost închise capetele tunelului și s-au instalat grilaje. Aceasta a redus mișcarea aerului, a menținut o temperatură relativ stabilă în jurul a 8°C iarna și a cerscut umiditatea relativă de la 80% la 95%.

În verile 1994 și 1995, pereții tunelului au fost căptușiți cu lemn, pentru a se crea spații/fisuri și crăpături adecvate hibernării liliecilor.

Valoarea tuturor lucrărilor dificile efectuate s-a concretizat în creșterea numărului de lilieci care utilizează situl. Populațiile de lilieci hibernanți au fost studiate de trei ori în fiecare iarnă. La sfârșitul lui 1993, înainte de închiderea capetelor tunelului au fost înregistrați 117 lilieci. În iarna 1996/97 numărul lor a crescut la 190. După 14 vizite de studiu s-au înregistrat 678 lilieci, din care 94% erau lilieci cu franjuri (*Myotis nattereri*). Alte specii au inclus liliacul urechiat brun (*Plecotus auritus*), liliacul de apă (*M. daubentonii*), liliacul mic mustăcios/liliacul mare mustăcios (*M. mystacinus/brandtii*) și, ocazional, liliacul cârn (*Barbastella barbastellus*). Peste 30% din lilieci hibernanți au fost găsiți folosind fisurile formate prin căptușirea cu lemn a pereților tunelului.

Acest proiect cu succes n-a fost lipsit de probleme. Pereții de la capete au fost de două ori vandalizați și o dată distruși de urmările unor ploi torențiale. De fiecare dată au fost reparați.

Sursa: Wiltshire Bat Group, UK.



Transformarea unei cutii de medicamente într-un hibernaculum

Cutiile de medicamente standard, de formă hexagonală sunt cele mai comune în sud-estul Angliei și pot fi rapid și ieftin transformate într-un hibernaculum, iar ocazional – ca adăpost de vară pentru lilieci. Alegerea cutiilor pentru a fi transformate necesită oarecare gândire; deoarece unul din principalele pericole este deranjul, cutiile plasate lângă case, șosele sau poteci vor fi o prioritate secundară față de acelea plasate pe terenurile private. Adeseori și obiectele netransformate sunt utilizate ca adăposturi de noapte sau de hrănire pe timpul verii, dar nu și ca adăposturi pentru odihna din timpul zilei, cum ar fi normal. Aceasta înseamnă că o cutie transformată poate fi adoptată ca refugiu chiar din primul an.

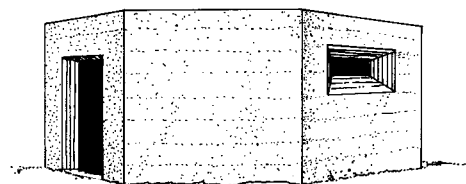
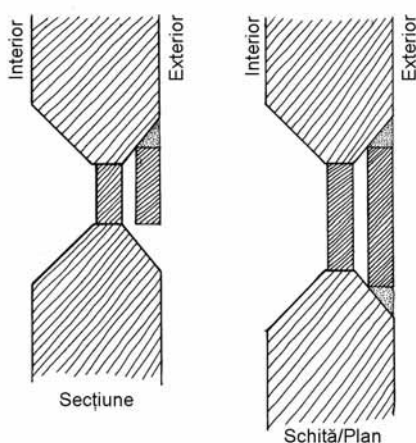


Figura 10. Transformarea unei cutii de medicamente într-un hibernaculum pentru lilieci. a) Cutia pregătită pentru transformare.

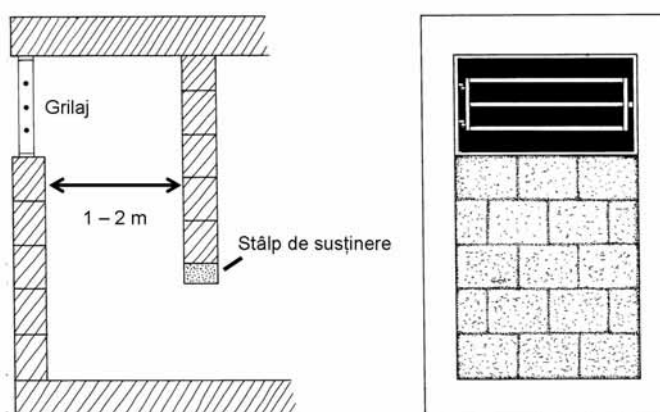


Pasul 1 – Prima cerință este stabilizarea nivelului temperaturii, a umidității și a luminii din interior. Astuparea capacelor cu bucățele de beton de 100 mm grosime și cimentarea lor prin interiorul clapelor, între cele mai apropiate puncte (Figura 10 b).

Pasul 2 – Alt bloc este acum cimentat pe dinafară, între părțile cele mai îndepărate ale capacului. Se lasă o fantă lungă de 200 mm și lată de 20 mm pe fundul stratului cimentat. Astfel se crează un spațiu între blocurile interne și cele externe, pentru accesul liliecilor din afară.

b) Blocarea capacelor.

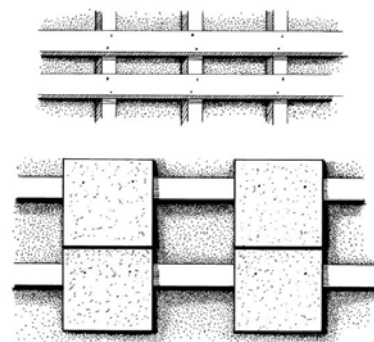
Pasul 3 – apoi, este necesar să se controleze curentul de aer din adăpostul construit. Aceasta se realizează prin construirea a doi pereți de 200 – 250 mm, din beton. Primul perete se va alinia cu exteriorul cutiei, până la 2/3 din înălțimea cutiei. Al doilea perete, sprijinit pe un prag/boiandrug se va prelungi 2/3 în jos de la acoperiș, până la cel mai interior punct al intrării (Figura 10 c). Boiandrugul poate fi susținut de doi stâlpi de cărămidă.



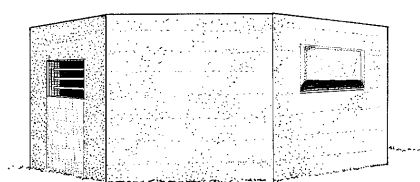
c) Transformarea intrării pentru a păstra aerul cald.



Pasul 4 – cea mai mare parte a transformărilor este terminată, dar liliecilor le plac crăpăturile și o gaură în care să se ascundă. Acestea trebuie astfel create, pentru a nu se instala în ele șobolanii și vulpile. Pereții se căptușesc cu scânduri sau șipci (Figura 10 d), lăsând spații înguste de 15 – 20 mm între perete și acândură. Capetele interioare ale fiecărei clape trebuie astfel apropiate încât să rămână între ele spații de 20 mm. Pentru a crea fisuri în adăpost se pot bate țigle pe șipcile de pe pereți și tavan. Cu cât mai multe fisuri/crăpături, cu atât vor crește posibilitățile ca liliecii să intre în adăpost.



d) Situri suplimentare făcute din șipci și țigle.



e) Cutia de medicamente transformată.

Pasul 5 – Dacă este nevoie de un grilaj de siguranță, acesta se va fixa acolo unde intrarea este mai aproape de noul perete. Grilajul se va construi după modelul descris în capitolul 4.3.2, respectând recomandările pentru spațiul dintre bare.

Acuma transformarea este completă (Figura 10 e).

Sursa: Adaptare din Frank Greenaway/Surrey Wildlife Trust, UK.

Studiu de caz.

Crearea a două galerii artificiale în Portugalia

Construirea unui mare rezervor de apă la Alqueva și Pedrógão din nord-estul Portugaliei a presupus inundarea câtorva situri subterane în mine abandonate, folosite de *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *R. mehelyi*, *Myotis myotis*, *M. daubentonii* și *Miniopterus schreibersii*. Acolo unde siturile subterane au fost complet pierdute au fost săpate în apropiere, galerii de înlocuire. Minele care urmau să fie pierdute ca adăposturi au fost cercetate mai mulți ani pentru a se constata gradul de utilizare a lor de către lilieci și pentru a se cunoaște temperatura și umiditatea din ele, pentru ca acestea să fie comparate cu gradul de utilizare de către lilieci și condițiile din galeriile de înlocuire.

Prima galerie artificială, Moura, a fost săpată în 1995. Ea constă dintr-un tunel curbat și lung de 40 m, cu secțiunea transversală de 1,5 m lățime și 2,0 m înălțime, iar în capăt cu două camere, în care liliecii se pot refugia în caz că sunt deranjați.

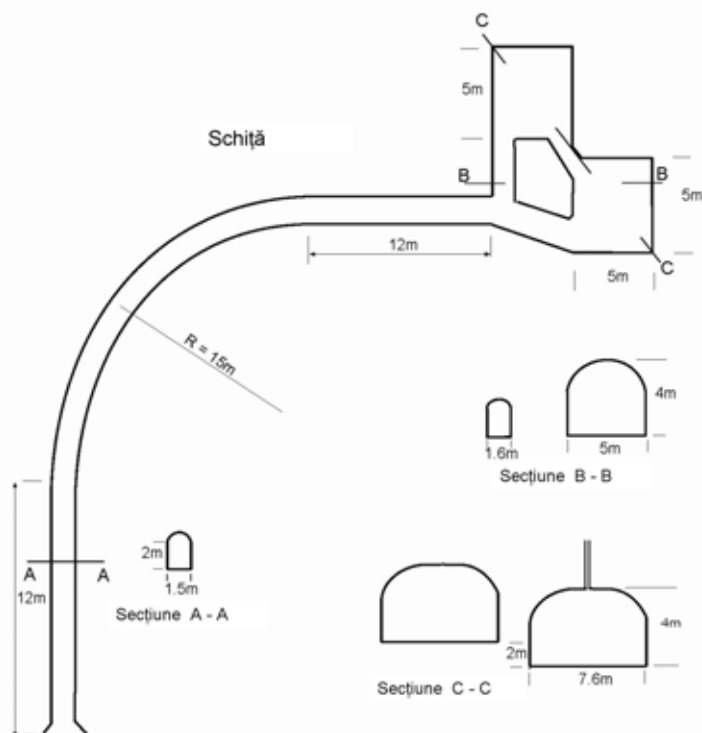


Figura 11. Desenul galeriei artificiale, Portugalia.



Escavări la galeria artificială de la Alqueva.

În anul 2005, la săparea celei de adoua galerii, Serpa, acest desen a fost ușor modificat. Pentru creșterea temperaturii, cele două

camere din fund au fost săpate la înălțimi diferite, iar în tavanul camerei mai joase a fost săpată o gaură pentru a permite ieșirea aerului cald (Figura 11). În plus, pentru a preveni deranjările de către oameni, a fost săpat la intrare un șanț adânc de 2,5 m.

La Moura, un număr de 42 lilieci s-au reinstalat în galeria artificială imediat după ce s-a construit și a fost încuiat refugiul original. Monitorizarea acestui sit a început în 1996 și continuă. Primul lilieci a fost un mascul de *M. myotis* observat în iulie din primul an, iar în februarie anul următor au fost

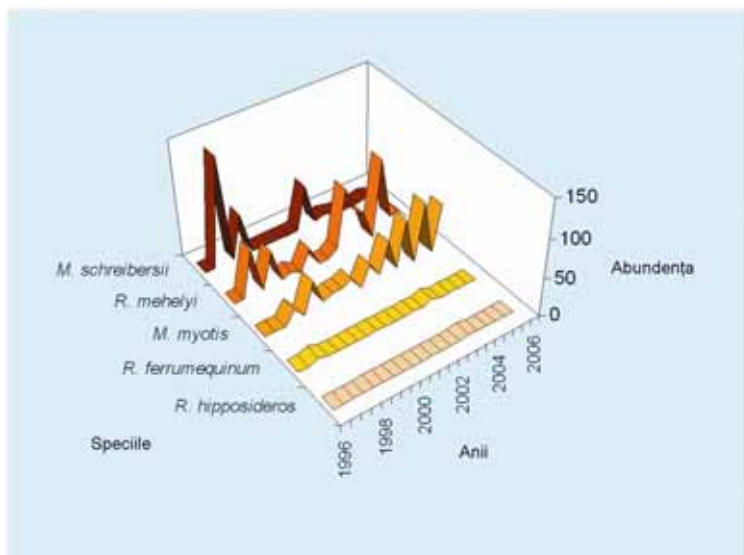


Figura 12. Numărul de lilieci în galeria artificială.

observați primii indivizi de *R. mehelyi*, *R. ferrumequinum* și *M. schreibersii*. De atunci, ocuparea sitului a variat sezonier (Figura 12), cu cel mai înalt grad de utilizare de către *M. myotis*, *R. mehelyi* și *M. schreibersii*. *M. myotis* a manifestat același grad de utilizare din 2001, cu primii pui observați în 2005. Temperatura anuală din adăpost a variat între 16,7 – 19,4°C, probabil prea mare pentru a le permite utilizarea și ca sit de hibernare. Este prea devreme de spus dacă modificările adoptate la tunelul din Serpa vor reduce această temperatură.

Monitorizarea ambelor situri continuă.

Sursa: A. Rainho, Instituto da Conservação da Natureza (ICN), Portugal.



7 Monitorizarea

7.1 Monitorizarea liliecilor

Socotirea liliecilor care folosesc siturile subterane poate fi foarte dificilă și puternic afectată de speciile de lilieci, de felul cum se dispun și de tipul sitului, de anotimp și de vreme. Atât în perioada de hibernare cât și în cea de reproducere, multe specii de lilieci folosesc cu precădere fisurile din stânci, dar trebuie ținut seama de temperatură și de curenții de aer din sit. Numărul liliecilor vizibili în situri cu numeroase crăpături în stânci poate fi slab evaluat în raport cu numărul real existent acolo și la fiecare vizită poate fi văzut numai un anumit procent din ei. În plus, procentul liliecilor vizibili poate fi afectat de anotimp și temperatură și nu este de așteptat ca acesta să fie constant. De exemplu, o carieră abandonată, cu numeroase stânci sparte poate apărea că are puțini lilieci în comparație cu un tunel de beton, similar ca mărime și întindere, dar aceasta poate fi numai din cauză că liliecii sunt mai puțin vizibili în mină și mult mai vizibili în tunel.



Liliacul cu franjuri (Myotis nattereri) și liliacul mic mustăcios/liliacul mare mustăcios (Myotis mystacinus /brandtii). Germania.



Lilieci mici cu nas potcoavă (Rhinolophus hipposideros), hibernând. Croația.

În ciuda acestor dificultăți, numărarea liliecilor în adăposturile subterane este larg utilizată ca metodă de monitorizare a lor. Deși procentul liliecilor observați poate varia de al un an la altul, se poate considera că datele obținute de-a lungul mai multor ani reduc importanța variațiilor și au relevanță în indicarea tendințelor numărului de lilieci.

Cel mai bine este ca vizitele de monitorizare a liliecilor să se facă ziua, când liliecii sunt cel mai puțin activi. Pentru a reduce deranjul, vizita trebuie să fie cât mai scurtă posibil și trebuie depus orice efort pentru a evita deranjările inutile.

În multe situri, liliecii pot fi numărați și identificați până la specie, dar acolo unde sunt colonii dense poate fi suficientă estimarea numărului lor pe o anumită suprafață și de socotit numărul de lilieci pe metrul pătrat. Este bine ca fotografiile să se facă la lumină slabă.



7.2 Condițiile fizice

Pentru a gospodări eficient un sit este important ca cercetarea lui cu regularitate să se facă asupra condițiilor de la intrare și din interiorul sitului. Se vor nota schimbările vegetației din jurul intrării, prăbușirile din tavan sau acoperiș, toate schimbările structurii sitului și condițiile tuturor barierelor fizice. Fotografiiile din aceleași locuri (standardizate) pot fi o cale rapidă și ușoară de observat schimbările. Dacă au apărut modificări va trebui luată o decizie asupra necesității unor măsuri de gospodărire.

Înregistrarea temperaturii și umidității din diferite puncte în interiorul sitului furnizează importante informații asupra impactului oricărei schimbări fizice din sit, care poate afecta curenții de aer. Astfel de informații pot fi folosite pentru a prevedea impactul lucrărilor de management și constituie o bază de măsurare a viitoarelor schimbări. Termometrele cu mercur, fie lăsate în sit sau aduse în timpul unei vizite pot furniza informații folosite, dar aparatele cu autoînregistrare, care pot fi lăsate în sit pentru lungi perioade de timp pot oferi un profil mult mai detaliat al temperaturii dintr-un sistem subteran și arată cum modificarea temperaturii externe o afectează pe cea din interior. Diferite tipuri de aparate de înregistrat automat temperatura, din seria Tinytalk sunt produse de Gemini (<http://www.geminidataloggers.com/>) sau din seria Hoobo, produse de Onset (<http://www.onsetcomp.com>).

Glosar

ONG – organizație neguvernamentală. Aceasta poate include asociații, grupuri caritabile, cluburi, societăți și organisme similare, neoficiale.

APM – agențiile de protecția mediului. Agenții administrative finanțate de guverne, responsabile cu aplicarea legislației de conservare a naturii. Acestea pot fi naționale, regionale sau locale.

Mulțumiri

O parte din textul acestui manual este adaptat după Manualul specilaiștilor în lilieci (vezi mai jos). Figurile 1, 3 (cu excepția imaginii de jos dreapta), 4, 5, 6, 7 (sus și mijloc), 9 și 10 sunt de asemenea luate din Manualul specialistului în lilieci, prin bunăvoința Natural England, UK. Desenul din Figura 2 a fost efectuat de S. Roué, CPEPESC, Franța, și Figurile 3 (dreapta jos) și 7 (jos) sunt făcute de Z. Bihari, Ungaria. Figurile 8, 11 și 12 au fost furnizate de Instituto de Conservação da Natureza (ICN), Portugalia.



Proveniența fotografiilor

Bat Conservation Trust, UK – pag. 14 mijloc

Z. Bihari – pag. 27

P. Boye – coperta; pag. 36

CPEPESC, Franța – pag. 23 sus

C. Harbusch – pag. 15 mijloc și jos

P. Hope – pag. 21

J. van der Kooij – pag. 13

A.J. Mitchell-Jones/Natural England – pag. 14 sus și jos; pag. 15 sus; pag. 20

A. Rainho – pag. 35

L. Rodrigues – pag. 23 stânga jos și mijloc dreapta; pag. 24; pag. 26

N. Tvrtković pag. 23 dreapta jos

Bibliografie/De citit

Mitchell-Jones, A.J. & McLeish, A.P. (2004): *Bat Workers' Manual* (3-rd edition). JNCC, Peterborough, UK.

Rainho, A., Lourenço, S., Rebelo, H. & Freitas, A. (2006): *Bats and Dams – Conservation Actions in the Region of the Reservoirs of Alqueva and Pedrógão*. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

US Office of Surface Mining, Mid-Continent Region. *Bat Conservation and Mining*.

<http://www.mcrcc.osmre.gov/Bats/Default.htm>



EUROBATS

Siturile subterane, cum sunt peșterile, minele abandonate, fortificațiile și tunelele sunt importante habitate pentru liliecii din întreaga Europă. În nord, asemenea adăposturi sunt folosite în principal pentru hibernare, deoarece oferă condițiile optime de care au nevoie liliecii. În sud, unde în cavitățile subterane sunt temperaturi mai mari, liliecii folosesc asemenea adăposturi tot timpul anului, atât pentru coloniile maternale cât și pentru cele de hibernare. Cele mai importante situri pot fi folosite de multe mii de lilieci, deși siturile folosite și de un număr mai mic de lilieci pot fi importante, la nivel regional.

Din păcate, multe situri subterane au un viitor incert. Unele sunt depozite pline, blocate sau destinate altor scopuri, iar altele sunt deschise turismului necontrolat sau sunt grav deranjate de vizitatori neautorizați. În unele cazuri, pierderea unui singur sit poate afecta liliecii de pe o suprafață de mai multe mii de km².

Recunoscând necesitatea conservării și administrării acestor adăposturi, EUROBATS a stabilit un proiect de inventariere a celor mai importante situri subterane din Europa și a pregătit acest ghid practic, pentru a ajuta țările membre și pe celelate de pe continent să le ocrotească și gospodărească astfel încât să servească nevoilor liliecilor.

