

# Urbán környezet: új denevérélőhely?

Bakos Judit

Urban environment: a new bat habitat?

The paper summarises the roost-selection of *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) in panel buildings in Hungary. From September 1997 until July 1998 we explored 142 roosts on a 103 ha large area of housing estates. Blocks of flats provide excellent roosts for bats throughout the whole year. Bats prefer roosts at the height of 6-8 metres (64% of the roosts) without any seasonal differences. Results show that there are no bat roosts below the height of 3 metres. Half of the roosts are on the vertical corners of the buildings (within 1 metre). This may be caused by the wider holes behind the corner-panels. The width of used entrance is minimum 19 mm.

The position of vegetation and road around the buildings do not influence the roost selection. In summer 35% of the roosts are situated on the western walls. The rhythm of temperature fluctuation in that side best corresponds to the daily life cycle of bats.

In winter bats prefer the southern walls, where the temperature significantly warmer on a sunny day, than on the other sides. The inner temperature on a cloudy day is also warmer in occupied panel holes than in uninhabited ones. It is caused by the warm escaping from the heated rooms because of wrong insulation.

The experimental data show that a colony usually consists of 20-30 individuals. It means 83 individuals/ha, which is higher than in a natural forest, due to the possibility of dense roosts.

These bats are threatened by humans. The main reasons are that people are afraid of them and bats are noisy. Nevertheless, the number of this species is increasing year by year in Hungarian towns, and panel holes became one of the most important roost type for noctule bats.

## Bevezetés

Az országban járva szinte minden városban találkozhatunk panelelemből épült lakótelepekkel. Ezek építése az 1960-as évek elején kezdődött, és a technológia gyorsasága miatt hamar elterjedté vált. Az építkezések során addig beépítetlen területek urbanizálódtak, megszüntetve ezzel számos állatfaj élőhelyét. Ezzel párhuzamosan folyt és folyik az öreg erdők eltűnése, bennük az odvas fák számának fogyatkozásával, amely jónéhány faj természetes élőhelyének elvesztésével jár. Valószínűleg ez is közrejátszott abban, hogy néhány faj megtelepedett az ember alkotta mesterséges környezetben. Sok más zavarástűrő élőlény mellett megjelent néhány denevérfaj is. Ezek jól tűrik az ember közelségét, és kiválóan hasznosítják a panelelemek szerkezetéből adódó búvóhelyi adottságokat. Jellemzően és nagy számban a korai denevérral (*Nyctalus noctula*) találkozhatunk, de ritkábban a törpedenevér (*Pipistrellus pipistrellus*) és a

kései denevér (*Eptesicus serotinus*) is megtelepedhet a városi lakótelepeken. A korai denevér nagyszerűen érzi magát a panelépületek homlokzati elemei mögötti üregekben. Alkalmazkodóképességét jól jelzi, hogy eredetileg szinte kizárólag erdőkben élt, csak elvétve fordult elő épületekben egy-egy példány, mégis képes volt megtelepedni egy ilyen sajátos élőhelyen.

Mára általánossá vált nagyvárosainkban, hogy denevérek ezrei élnek egy-egy lakótelepen. Öröndetes tény, hogy egyre nagyobb számban választják a korai denevérek a panelhasadékokat élőhelyül, s a lakótelepeken szaporodva egyedszámuk egyre növekszik. Ez azt is jelenti, hogy természetes élőhelyeik fogyatkozása nem jár egyedszámuk csökkenésével. Ez azért fontos és kiemelendő, mert bár Magyarországon gyakran mondható, de Európa más országaiban nem fordul elő ilyen nagy számban.

Az új élőhelytípus meghódítása és egyedszámuk rohamos növekedése azonban problémákat is felvet. Egyrészt nehezíti helyzetüket, hogy a lakástulajdonosok többsége ellenszenv-

vel viseltetik irántuk. Pusztá jelenlétüktől is viszolyognak, de zavaró hatású lehet hangjuk, kaparászásuk, és néha a fal tövében felgyülemelő ürülék. Az ellenszenv nagyrészt a denevérekről elterjedt babonáknak, tévhiteknek tulajdonítható, és annak, hogy nem ismerik ezeknek a hasznos éjszakai kisemlősöknek az életmódját. Mindez azt eredményezi, hogy igyekeznek megszabadulni tőlük. Erre a legáltalánosabban elterjedt módszer az, amikor leszigeteltetik a panelelemek közötti függőleges és vízszintes hézagokat, amelyeket a denevérek berepülőnyílásként használnak. Mivel ezt többnyire a nappali órákban végzik, amikor a kolóniák búvóhelyeiken pihennek, így a bennrekedt állatok elpusztulnak.

Más jellegű problémát vet fel, hogy a panelépületek nem időtállóak. A homlokzati elemek élettartama körülbelül 50 év, ami azt jelenti, hogy 15-20 év múlva mindenképpen felújításra, esetleg lebontásra kerülnek. Ez pedig a hasadéklakó kolóniák számára végzetes lehet, hiszen még a külső felújítás is az addig elfoglalt élőhelyek megszűnését eredményezi.

### Irodalmi háttér

Habár számos publikáció foglalkozik a korai denevér viselkedésével és életmódjával (Gaisler et al., 1979; Gebhard, 1988; Heerdt – Sluiter, 1965; Heise, 1985; Helvesen, 1989; Roer, 1977; Sluiter – Heerdt, 1966; Sluiter et al., 1973; Stratman, 1978; Strelkov, 1969; Weid, 1994; Zingg, 1988), számos ökológiai és viselkedésbeli kérdés még a mai napig sem tisztázott.

A denevérek panelépületekben történő előfordulásával kapcsolatban eddig részletes, nagyobb lélegzetű munka nem látott napvilágot, bár számos cikkben történt említés, kitérés a jelenségre vonatkozóan. Wissing (1996) volt az, aki a korai denevér búvóhelytípusait vizsgálva mutatta ki jelenlétét a panelépületek üregeiben. Gaisler (1999) Brno-ban végzett vizsgálata során bukkant egy 500 egyedből álló korai denevér kolóniára egy épület 7. emeletén az ablak feletti panelhasadékból.

Habár Magyarországon is írtak már a problémáról (Bihari, 1996; Dobrosi, 1995), eddig még nem jelent meg átfogó jellegű munka a témáról.

## A vizsgálat célja

A vizsgálatok célja az volt, hogy részletes bepillantást nyújtson a korai denevér és ezen sajátos élőhely kapcsolatáról., tekintve a panelépületek homlokzati szerkezetének jellemzőit, valamint azt, hogy mi játszik szerepet a búvóhelyválasztásnál, és a denevérek milyen típusú búvóhelyeket részesítenek előnyben.

## Anyag és módszer

### *A korai denevér*

A korai denevér (*Nyctalus noctula*) Európában szinte mindenhol előfordul egészen Skandinávia déli részéig. Az egyik legnagyobb európai denevér, és a leggyakoribb hazai faj. Tipikus odúlakó denevér (Heerdt – Sluiter, 1965). Alkalmazkodó faj, nagy távolságokra is elvándorol. Az elmúlt évtizedben változott élőhelye, ma már a városi lakótelepek nyújtanak otthont sokuk számára. A lakótelepeken élő kolóniák a nyarat mindenképpen, de megfigyeléseim szerint sokuk a telet is ott tölti. Életmódjuk, napi ciklusuk az áttelepüléssel nem változott meg, és valószínűleg ennek megfelelően választják ki az alkalmas búvóhelyeket is.

### *A vizsgálati terület*

A vizsgálatokat az egyik legnagyobb kelet-magyarországi városban, Debrecenben, végeztem. A vizsgálati területen lakótelepek találhatók, illetve háztömbök, amelyeket kertes házak és kisebb emeletes (kettő- és négyszintes) házak öveznek. A háztömbök és középületek (óvodák, iskolák) körül fák és bokrok találhatók.

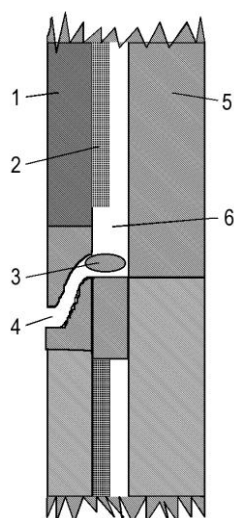
A terület nagysága 103 hektár, rajta 195 panelépület található. Ezen épületek magassága változó, a legnagyobb kb. 20 méter magas, a legalacsonyabb 4 méteres. A területtől 1,5 km távolságra helyezkedik el a Nagyerdő. Az erdőben levő kis tó megfelelő ivóhely a denevérek számára. Az erdőben idős, odvas tölgyfák találhatók, amelyek jó részében korai denevérek élnek.

A lakótelepeken történő megtelepedési folyamat valószínűleg ezen kolóniákból indult.

A mesterséges búvóhelyek szerkezeti jellemzői

A házgyárakban előregyártott panelelemek ún. "szendvics" szerkezettel rendelkeznek. Ez

azt jelenti, hogy egy külső- és egy belső betonréteg között szigetelés található, a belső fal felé a keresztmetszet egy keskeny üreggel zárul, amelyben szintén lehet laza szigetelés, legtöbbször hungarocell. A nagyjából 2×3, 1×3 vagy 1×6 méteres panelelemek között függőleges és vízszintes hézagok találhatók. Normális esetben ezek a hézagok le vannak szigetelve. Azonban, ha ez a szigetelés hiányzik, többnyire a vízszintes hézagoké elégtelen, az lehetőséget nyújt a korai denevéreknek arra, hogy elfoglalják az adott panelüreget (1. ábra).



**1. ábra.** A panel szendvicsszerkezete  
1 – külső betonréteg, 2 – szigetelés,  
3 – tömítógumi, 4 – bejárat,  
5 – belső betonréteg, 6 – levegő

A hézagok szerkezetét és méreteit tekintve, alapvetően két paneltípus különíthető el. Az egyik viszonylag tág hézagokkal rendelkezik, 2 cm-es függőleges, és 4,5 cm-es vízszintes résekkel. Ez az ún. festett felületű paneltípus, amely a közé-pületek homlokzati falain található (óvodák, iskolák). A másik típus, az ún. mosott felületű panel, a magas lakótömbökre jellemző, és átlagosan 1-1,5 cm széles hézagokkal rendelkezik. A belső szerkezete ezen két típusnak közel azonos, némi különbség a belső üreg méretéből adódhat. A belső üreg átlag 20-40 cm magas és 2-5 cm mély, hosszát a panel hossza adja (Birghoffer, 1994).

### Módszer

A vizsgálatokat 1997 novemberében kezdtem el. 1998 februárig a denevérek megtelepedésére alkalmas épületeket vettem számba. A terület többszöri bejárásával

szűkítettem le a kört azokra az épületekre, ahol denevérek előfordultak. Ezután közel 40 bejárás alkalmával behatároltam a búvóhelyek helyzetét. Minden búvóhelyről adatlapot töltöttem ki. A vizsgálatokat nagyrészt az esti órákban végeztem, amikor a korai denevérek aktívvá válnak. Ilyenkor hallatják jellegzetes cirregő hangjukat, ami a helyzetmeghatározást nagymértékben könnyíti. A hang alapján történő behatároláshoz Mini-3 Bat detektort használtam. A korai denevér az emberi fül számára hallható hangokat is kibocsát, a műszert a túl magas vagy túl halk hangok hallhatóvá tételére használtam.

A nappali órákban is végeztem vizsgálatokat, ekkor az ürülécsomók elhelyezkedését mértem fel. Az égtáji kitétség meghatározásához katonai tájolókat használtam. A helyzetmeghatározás során az adatok felvételénél segítségemre volt az a tény, hogy ezek a panelelemek házgyárakban előre gyártottak, tehát adott méretezésűek. A helyzetmeghatározást segítette továbbá a bebúvó-nyílás körül kialakult koszos folt (a bunda és a bőrfelületek zsírossága, valamint az ürülék és vizelet miatt). A külső és belső hőmérséklet mérése egyrészt hagyományos hőmérővel, valamint Digitemp típusú automata hőmérővel történt ( $-20^{\circ}\text{C}$ ,  $+50^{\circ}\text{C}$ ), télen és nyáron is, mind felhős mind napsütéses napokon. A panelüregben a következő hőmérsékletek mérése történt: a búvóhelyeken, véletlenszerűen a búvóhelynek nem használt üregekben, és közeli, denevér nem lakta üregekben kontrollként. Vizsgáltam még a környezet szerepét, a zajos, forgalmas úttól való távolságot és a vegetáció épülethez viszonyított elhelyezkedését.

## Eredmények

A vizsgált területen 142 búvóhelyet derítettem fel.

### Szerkezet szerinti preferencia

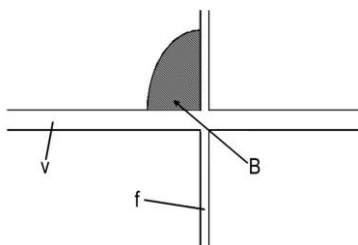
A vizsgálati területen összesen 135971 panelelem található. Ebből 127 439 elem az ún. mosott felületű panel típushoz tartozik, és csak 8 532 elem a festett típushoz. A lakott üregek többsége, 131 db, a festett-, míg mindössze 11 db tartozik a mosott típushoz. A korai denevérek egyértelműen és szignifikánsan a festett paneltípus üregeit részesítik előnyben ( $G=651,28$ ;  $df=1$ ,  $P=0,001$ ). A további vizsgálatokat ezen a típuson végeztük.

### A berepülőnyílás mérete

A panelelemek szerkezeti sérülései (sarkak, szélek letöredezése) fontos szerepet játszika búvóhelyválasztásnál, mert testméreteik megszabják a minimális berepülőnyílás méretét. Ez a vizsgálati területen 19 mm volt.

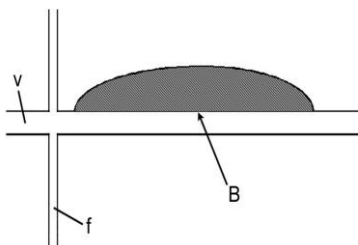
### A berepülőnyílás elhelyezkedése

A 2-4. ábrán a bejutás három típusa látható. A leggyakoribb az, hogy a denevérek a panelelemek sarkai mentén jutnak föl az üregbe. Ha valamely épületnél hiányzik a szigetelés, az az ábrák sorrendje szerint fordul elő, de még a jó hézagszigetelésű épületeknél is megfigyelhető a hézagok, rések sarki szigetelésének sérülése, vagy hiánya.



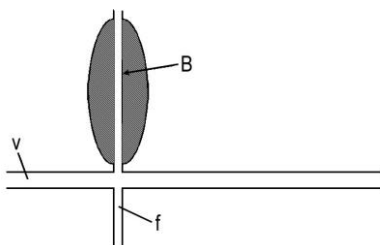
**2. ábra.** Bejutás a vízszintes és függőleges illesztések találkozásánál (86%)

B – berepülőnyílás, f – függőleges rés, v – vízszintes rés



**3. ábra.** Bejutás a vízszintes illesztéseknél (11%)

B – berepülőnyílás, f – függőleges rés, v – vízszintes rés

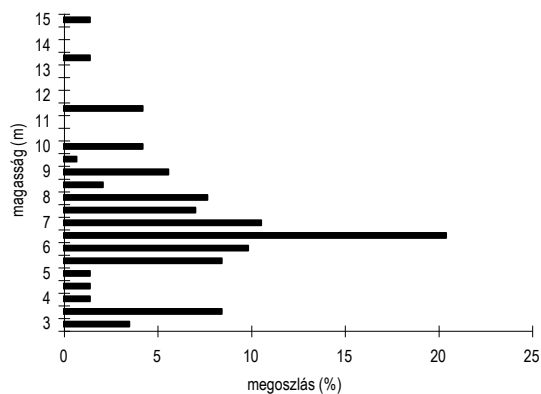


**4. ábra.** Bejutás a függőleges illesztések mentén (3%)

B – berepülőnyílás, f – függőleges rés, v – vízszintes rés

### A magassági preferencia

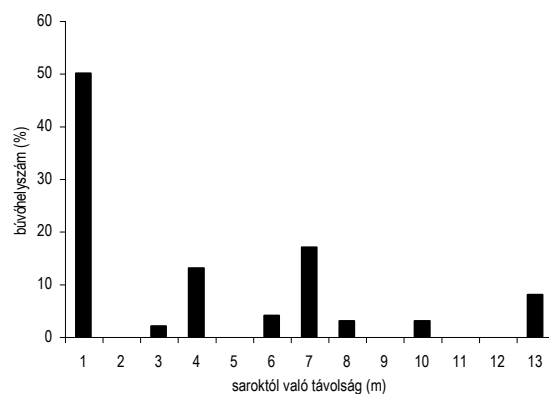
Az 5. ábra mutatja a magassági eloszlást. A vizsgálati területen sehol nem fordult elő búvóhely 3 méteres magasság alatt. Így ez tekinthető minimális magasságnak. A legkedveltebb a 6-8 méteres régió, itt található a 131 búvóhely 64%-a ( $G=218,64103$ ;  $df=14$ ,  $P=0,00001$ ).



**5. ábra.** A korai denevér búvóhelyeinek magasság szerinti eloszlása panelépületekben

### A saroktól való távolság

A saroktól való távolságot nézve (6. ábra) arra az érdekes eredményre jutottam, hogy a kolóniák fele a saroktól 1 m távolságon belül található ( $G=141,637$ ;  $df=4$ ;  $p<0,001$ ).



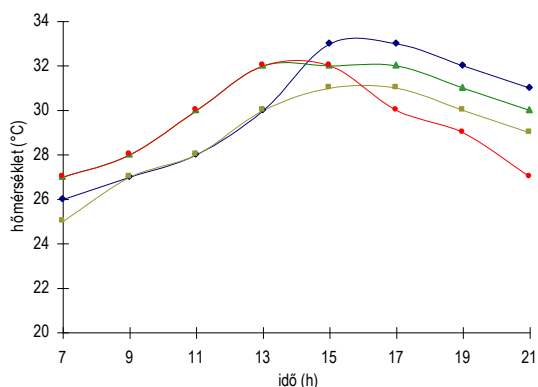
**6. ábra.** A korai denevér búvóhelyeinek saroktól való távolsága a panelépületekben

### A búvóhelyek égtáji kitettsége

Az üregek belső hőmérséklete különbözőképpen változott az egyes égtáji kitettségű falakon (7. ábra). A külső napi hőmérsékleti maximumot követve az üregek belsejében tapasztalt maximumok között nem volt

számottevő különbség a különböző kitétségű falak esetén. A déli falakon levő üregek napi hőmérsékletváltozásai követték legszorosabban a külső hőmérsékletét. Hamar felmelegedtek, és délután 1 órára érték el a maximumot. A nyugati falak üregei lassan melegszenek fel, de lassabban is hűlnek le, viszont nem olyan korán, mint a keleti falak üregei a délután folyamán. A nyugati falakon az üreghőmérséklet a déli falénál mintegy három órával később, délután 4 óra körül éri el maximumát. Az északi falak üregei délután 1 óráig szorosan követik a nyugati falakon levő üregek hőmérsékletének emelkedését, de míg a nyugati üregek hőmérséklete tovább nő a délután folyamán, az északi falakon az üregek lassan és fokozatosan hűlni kezdenek.

A hőmérséklet tekintetében más a búvóhelyek égtáj szerinti megoszlása télen és nyáron (a megoszlási különbségeket az 1. táblázat szemlélteti). Nyáron a búvóhelyek 40%-a a nyugati falakon található, a többi nagyjából azonos mértékben lakott (15-28%). Így tehát a nyári időszakban a nyugati falakat preferálják ( $G=24,64$ ;  $df=3$ ;  $p<0,001$ ).



**7. ábra.** A külső, valamint a déli és nyugati falakon levő üregek hőmérsékletének alakulása nyáron

◆ – nyugat, ■ – észak, ▲ – dél, ● – kontroll

Télen ettől eltérő a helyzet. Egy külső 5,4°C-os külső hőmérséklet esetén a déli falak üreghőmérséklete kétszer annyi (14,8°C), mint más falak üregeié (5,5°C). Télen néhány üreg szintén lakott. 1998-99-ben 26 téli búvóhelyet találtunk. Ezen búvóhelyek 38,4%-a a déli falakon volt. Ez azonban nem szignifikáns különbség ( $G=6$ ;  $df=3$ ;  $p<0,08$ ). A tél folyamán a lakásokból kiszökő fűtésből származó meleg némileg megemeli az üregek hőmérsékletét, átlagosan egy-két fokkal.

**1. táblázat.** A panelelemek, illetve búvóhelyek elhelyezkedése télen és nyáron

égtáj	búvóhelyek nyáron	búvóhelyek télen
észak	27	6
kelet	27	5
dél	28	10
nyugat	49	5
<b>összesen</b>	<b>131</b>	<b>26</b>

### A környezet szerepe

A környezet szerepét vizsgálva megállapítottam, hogy a zaj és a forgalom nem zavarja a denevéreket. A középületek 70%-a nagyforgalmú út közelében helyezkedik el, 20 méteren belül. A vegetáció elhelyezkedése sem meghatározó, bár megfigyeléseim azt mutatják, hogy a denevérek kedvelik, ha a fal előtt néhány fa vagy ritkás fasor van, aminek az erős szél mérséklésében lehet szerepe.

### Összefoglalás

Összefoglalóan megállapítható, hogy a korai denevérek a vizsgálati területen a szélesebb résszerkezetű, ún. festett típusú panel középületeket részesítik előnyben ( $n=131$ ). Legalább 19 mm-es nyílás szükséges a megtelepedéshez. A denevérek többnyire a függőleges és vízszintes illesztések találkozásainál (sarkokon) tudnak feljutni az üregbe legegyszerűbben. Ennek egyszerűen az a magyarázata, hogy ezek a legkevésbé szigetelt részek, illetve itt az elemek sarkainál levő szigetelés károsodik a leghamarabb. A minimális megtelepedési magasság 3 méter. A leginkább kedvelt magassági régió 6-8 m. A búvóhelyek fele az épületek sarkaihoz közel, 1 m-en belül található. Ennek oka az, hogy a sarki panelelemek nagyobb belső üreggel rendelkeznek.

Nyáron a korai denevérek a nyugati falakon levő üregeket részesítik előnyben, míg télen főleg a déli falon levőket. Nyáron a meleg búvóhely zavarja a nyugalmi állapotban történő pihenést, ekkor a nap nagy részében hűvös helyre van szükségük. Késő délutánra melegszenek fel, így a magasabb hőmérséklet segíthet abban, hogy rövidebb idő alatt éri el a denevérek az aktív állapotot. Ezért választják a korai denevérek nyáron a nyugati falakon levő üregeket. Igaz ugyan, hogy az északi falak üregei is hasonló mértékben melegszenek fel a délelőtti folyamán, de éppen akkorra hűlnek le, amikor a denevérek ébredni kezdenek. Annak magyarázata, hogy télen miért választják a magas hőmérsékletű üregeket,

még további, esetleg összehasonlító vizsgálatokat igényel.

Végezetül, a kirepülő egyedek számlálása alapján egyedszámbeccslés történt. Átlagosan egy üregben élő ún. "hasadékközösség" egyedszáma 20-40 egyed.

### Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni Bihari Zoltánnak a közreműködését, tanácsait, észrevételeit, amivel nagymértékben hozzájárult ezen munka elkészüléséhez. Továbbá Dr. Barta Zoltánnak és Lengyel Szabolcsnak a statisztikai munkában nyújtott nagy segítségét.

Emellett köszönet illeti az épületek (óvodák, iskolák, egyéb közintézmények) igazgatóit, dolgozóit, akik lehetővé tették és segítették munkámat.

### Irodalomjegyzék

- Bihari Z. (1996): Denevérhatározó és denevérvédelem. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest.
- Birghoffer, P. (1994): Panelos épületek felújítása. Műszaki Kiadó, Budapest
- Dobrosi D. (1995): A Dél-Tiszántúl épületlakó denevéreinek és társfajainak reprezentatív felmérése. Kutatási jelentés, Hortobágyi Nemzeti Park.
- Gaisler, J. (1999): Synurbanization of the noctule (*Nyctalus noctula*). Abstracts VIII<sup>th</sup> European Bat Research Symposium, Kraków – Poland. 18.
- Gaisler, J., Hanak, V., Dungel, J. (1979): A contribution on the population ecology of *Nyctalus noctula* (Mammalia: Chiroptera). Acta Nat. Brno. **13**: 1-38.
- Heerdt, P. F., Sluiter, J. W. (1965): Notes on the distribution and behaviour of the noctule bat (*Nyctalus noctula*) in the Netherlands. Mammalia. **29**: 463-467.
- Heise, G. (1985): Zu Vorkommen Phänologie, Ökologie and Altersstruktur des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) in der Umgebung von Prenzlau/Uckermark. *Nyctalus*. **2**: 133-146.
- Helversen, O. (1989): Sozialrufe eines Abendsegler-Weibchens (*Nyctalus noctula*). *Myotis*. **27**: 23-26.
- Roer, H. (1977): Über Herbstwanderungen und Zeitpunkt des Aufsuchens der Überwinterungs-quatiere beim Abendsegler, *Nyctalus noctula* (Schreber 1774) in Mitteleuropa. Säugetierkundliche Mitteilungen. **25**: 225-228.
- Sluiter, J. W., Heerdt, H. P. (1966): Seasonal habits of the noctule bat (*Nyctalus noctula*). Arch. Neerl Zool. **16**: 423-439.
- Sluiter, J. W., Voute, A. M., Heerdt, P. F. (1973): Hibernation of *Nyctalus noctula*. Per. Biol. **75**: 181-188.
- Weid, R. (1994): Sozialrufe männlicher Abendsegler (*Nyctalus noctula*). Bonner Zoologische Beiträge.
- Wissing, H. (1996): Winterquatiere des Großen Abendseglers (*Nyctalus noctula*) in der Pfalz. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz. **21**: 111-118.
- Zingg, P. E. (1988): Eine auffällige Lautäußerung des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) zur Paarungszeit. Revue suisse de Zoologie. **95**: 1. 1057-1062.