

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra aplikované ekologie



Fakulta životního
prostředí

Letouni (Chiroptera) na zimovištích CHKO Český kras – aktuální změny
početnosti vybraných druhů

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Kryštof Bradáč

Vedoucí práce: prof. RNDr. Karel Šťastný, CSc.

Praha 2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Kryštof Bradáč

Regionální environmentální správa

Název práce

Letouni (Chiroptera) na zimovištích CHKO Český kras – aktuální změny početnosti vybraných druhů

Název anglicky

Chiroptera on the wintering grounds in the Bohemian Karst – actual changes in the number of selected species

Cíle práce

Seznámení se zvláštnostmi řádu letounů, vyhodnocení druhového spektra letounů vyskytujících se na území CHKO Český kras, dlouhodobých změn početnosti a sezónní dynamiky netopýra velkého (*Myotis myotis*) na zimovištích Malá a Velká Amerika (k.ú. Mořina). Porovnání s výsledky z minulých let.

Metodika

Shrnutí druhů a počtů netopýrů, které byly na území CHKO Český kras v minulých letech pozorovány (na základě literárních údajů a publikací) a srovnání s výsledky pozorování zimních kolonií z let 2017/2018 a 2018/2019. Monitoring zimních kolonií proběhne ve štolách lomů Velká a Malá Amerika v období prosinec až březen, vždy jednou za měsíc. Monitoring bude realizován jen vizuálně, bez rušení a kontaktu s netopýry. S výsledky z minulých let budou porovnány také výsledky letních odchyťů ze štol lomů Velká a Malá Amerika, kdy budou netopýři odchyťováni do sítí (u vletových otvorů), popsáni a označeni kroužky (proběhne cca 5 pozorovacích akcí v rozmezí srpen až říjen).

Doporučený rozsah práce

Cca 40-50 stran, včetně grafů, tabulek, fotografií aj.

Klíčová slova

Chiroptera, Myotis myotis, Český kras, Lom Velká Amerika, Lom Malá Amerika

Doporučené zdroje informací

- Anděra M., (2014): Naši netopýři, Správa jeskyní České republiky, Průhonice, 22-118
- Bartonička T., Gaisler J. (2014): A brief history of the Czech Bat Conservation Trust. *Vespertilio* 17: 15-21.
- Gaisler, J., Zima, J. (2007). Zoologie obratlovců. Academia. Praha. 692 s.
- Hanzal V., Průcha M. (1989): Some aspects of hibernation of bats wintering in the bohemian kras (central bohemia, czechoslovakia), *Acta Universitatis Carolinae – biologica* 33 : 315 – 333.
- Lučan R., Andreas M., Benda P., Bartonička T., Březinová T., Hoffmanová A., Hulová S., Hulva, P., Neckářová J., Reiter A., Svačina T., Šálek M., Horáček I. (2009): Alcathe bat (*Myotis alcathe*) in the Czech Republic: distributional status, roosting and feeding ecology. *Acta Chiropterologica*. 11 (1): 61-69.
- Veselý J., Hanzal V., Jindrová M., Sedláček D. (2012): Netopýři na zimovištích Českého krasu (Bats at the winter shelters oh the Bohemian Karst). *Fragm. Ioann. Collecta* 15.

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – FŽP

Vedoucí práce

prof. RNDr. Karel Šťastný, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Elektronicky schváleno dne 22. 7. 2018

doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 24. 8. 2018

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 18. 04. 2019

Vedoucí práce: prof. RNDr. Karel Šťastný, CSc.

.....
prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry

.....
prof. Ing. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan fakulty

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Letouni (Chiroptera) na zimovištích CHKO Český kras – aktuální změny početnosti vybraných druhů vypracoval samostatně pod vedením prof. RNDr. Karla Šťastného, CSc., a odborným dohledem RNDr. Vladimíra Hanzala. Další informace mi poskytla společnost ČESON (Česká společnost pro ochranu netopýrů). Uvedl jsem všechny literární zdroje, prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Praze dne: 18.4.2019

.....

Kryštof Bradáč

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych rád vyjádřil poděkování vedoucímu práce prof. RNDr. Karlovi Šťastnému, CSc., a RNDr. Vladimírovi Hanzalovi za cenné rady a připomínky. Rád bych také poděkoval pánům Jaroslavovi Veselému, Danielovi Sedláčkovi, Martinovi Průchovi a Romanovi Kovářovi za rady a pomoc v terénu.

Abstrakt:

Tato diplomová práce se zabývá netopýry, kteří žijí na území CHKO Český kras. Řád letouni (Chiroptera) je jedním z nejrozšířenějších řádů mezi savci a jediná svačí taxonomická skupina, která je díky své kožovité bláně schopný aktivního letu. Monitoring netopýřích populací lze provádět pěti metodami. Sčítáním letních kolonií, sčítáním na zimovištích, monitoringem s využitím ultrazvukových detektorů, odchyt do sítí a telemetrickým sledováním. Odchyt do sítí (netting) je jediným způsobem monitoringu, při němž lze netopýří jedince označit kroužky a zjistit jejich tělesné proporce. V této práci jsem se zabýval právě sčítáním na zimovištích a monitoringem pomocí odchytu do sítě.

Klíčová slova

Chiroptera, netopýr velký, Český kras, Lom Malá Amerika, Lom Velká Amerika.

Abstract:

This thesis deals with the bats that live in the Bohemian Karst. Order Chiroptera (bats) is one of the most widely used systems among mammals, and the only mammalian species, which is due to its leathery membrane capable of active flight. Monitoring of bat populations can perform five methods. Census summer colonies, colonies counting the winter, monitoring using ultrasonic detectors, catching to the net and telemetry monitoring. Trapping in the network (netting) is the only way in which monitoring can bat an individual mark rings and determine their physical proposition. In this work, I dealt with just counting the colony in winter and monitoring using trapping.

Key words:

Chiroptera, *Myotis myotis*, Bohemian Karst, Quarry „Malá Amerika“, Quarry „Velká Amerika“.

Obsah

1. Seznam zkratek	8
2. Úvod.....	9
3. Cíle práce	10
4. Teoretická část - Literární rešerše.....	10
4.1. Vývoj	10
4.2. Morfologie	11
4.3. Echolokace	12
4.4. Hibernace	14
4.5. Rozmnožování	15
4.6. Charakteristika území	16
CHKO Český kras	16
Lomy Mořina	18
4.7. Monitoring	18
Sčítání zimujících jedinců.....	19
Sčítání letních reprodukčních kolonií	21
Analýza hlasových projevů ultrazvukovými detektory	21
Telemetrické sledování	23
Odchyt do sítí – netting.....	24
4.8. Letouni Českého krasu	25
5. Praktická část	35
5.1. Metodika	35
5.2. Vlastní výsledky	37
5.3. Problematika sčítání	63
5.4. Diskuze	67
5.5. Závěr	69
6. Literatura.....	71
7. Přílohy.....	76

1. Seznam zkratek

ČESON	Česká společnost pro ochranu netopýrů
CHKO	Chráněná krajinná oblast
EVL	Evropsky významná lokalita
Mmyo	<i>Myotis myotis</i>
Bbar	<i>Barbastella barbastellus</i>
Mdau	<i>Myotis daubentonii</i>
Paur	<i>Plecotus auritus</i>
Paus	<i>Plecotus austriacus</i>
Eser	<i>Eptesicus serotinus</i>
Mnat	<i>Myotis nattereri</i>
Mmys	<i>Myotis mystacinus</i>
Mbra	<i>Myotis brandtii</i>
Mema	<i>Myotis emarginatus</i>
Mbech	<i>Myotis bechsteinii</i>
Vmur	<i>Vespertilio murinus</i>
Ppip	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Ppyg	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>
Rhip	<i>Rhinolophus hipposideros</i>

2. Úvod

Řád Chiroptera (letouni) čítá přes 1200 druhů, což ho řadí na druhé místo v početnosti v třídě savců. Představují tak čtvrtinu všech savců na planetě Zemi (Wilson & Reeder, 1993). Většina z těchto druhů je aktivní během noci, kdy nehrozí přehřátí organismu a snižuje se riziko, že se netopýři stanou kořistí dravých ptáků. Velká část těchto druhů totiž žije v tropických oblastech, kde se také objevili první zástupci řádu Chiroptera. Později se tato skupina rozšířila z tropických oblastí téměř po celém světě, výjimkou jsou jen polární oblasti. V původním prostředí je hustota populací až desetitisíce jedinců na km², na našem území a v ostatních oblastech mírného pásu je to jen několik kusů na km² (Horáček, 1986). Jedná se o jediné savce schopné aktivního letu, což jim umožnilo rozmístění pro celém světě. Další výhodou je schopnost regulace tělesné teploty a orientace v prostoru pomocí echolokace (vydávání ultrazvukových signálů). Echolokaci ale nedovedou využívat všichni zástupci řádu Chiroptera (Anděra et Horáček, 2005).

První zástupci letounů se podle fosilií objevují v době eocénu (*Archeonycteris*, *Palaeochiropteryx* či *Onychonycteris finneyi*) (Roček, 2002; Rydeli et Speakman, 1994).

Řád letounů se dříve dělil do dvou skupin – Microchiroptera (netopýři) a Megachiroptera (kaloni) – (Roček, 2002; Horáček, 1986), což podle nových studií neodpovídá fylogenetickým vztahům. Dnes letouny dělíme na podřád Pteropodiformes (kam patří čeleď Pteropodidae a nadčeď Rhinolopohoidea) a podřád Vespertilionoidea (Teeling, 2005; Gaisler et Zima, 2007).

Letouni představují velmi důležitý řád, který reguluje početnost hmyzích společenstev. Včetně vzácně se vyskytujících druhů: netopýr jižní (*Pipistrellus kuhlii*), netopýr Alkathoe (*Myotis alcathoe*) a létavec stěhovavý (*Miniopterus schreibersii*), se na území ČR vyskytuje 27 druhů netopýrů a vrápenců (Reiter et al., 2007; Lučan et al., 2009; Bartonička et Jedlička, 2011; Anděra et Gaisler, 2012).

V ČR je hlavním organizátorem sčítání netopýrů ČESON (Česká společnost na ochranu netopýrů), která pořádá i akce pro veřejnost typu „Netopýří noc“ a „Evropská noc pro netopýry“, na kterých se můžeme seznámit s životem našich letounů.

Všechny druhy evropských netopýrů patří mezi zvláště chráněné (ČESON, 2012; zákon č. 114/1992 sb.).

Český kras patří díky velkému množství vhodných zimovišť a celkovému počtu zde nalezených jedinců k nejvýznamnějším oblastem monitoringu netopýřích populací středních Čech a celé ČR. Na území CHKO Český kras jsou dokonce vyhlášeny tři evropsky významné lokality na ochranu netopýřích zimovišť. První publikovaná data z monitorovacích akcí z této oblasti jsou již z období 60. let 20. století, jedná se o diplomové a disertační práce. Od roku 1955 na tomto území probíhá intenzivní výzkum zimovišť. Český kras tedy představuje historickou modelovou lokalitu (Horáček et al., 2001; Veselý et al., 2012).

3. Cíle práce

Práce měla za cíl

- 1) Shromáždit informace a vyhodnotit početnost netopýrů v lomech Velká a Malá Amerika.
- 2) Zaměřit se na nejhojnější druh netopýra velkého a vyhodnotit jeho početnost.
- 3) Porovnat získané údaje s výsledky z minulých let.

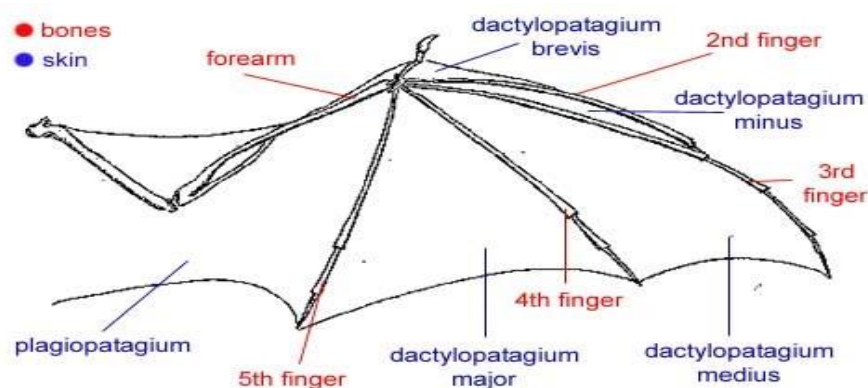
4. Teoretická část – Literární rešerše

4.1. Vývoj

Netopýři jsou jediní savci schopní aktivního letu. Tuto výhodu jim umožnila přeměna horní končetiny v křídlo. Při tomto vývoji se změnil poměr délek kostí, nejvíce se změna projevuje u metakarpů 2.–5. článku prstů, které se výrazně prodloužily, a netopýři pomocí nich mohou ovládat směr letu. Kožovitá létací blána je napnutá od horní ke spodní končetině (část křidelni: *plagiopatagium*), od které často vede až k ocasu (část ocasní: *uropatagium*). Létací blána je holá (bez srsti) a netopýři ji skládají podél těla (vrápenci se do ní balí) (Anděra et Gaisler, 2012).

4.2. Morfologie

Na počátku vývoje netopýrů stál pravděpodobně malý stromový hmyzožravec, který byl díky kožovité bláně, napjaté mezi prsty horní končetiny, schopný krátkého klouzavého letu. Podobnosti ve složení chrupu a sluchového ústrojí nasvědčují tomu, že se letouni mohli vyvinout z srstíňů (ježkovitých) (Anděra, 2014). Potvrzení této teorie však není snadné, jelikož první předchůdci dnešních letounů obývali výhradně tropické oblasti, kde se podařilo objevit jen minimum kosterních pozůstatků. Nejstarší nalezené fosílie pochází z raného eocénu z doby před 52 miliony lety. Druhy objevené z těchto zkamenělin měly přední končetinu již vyvinutou v malé křídlo, ovšem na všech prstech ještě rostly drápy, což znemožňovalo schopnost aktivního letu. Pohybovali se po stromech a klouzavým letem dokázali překonat jen krátké vzdálenosti. Chodidla dokázaly otáčet o 180°, a mohly se tak zavěsit hlavou dolů, stále ovšem postrádali schopnost echolokace. Křídla se v průběhu vývoje zvětšovala a zároveň začaly ustupovat drápy. Zástupci čeledí, které známe dnes, se na zemi objevili už asi před 34 miliony lety. V dnešní době jsou letouni společně s ptáky jediní obratlovci schopni aktivního letu. Stavba křídla ptáků je ale naprosto odlišná od stavby křídla netopýřího. Netopýří křídlo je v podstatě složeno ze stejných kostí jako ruka člověka, jen jsou tyto kosti výrazně prodlouženy. Pažní kost, předloktí i zápěstní a prstní kosti jsou protaženy. Jen kosti palce zůstávají kratší a palec je také jediným prstem přední končetiny, na kterém se zachoval dráp, jehož pomocí se některé druhy mohou zachytit na stěnách. Mezi ostatními prsty je natažena tenká kožovitá létací blána, která se dělí do několika částí. *Plagiopatigium* = blána mezi prsty přední končetiny, dlouhým předloktím, tělem a zadníma nohama. *Uropatigium* = blána mezi zadní končetinou a ocasem (viz. Obrázek 1.) (Anděra, 2014).



Obrázek 1: stavba netopýřího křídla, zdroj: <http://joeanimaladaptations.weebly.com/the-pentadactyl-limb.html>

Tvar křídel také určuje způsob letu. Druhy s dlouhými a úzkými křídly dokážou létat ve vysokých rychlostech, oproti tomu druhy s kratšími a širokými křídly se lépe vyhýbají stromům a jiným překážkám. Netopýři se také dokáží při letu zastavit na místě, což ptáci nedovedou. Tato adaptace jim umožňuje prolétat úzkými štěrbinami, vyhýbat se nečekaným překážkám, kličkovat za kořistí, létat bokem a střemhlav a dokonce couvat (Anděra, 2014).

4.3. Echolokace

(echo = ozvěna, lokace = zjištění místa)

Netopýři na základě vydávání hlasových signálů a přijímání ozvěny určují svou pozici v prostoru, rozmístění, pohyb a tvar i velice malých překážek (Horáček, 1986; Altringham, 1996; Arita et Fenton 1997).

Celou záhadu echolokace dokázal jako první vysvětlit italský badatel Lazzaro Spallanzi. Při pokusech v letech 1793–1799 netopýry zkoumal v temné místnosti, kde nastražil různé překážky a sledoval, zda se jim netopýři při letu vyhnou. Některé jedince dokonce pro účel výzkumu oslepil. I tyto exempláře se v prostoru dokázaly bez problému pohybovat a vyhýbaly se i drobným překážkám, jako například nataženým nitím.

Problémy s orientací netopýřům nastaly až v případě, kdy Spallanziho kolega, Švýcar Charles Jurine, pokusným jedincům zacpal uši voskem. Netopýři začali ztrácet přehled a naráželi do předmětů, kterým se dříve vyhýbali. V tuto chvíli se poprvé objevila myšlenka, že netopýři k orientaci v prostoru používají sluch. Jak echolokace funguje, se ale podařilo zjistit až v roce 1937, kdy americký zoolog Donald R. Griffin poprvé pro poslech netopýřích hlasů použil zařízení, které dokázalo převádět ultrazvukové signály na frekvence slyšitelné lidským uchem (tento přístroj sestrojil fyzik G. W. Pierce). Griffin tento systém ultrazvukových hlasů nazval „echolokace“ a později společně s fyziologem Robertem C. Galambosem popsal teoretické základy echolokace (Anděra, 2014).

Echolokace, kterou netopýři využívají, je spojením dvou základních typů zvukových signálů, a to CF = konstantně frekvenční a FM = frekvenčně modulovaný. CF signály, patřící mezi takzvané úzkopásmové (narrowband), jsou pulsy o jediné frekvenci, na rozdíl od FM signálů, které probíhají přes různou škálu frekvencí a patří mezi takzvané širokopásmové (broadband) (Jones & Rydell 2003).

K těmto dvěma typům signálů přidává Řehák (1999) ještě jeden základní signál, a to QCF (quasi konstantně frekvenční). QCF je ovšem jen kombinací předešlých typů signálů (CF-FM nebo FM-CF). Všechny tři typy jsou využívány různými druhy netopýrů jak samostatně, tak v kombinaci s různými obměnami (Neuweiler, 2000).

Vydávaný signál je zvukový puls o frekvenci 20–160 kHz, délce 07–60 ms, který se opakuje 5–150krát za sekundu. Hlasitost zvuku se pohybuje v rozmezí hlasitosti 40–150 dB (decibel), tlaková vlna je tedy 0,1–30 Pa (Pascal) s vlnovou délkou 0,6–5 mm. Jednotlivé skupiny, dokonce i druhy netopýrů vysílají specifickou strukturu zvukového pulsu. Souhrnně je můžeme rozdělit do dvou typů: 1. typ používající CF (constant frequency) sonar a 2. typ používající FM (frequency modulated) sonar (Jones et Rydell, 2003).

Druhy využívající CF sonar vysílají signál, který tvoří vždy jeden čistý tón se specifickou a konstantní frekvencí, oproti tomu druhy, které využívají FM sonar, v průběhu pulsu výšku tónu mění. Jediný výkřik dosahuje od 0 do 60 kHz a výška pulsu postupně klesá. Některé skupiny používají i různé kombinace obou typů (Schnitzler et Kalko, 2001).

Konkrétně pro rod *Myotis* je charakteristické používání krátkých a ostrých sérií sestupných FM pulsů přirovnatelných k různě rychlému „klikání“, kde každý „klik“ má přibližně stejnou intenzitu a netopýři je vysílají tlamou (Řehák, 1999).

Kalko (1995) popisuje přímé využití netopýří echolokace při lovu, kterou rozděluje do čtyř fází. První fází lovu je fáze vyhledávací (search flight). Při této fázi je důležitá vzdálenost kořisti od podkladu (vegetace), členitost terénu by totiž mohla způsobit chaos v odraženém signálu (tzv. clutter echoes) (Schnitzler & Kalko 2001). Po úspěšné detekci kořisti přichází druhá fáze, a to fáze přibližovací (approach phase), během níž netopýr zkrátí vysílané pulsy, ale zrychlí vysílání. Při této akci se snaží kořist udržet lokalizovanou do doby, než se k ní dostane na vzdálenost, kdy může nastat třetí fáze, fáze terminální (terminal phase). Nyní netopýr zrychlí pohyb křídel, zvýší intenzitu vysílaných pulsů, čímž se stále více zvyšuje síla ozvěny až do takzvaného „potravního“ či „finálního zabzučení“ (final buzz, feeding buzz).

Tato závěrečná forma echolokace však nemusí být standardní při každém útoku, konkrétně u rodu *Myotis* je však velmi rozšířená. Nejčastěji je pozorována u druhu *Myotis myotis*. Cílem terminální fáze je lapení kořisti, které probíhá různým způsobem podle konkrétní lovecké strategie, například je hmyz uloven do ocasní blány, nebo uhozením křídla (Kalko 1995), nebo smetením z podkladu či zalehnutím do křídel, u netopýra velkého. V poslední, čtvrté fázi už zbývá jen kořist uchopit do tlamy. Při konzumaci kořisti nastává echolokační pauza, která volně přechází zpět do fáze vyhledávací.

4.4. Hibernace

Zvláštností netopýřího spánku je schopnost řízené hibernace neboli aktivní hypotermie. Jde o schopnost organismu snížit tělesnou teplotu na teplotu okolního prostředí a v případě potřeby svou teplotu opět aktivně zvýšit. Z tohoto stavu se probouzí 30-80 minut, během nichž musí svoji tělesnou teplotu zvýšit až o 30 °C. Takto přečkávají zimu i některé ryby, hmyz a jiní bezobratlí, ti však nedokážou svou teplotu dále regulovat, a musejí čekat, až se zvýší teplota okolního vzduchu. Netopýři, ježci a další aktivní spáči však dokáží svou teplotu zvýšit a během zimy se probudit, i když je teplota okolního prostředí stále velmi nízká. U těchto živočichů hovoříme o pravém zimním spánku. Jde o stav strnulosti, kdy tělesná teplota klesá z běžných 37 °C na pouhých 10 °C (většinou o 1 °C vyšší než teplota okolního prostředí), snížením teploty se zpomalují metabolické pochody a velmi se snižuje spotřeba energie. Například u netopýra velkého se tepová frekvence mění z 250–450 tepů za minutu na pouhých 20 tepů za minutu. Podobně se mění i intenzita nádechů, v době hibernace si vystačí s jedním nádechem za hodinu a půl. Další útlum nastává v krevním oběhu, a to v cévách létacích blan, kde se cirkulace krve úplně zastaví. Zimující netopýr také téměř nepoužívá smysly, jako zrak a sluch. Veškerou kontrolu nad jeho tělem řídí hormonálně řízené „vnitřní hodiny“.

V tomto stavu ovšem netráví nepřetržitě celou zimu. Netopýři se během spánku v určitých intervalech probouzejí za účelem vyprázdnění nebo přeletu do vhodnějšího úkrytu. Doba hibernace může být až 6 měsíců.

Jako úkryty k zimování si netopýři vybírají hlavně podzemní prostory, například štoly nevyužívaných lomů, krasové jeskyně, sklepení hradů, skalní pukliny, stromové dutiny a ostatní prostory, kde teplota neklesne pod bod mrazu (Speakman et Thomas, 2003).

Některé druhy zimují také v betonových bunkrech, krytech, podzemních kanálech nebo opuštěných vinných sklepech. Tyto úkryty využívají za předpokladu, že mají dostatečně velký vletový otvor, který jim umožní pohodlný vlet. Dalšími zásadními parametry jsou stabilní teplota kolem 2–9 °C a vysoká vlhkost, nejméně 80 %. Důležitý je také klid v daném místě a minimální proudění vzduchu. Každý druh má ale na zimoviště specifické nároky (Anděra, 2014).

4.5. Rozmnožování

K páření dochází v úkrytech blízko zimovišť, a to během podzimních přeletů, během zimování nebo na začátku jara (Horáček, 1986).

Po kopulaci zůstávají spermie v děloze přes celou zimu. Jsou neaktivní, ale životaschopné. K uvolnění vajíčka dochází až na začátku jara, kdy se samice probouzí. Po probuzení dochází k uvolnění vajíčka, k jeho oplození a zabřeznutí samice. Odborně se tento jev nazývá utajené oplodnění (oddálené oplození). Spermie tedy v děloze vydrží životaschopné po celou dobu hibernace, což je 5-6 měsíců. Samotná březost trvá mezi 55–70 dny.

V našich klimatických podmínkách se netopýří mláďata rodí většinou v červnu. Samice pohlavně dospívají v druhém nebo třetím roce života a většina druhů rodí jedno mládě. Porod trvá přibližně 10–60 minut. Mládě se přisaje k bradavce matky a v prvních dnech po porodu zůstává přichycené na jejím břiše. Matka tedy odlétá na lov spolu s mládětem. Později ho matka nechává v úkrytu samotné. Mládě nakojí vždy před odletem na lov a po návratu z něj. Po 3–4 týdnech se mládě pokouší pohyby křídel napodobovat matku. Po několika dnech už je mládě schopné samostatného letu. Po 30ti až 45ti dnech je mládě velikostí i vzhledem na první pohled nerozeznatelné od dospělých jedinců. Během této doby se mládě naučí najít denní úkryt nebo loviště, a používat echolokaci. Zpočátku se mláďata sdružují v takzvaných „mladických tlupách“. Matka svého potomka dokáže rozeznat podle hlasových projevů nebo pachu. Samice odchovávají mláďata v takzvaných mateřských (letních) koloniích. Ve větším počtu dokáží samice lépe udržet potřebnou tělesnou teplotu pro odchov mláďat (Anděra, 2014).

Mláďata se úplně osamostatní začátkem srpna, kdy už si samice začíná zajišťovat dostatečnou zásobu podkožního tuku, aby byla schopná bezpečně přezimovat. V této době začínají opět vyhledávat podzemní úkryty, a to nejen pro zimování, ale hlavně proto, že zde se opět setkávají obě pohlaví a dochází k páření (Anděra, 2014).

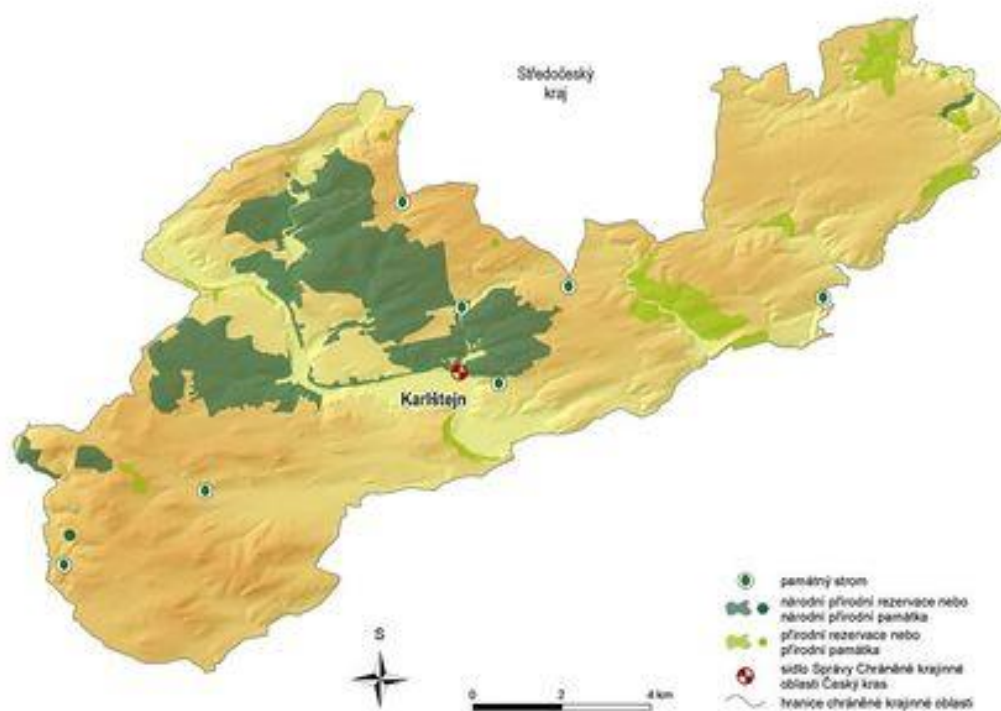
4.6. Charakteristika území

CHKO Český kras

Oblast se nachází jihozápadně od Prahy směrem na Beroun a její rozloha činí 130 km². Jako chráněná krajinná oblast byla vyhlášena roku 1972. Nachází se zde dvě národní přírodní rezervace (Karlštejn a Koda), čtyři národní přírodní památky (Černá rokle, Klouček, Kotýz, Zlatý kůň), osm přírodních rezervací (Kralické údolí, Klapice, Kobyla, Kulivá hora, Radotínské údolí, Staňkovka, Tetínské vrchy, Voškov) a pět přírodních památek (Hvízd'alka, Krásná stráň, Lom u Kozolup, Špičatý vrch – Barrandovy jámy a Zmrzlík). (viz. Obrázek 2.)

Geologický podklad oblasti tvoří z většiny vápencové podloží. Sedimentace zde probíhala od prvohor až do středního devonu. Tento proces je reprezentován střídáním vrstev písčitých a jílovitých sedimentů, které vznikaly střídáním mělkého moře s hlubším prostředím. Po odlednění jižní polokoule se hladina moře zvedla a na dně se začaly usazovat graptolitové břidlice. V období od středního siluru do středního devonu se na geologické stavbě významně podílel podmořský vulkanismus (zejména v oblasti kolem Svatého Jana pod Skalou). Na konci středního devonu začalo moře ustupovat a uloženy byly během hercynského vrásnění stlačeny do konkrétních vrás. Tehdy nastalo období souše, trvající 270 mil. let, během něhož došlo k zarovnání reliéfu. Moře se zde objevilo znovu až v mladší části druhohor, kdy se usazeniny zachovaly ve výplních určitých povrchových krasových jevů. V období třetihor moře opět zmizelo a přes území Českého krasu tekla mohutná řeka, která se vlévala až do podkrušnohorských pánví, a na území zanechala písčité a štěrkovité náplavy. V období čtvrtohor se vytvaroval konečný reliéf terénu, který známe dnes. Došlo tedy k zahloubení Berounky a jejích přítoků a k vytvoření kaňonových údolí.

Krasové procesy zásadně ovlivnila pestrost ve složení hornin. Rozvoj krasu byl ovlivněn nedostatkem vody, která se soustředila v místech určitých poruch, kde docházelo ke koroznímu působení. V místech poruch se vytvářely vertikální dutiny hluboko pod erozní bází, určenou úrovní řeky Berounky. I přes nepříznivé geologické podmínky jsou zde krasové formy patrné na první pohled. Již zmíněný kaňon Berounky a jejích přítoků, závrtky, drobná škrapová pole a jeskyně a větší systémy jeskyň. V Českém krasu je evidováno na 700 jeskyní, jen 12 z nich je ale delších než 300 metrů. Nejdelším přístupným systémem jeskyň jsou Koněpruské jeskyně s celkovou délkou chodeb přes 2 km. Druhou oblastí s intenzivnějším krasověním je okolí Srbska, konkrétně Srbské jeskyně a Netopýří jeskyně v lomu Chlum s délkou chodeb přes 1 km. Významné jsou také nově objevené jeskyně na Karlštejnsku, jako systém chodeb Ementál a jeskyně Na Javorce, ve které stále probíhá výzkum nových prostor, ale už nyní je se svou hloubkou 130 metrů nejhlubší propastí Českého krasu. V současné době je na území CHKO několik krasových vývěřů, kde dochází k tvorbě sladkovodních vápenců – pěnovců. A to nejvíce v údolí Bubovického potoka (Správa CHKO Český kras, 2013).



Obrázek 2 – mapa CHKO Český Kras. zdroj: <http://ceskykras.ochranaprirody.cz/>

Lomy Mořina

Vápencové ložisko v prostorách lomů Amerika se začalo využívat v roce 1900, kdy už staré lomy v Tachlovicích nedokázaly poskytnout dostatek materiálů. Vytěžené suroviny se po Kladensko-nučické dráze dopravovaly do hutí Poldi-Kladno.

Vznikly lomy Amerika a Kozolupy. Lom Amerika byl později rozdělen do dvou lomů „Velká Amerika“ a „Mexiko“. Kozolupský lom je spojen s Velkou Amerikou a nyní tvoří její východní část (<http://www.lomy-morina.cz/>).

4.6.1.1. Lom Malá Amerika

Vápencový lom, jehož délka je asi 150 metrů. Skládá se z 5 těžebních pater (348 m n. m.) a po 4. patře je zatopen.

Hlavní sběrná chodba ve 3. patře (375 m n. m.) je spojena svislou šachtou se 4. patrem (Jäger, 2004).

4.6.1.2. Lom Velká Amerika

Vápencový lom Velká Amerika je svou velikostí 750 x 150 m a hloubkou 67-80 m největším ze soustavy Mořinských lomů. Lom je složen ze šesti těžebních pater (6. těžební patro – 322 m n. m.) a na úrovni 5. patra se spojuje s lomem Mexiko vodní štolou (po 5. těžební patro je zatopen a slouží jako rezervoár vody pro provoz vápenky Mořina) (Jäger, 2004).

Ve štolách těchto lomů bylo od roku 1969 pozorováno 16 druhů letounů.

V současné době se zde vyskytují početně stálé synuzie 6 druhů, ovšem drtivou většinu pozorovaných jedinců tvoří zástupci druhu netopýr velký (*Myotis myotis*) (Veselý et al., 2012).

4.7. Monitoring

Do novely zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny byl transponován text směrnice o stanovištích (přesně Směrnice rady č. 92/43/EEC o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin), která orgánům ochrany přírody členských států EU ukládá povinnost sledovat stav evropsky významných druhů a stanovišť. Plnění tohoto úkolu zajišťuje Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK ČR).

Sčítání zimujících jedinců

Pravidelné zimní sčítání netopýrů v bývalém Československu odstartovali profesori Jiří Gaisler a Vladimír Hanák v 60. letech minulého století. Cílem těchto sčítacích akcí bylo sledování početnosti a vyhodnocení dlouhodobých změn v početnosti populací netopýrů, které zimovaly ve jeskyních, štolách a ostatních podzemních prostorách. Monitoring byl zahájen nejdříve jen na 15 lokalitách (mezi původními lokalitami bylo i 6 zimovišť v Českém krasu – Alkazar, Barrandova jeskyně, Srbské jeskyně, Starý Čížovec, Koněpruské jeskyně a štoly Mořinských lomů Velká a Malá Amerika). Na každé lokalitě probíhala jen jedna kontrola za zimu, aby se netopýři během hibernace rušili co nejméně. Kontroly byly provedeny velmi detailně a zaznamenávali se všichni pozorovaní jedinci. U nalezených kusů bylo zaznamenáno pohlaví, věk a hmotnost a také byly označeny kroužkem. Kontroly probíhaly na přelomu ledna a února. Mezi lety 1969 a 1979 se individuální identifikace všech jedinců prováděla hned na místě pozorování, aby se rušení jednotlivých kusů co nejvíce omezilo. I přes tuto snahu bylo po deseti letech zřejmé, že sčítání během hibernace (prováděné právě tímto způsobem) má na netopýří populace velmi negativní vliv (Bárta et al., 1981). V dalších letech pozorování se od kroužkování upustilo a kontroly probíhaly pouze jako vizuální identifikace bez nejmenšího rušení. Jen u kusů, které byly označeny v minulých letech, se přečetlo a zaznamenalo číslo kroužku. Během prvních 5 let, kdy monitoring probíhal tímto způsobem, byl prokázán značný nárůst početnosti netopýra vodního (*Myotis daubentonii*). Po 10 letech monitoringu bylo již na 23 lokalitách provedeno 203 kontrol a zaznamenáno 6855 jedinců 16 druhů. Byl však zaznamenán rapidní pokles početnosti např. u netopýra velkého či vrápence malého (Andreas et Řehák, 2005).

V roce 1992 se organizátorem sčítání stala Česká společnost na ochranu netopýrů, která provádí pravidelné akce po celém území České republiky. V roce 2007 se do této činnosti zapojila také AOPK ČR. V dnešní době je v ČR kontrolováno přes 300 lokalit (Andreas et Řehák, 2005).

Počet monitorovaných zimovišť na území CHKO Český kras se do roku 1979 dále zvyšoval a z původních 6 lokalit vzrostl na více než 35 lokalit. Po roce 1988 bylo sledováno již 60 lokalit a od roku 2004 se v Českém krasu a blízkém okolí provádí kontroly na 77 zimovištích.

Většina těchto zimovišť se nachází ve třech oblastech v okolí Berouna. První oblastí jsou přírodní podzemní prostory a uměle vytvořené nebo odkryté jeskyně v okolí řeky Berounky. Konkrétně se jedná o Srbské jeskyně, štoly lomu Na Chlumu a štoly lomů Alkazar. Druhou oblast tvoří štoly opuštěných lomů v okolí obce Mořina, kde se nachází několik desítek již nevyužívaných prostor (Pustý lom, Liščí lom, Přírod'ák, Modlitebna atd.) a tři velké již nevyužívané lomy (Malá a Velká Amerika a Mexiko). Systém chodeb zde propojuje jak štoly v jednotlivých patrech, tak i samotné lomy do rozsáhlých komplexů, které se staly nejvýznamnějšími netopýřními zimovišti na území celého Českého krasu (Veselý et al., 2012).

V každé lokalitě proběhla jedna sčítací akce za sezónu, na přelomu ledna a února. Identifikovalo se pouze vizuálně s minimálním rušením. Lokality byly prohlíženy každý rok stejným způsobem, dodržovaly se stejné tradiční trasy (nové úseky se sčítaly samostatně, aby se sledování dalo porovnat se staršími výsledky). Pravidelné sčítání je důležité z hlediska hodnocení dlouhodobého vývoje netopýřích společenstev, ale také kvůli návrhům ochrannářských opatření.

V Českém krasu a jeho blízkém okolí bylo pozorováno celkem 20 druhů letounů. Ne všechny pozorované druhy ale přečkávají zimu v podzemí, takže výskyt řady druhů byl zaznamenán pouze v letním období nebo při podzimních přeletech. Konkrétně to jsou: netopýr rezavý (*Nyctalus noctula*), netopýr parkový (*Pipistrellus nathusii*), netopýr stromový (*Nyctalus leisleri*) a netopýr severní (*Eptesicus nilssonii*) (Veselý et al., 2012).

Druhy pozorované v podzemí můžeme dále dělit do konkrétních skupin podle místa, kde ve štolách zimují. První skupina zimuje v blízkosti vletových otvorů, jedná se o rody *Plecotus*, *Barbastella*, *Vespertilio*, *Pipistrellus*, *Eptesicus*, a nalezneme je v dutinách nebo prohlubních ve stěnách a na stropě. Druhá skupina zalétá hlouběji do podzemních prostorů a využívá místa, kde je konstantní teplota, která neklesá pod bod mrazu, a vysoká vlhkost. Třetí skupina také zalétá dále od vletových otvorů, ale díky své menší velikosti se mohou dostat i do míst, kde se mění velikost průletů. Konkrétně jde o rody *Rhinolophus*, *Myotis*. Zástupci rodu *Rhinolophus* ale nikdy nezimují ve štěrbinách nebo otvorech, visí volně na stěnách zabalení do létací blány (Anděra et Gaisler, 2012; Veselý et al., 2012).

Sčítání letních reprodukčních kolonií

V minulosti se monitoringem početnosti netopýrů na letních reprodukčních koloniích zabývalo jen minimum pozorovatelů, dnes je situace jiná a sčítání samic s mláďaty na těchto koloniích je jednou z nejdůležitějších částí monitoringu u nás. Nejlépe je možné sledovat druhy netopýrů, kteří jako úkryt pro letní kolonie využívají půdy hradů, zámků, kostelů nebo škol, popřípadě obytných domů. Letní kolonie totiž využívají stejné úkryty po mnoho let nebo dokonce po mnoho generací. Konkrétně je tímto způsobem možné sledovat například kolonie netopýra velkého. Sledování letních kolonií menších druhů je naopak velmi obtížné. Tyto druhy přebývají v dutinách stromů, ve skalních štěrbinách nebo ve štěrbinách lidských staveb. Během sezóny navíc často své úkryty mění. Monitoring letních kolonií probíhá od června do července, většinou jen jednou za sezónu. (Andreas et al., 2009).

Analýza hlasových projevů ultrazvukovými detektory

Bat detektoring

V dřívější době bylo sledování pomocí ultrazvukových detektorů spíše výsadou vědeckých pracovišť a univerzit kvůli jejich finanční náročnosti. Dnes jsou detektory vybaveni i amatérští chiropterologové. Používání ultrazvukových detektorů je vhodná metoda pro monitoring druhů, které žijí v obtížně vyhledatelných nebo dosažitelných úkrytech. Navíc nedochází k žádnému rušení netopýrů (Andreas et Řehák, 2005).

K dispozici jsou tři základní druhy ultrazvukových detektorů. Detektor Heterodyning s úzkofrekvenčním systémem, který umožňuje rozlišování druhů podle signálu přímo na místě sledování. Vstupní signál je míchán se signálem z vnitřního oscilátoru (10–200 kHz) tak, aby byla výsledná frekvence slyšitelná. Z výsledného signálu jsou odstraněny zvukové nečistoty. Pro lepší orientaci je zesílena hlasitost. Tyto detektory ale nemají žádnou paměť, takže jsou nepoužitelné k další analýze.

Druhým typem jsou detektory vybavené time expansion systémem. Tyto detektory mají digitální paměť, kam lze ukládat zachycené signály, které lze později přehrát až 20krát zpomaleně. Jsou ovšem podstatně dražší. Signály zachycené tímto typem detektoru si zachovávají svou původní hodnotu kHz, jsou tedy vhodné k následné detailní analýze.

Posledním typem je detektor Frequency division. Tento systém frekvenci signálu snižuje 10krát, proto je vhodný jen pro automatické nahrávky pořizované dlouhodobě z jednoho místa. Vstupní signál je přiváděn na čítač, který reaguje na průchod sinusové křivky nulovou hodnotou (zero crossing) a vytváří novou periodu desetkrát nebo osmkrát delší a tím frekvenci signálů snižuje. Získané nahrávky je možno analyzovat, nelze však získat detailní údaje, neboť převedený signál neodpovídá originálnímu. Toto ořezání period způsobí frekvenční posun ze škály např. 10–200 kHz na slyšitelnou škálu 1–20 kHz (Skiba, 2003).

Echolokační signály se ale mění podle účelu a prostředí, v němž se netopýr pohybuje. Jiný signál vydává při lovu, návratu z lovu, vylétání a komunikaci (Ahlén et Baagøe, 1999).

Echolokační signály se obecně klasifikují podle frekvenčního průběhu:

1. signály o konstantní frekvenci (CF) využívané např. nadčeledí Rhinolophoidea (většinou v modifikaci FM-CF-FM),

2. varianty frekvenčně modulovaných signálů (FM). Oba typy signálů (CF/QCF a FM) jsou často kombinovány v závislosti na behaviorální situaci (přelety, jednotlivé fáze při lovu kořisti aj.) a také na typu loviště (otevřený prostor, blízkost objektů aj.).

Podle Kalka & Schnitzlera (1993) jsou FM signály rozděleny ještě na další 3 skupiny:

1. QCF signály, definované nižším frekvenčním rozpětím než jsou 4 kHz a trváním signálu nad 1 ms. Samostatně či jako součást echolokačního signálu jsou typické pro otevřený prostor.

2. Úzkopásmové FM (narrow-band, NFM, případně shallow FM), signály s rozpětím mezi 4-25 kHz, které jsou používány v otevřeném prostoru.

3. Širokopásmové FM (wide-band, WFM) signály, které mají frekvenční rozpětí vyšší než 15 kHz (wide-band, WFM). Signály bez QCF složky s vysokým stupněm frekvenční modulace dosahující 30 a více kHz za 1 ms jsou označovány jako strmé FM signály (steep, STFM).

Speciální skupinou jsou signály sociální, pro které lze využívat obecnou charakteristiku platnou pro echolokační signály, případně je možné je popisovat písmeny abecedy (např. "I" pro STFM signál, "L" pro FM-QCF, aj.) (Barclay et al., 1979).

Faktory měnící nahrávané signály

Prvním faktorem je vliv vzdušného prostředí, a to konkrétně míra atmosférického pohlcování (atenuace). Ta je obecně závislá na vlhkosti, tlaku, teplotě a především na frekvenci vysílaného signálu. Signál šířící se v atmosféře ovlivňují také gradienty větru a teploty. Echolokační signály nahrané za těchto podmínek se poškozuji snížením hlasitosti a hlavně ztrátou vysokých frekvencí a harmonických tónů (Jensen & Miller 1999).

Dalším ovlivňujícím faktorem je vliv Dopplerova jevu. Frekvence signálu se v tomto případě mění v závislosti na pohybu netopýra nebo na pohybu pozorovatele. Při přibližování se frekvence zvyšuje a při vzdalování dochází ke snížení frekvence.

Třetím faktorem je pohlcování signálu, což způsobují okolní překážky. Různé typy vegetace totiž pohlcují echolokační signály různě intenzivně (Marten & Marler 1977, Wiley & Richards 1982).

Čtvrtým faktorem jsou změny signálu, které vznikají, pokud nahrávání probíhá v blízkosti překážek. Pokud se signál odrazí od vysoce reflektivního povrchu, může se jeho hlasitost zvýšit, a to má za následek vznik ozvěny, popřípadě dozvuku (Kalko & Schnitzler 1989).

Provádějí se 3 pozorovací akce za rok. První sledování probíhá od začátku května do poloviny června v době gravidity netopýřích samic. Druhé pozorování probíhá na přelomu července a srpna, kdy samice kojí a mláďata jsou již schopna letu. Třetí sledování probíhá od konce srpna do druhé poloviny září, kdy se zvyšuje intenzita migrací. Každá akce probíhá na stejném území 2–3 noci jdoucí po sobě (Andreas et Řehák, 2005).

Určování netopýřích druhů je snazší pro výzkumníky s dobrým hudebním nebo absolutním sluchem, kteří dokáží rozlišit i minimální frekvenční změny v hlasu nebo rychlost signálu (Ahlén et Baagøe, 1999).

Telemetrické sledování

Tato moteta spočívá v umístění vysílačky na záda netopýra, pomocí které se pozoruje noční aktivita daného jedince. Využívá se např. pro nalezení úkrytu letních, mateřských kolonií. Telemetrické sledování se ale v praxi moc nevyužívá kvůli své finanční a časové náročnosti. Jedná se spíše o doplňkovou metodu (Andreas et Řehák, 2005).

Odchyt do sítí – netting

Při této formě pozorování se netopýří na vhodných místech chytají do sítí. Netting je možné uplatnit například u vchodů do podzemních prostor nebo v blízkosti vodních ploch a mokřadů. Netopýří nataženou síť s jemnými oky nepostřehnou a zachytí se do ní. Jednotlivé kusy jsou poté vyproštěny ze sítě a zaznamenány. Jedná se o jedinou metodu, při které přicházíme do přímého kontaktu s netopýřem a můžeme ho jednoznačně identifikovat a označit kroužkem, popřípadě zvážit či změřit jeho tělesné rozměry. Odchyty probíhají většinou v době netopýřího páření od srpna do října (Andreas et Řehák, 2005).

Kroužkování a sledování biometrických parametrů

Další metodou pro výzkum netopýřů je kroužkování. Odchycenému jedinci se kroužek opatrně aplikuje na předloktí, nesmí dojít k poškození létací blány nebo kosti předloktí. Po odchycení je možné zaznamenat také druh, pohlaví a věk jedince. Stáří se určuje podle míry osifikace kloubních pouzder a ostrosti zubů. Takto dokážeme rozeznat letošní mláďe od dospělého jedince. Poté se netopýř zváží a změří se jeho předloktí. Zaznamenání těchto údajů trvá jen několik minut a netopýř se hned vypouští zpět do volného prostoru. K těmto údajům se přiřazuje datum a čas odchytu.

Tímto způsobem se kroužkuje od roku 1993. Po doporučení společnosti ČESON se kroužkují už jen takto odchycení jedinci. Za sezónu 1993-1994 se na území České republiky podařilo označit téměř 10 000 jedinců.

V dalších letech se počet okroužkovaných kusů zmenšil cca na 1000 ročně. U všech odchycených jedinců, kteří byli již dříve označeni kroužkem, se pozorovala poškození, která jim aplikace kroužku způsobila. Poškození dělíme na lehká a těžká. Mezi lehká poškození řadím nepohyblivé kroužky nebo drobné povrchové odřeniny. Těžká poškození jsou například krvácející, zánětlivé a mokvající rány nebo otoky způsobené těsností a nepohyblivostí kroužku. U 75 % takto zkoumaných jedinců nebylo pozorováno žádné poškození, u 19 % se objevily známky „lehkého“ poškození a u 6 % jedinců bylo klasifikováno „těžké“ poškození. Po tomto zjištění se ustoupilo od aplikace chiropterologických kroužků a k označování se začali používat kroužky ornitologické se zakulacenými hranami (Reiter, 1998).

4.8. Letouni Českého krasu

Ze všech druhů pozorovaných na zimovištích CHKO Český kras je nejpočetnějším druhem netopýr velký, který v posledních letech tvoří kolem 80 % zimujících netopýrů. Tento druh zde tvoří shluky až po 120 kusech. Trend velkých shluků se ale postupně ztrácí, obvyklé skupiny tvoří 20–50 jedinců.

Dalšími početnějšími druhy jsou netopýr vodní, netopýr černý a vrápenec malý, případně zástupci řádu *Plecotus* (netopýr ušatý a netopýr dlouhouchý).

Ostatní druhy byly pozorovány spíše jednotlivě, vždy po pár kusech.

Nejméně častým druhem je zde vrápenec velký.

Čeled': *Vespertilionidae*-netopýrovití

Skupina vývojově nejaktivnějších netopýrů. Dokonalé spojení pažní kosti a lopatky, dobře vyvinutá široká ocasní blána s dlouhým včleněným ocasem (ocas přesahuje blánu nejvýše o několik mm). Blanitě nebo kožovité boltce jsou vzájemně oddělené s dobře vyvinutým tragem. Rty a nozdry bez zvláštních výrůstků (jednoduché). Čelisti plně srostlé s patrem, odděleny výřezem. Chrup hmyzožravčí stavby (Horáček, 1996).

Netopýr velký (*Myotis myotis*)

Je to jeden z největších a nejvíce rozšířenějších druhů na území ČR. Rozpětí křídel se pohybuje kolem 45 cm, délka předloktí se pohybuje mezi 5,5-6,5 cm a jedinec váží 16–40 g. Blanitě boltce jsou dlouhé 2,5–3 cm, na povrchu mají 7–8 příčných záhybů. Srst dospělých jedinců je na hřbetu špinavě hnědá a na břicho se zbarvuje do šeda nebo do bíla (s nažloutlými tóny). Mláďata jsou sytě šedá. Echolokační hlasy jsou krátké (2–3 ms), nejintenzivnější v pásmu mezi 27–35 kHz. (Anděra, 2014).

Vyskytuje se plošně po celé České republice, nejvíce ve středních a nižších polohách. V Evropě je rozšířen téměř všude, nevyskytuje se jen v severských oblastech.

Letní kolonie využívají půdy zámků, kostelů a vyšších budov. K zimování v našich podmínkách využívá podzemní prostory, jako jsou štoly a jeskyně nebo sklepy a kanály hrází přehradních nádrží, kde teplota neklesá pod 8°C. Visí samostatně nebo v klastrech (v shlucích, kde se netopýři dotýkají), které obsahují i několik desítek jedinců. Loví velké druhy brouků (střevlíky). Přelety nepřesahují 20 kilometrů, nejstarší pozorovaný věk jedince byl 38 let (Anděra, 2014).

Dle Veselého et al., 2012 se na území Českého krasu vyskytuje malá kolonie samic na hradě Karlštejn. Na zimovištích v Českém krasu je netopýr velký předmětem ochrany na 3 evropsky významných lokalitách (štoly Velké Ameriky, Karlštejn-Koda a Zlatý Kůň).

Netopýr velkouchý (*Myotis bechsteinii*)

Středně velký druh, jehož předloktí měří 39–47 mm a váha se pohybuje mezi 7–12 g. Má až 2,5 cm dlouhé nezaměnitelné boltce, které neskládá ani při zimování. Srst je rezavohnědá na hřbetě a bílošedá na břišní straně. Echolokační signály jsou málo intenzivní a špatně slyšitelné v detektoru (nejvyšší frekvence 41–48 kHz) (Anděra, 2014).

Jde o takřka výhradně evropský druh. Na našem území se objevuje spíše ostrůvkovitě. Typickým prostředím jsou listnaté a smíšené lesy s vysokými kmeny. Letní kolonie čítající 3–10 samic sídlí zejména v dutinách stromů, které dřívě vyhloubil strakapoud velký. V podzemí se vyskytují spíše při podzimních náletech do podzemních prostor (swarmingu) na přelomu léta a podzimu. Ve vhodných lesních biotopech se vyskytuje po celé ČR (Anděra, 2014).

Živí se převážně motýly a dvoukřídlym hmyzem nebo pavouky a sekáči. Jedná se o málo přelétavý druh (nejdelší zaznamenaný přesun byl 35 kilometrů). Dožívá se až 21 let. (Anděra, 2014).

V Českém krasu sídlily letní kolonie v budkách pro netopýry v okolí vrchu Doutnác v NPR Karlštejn. Během let 1998–2012 zimovali v CHKO minimálně 2 jedinci (Veselý et al., 2012).

Netopýr Brandtův (*Myotis brandtii*)

Je snadno zaměnitelný s netopýrem vousatým, od kterého se liší pouze velikostí a tvarem penisu a uspořádáním zubů. Délka předloktí je 32,5-38 mm a váha se pohybuje mezi 4-9 g. Srst dospělého jedince je světle hnědá, mláďata jsou o něco tmavší. Břišní strana těla je světle šedivá se žlutavými tóny.

Obývá lesnaté oblasti vyšších poloh. U nás se v menší míře vyskytuje téměř po celém území.

Vyskytuje se v mírném pásu Eurasie, v České republice je poměrně vzácný. Je vázaný na krajinu lesů se souvislým porostem a vodními plochami. Využívá tedy přirozené úkryty (dutiny a prostor pod kůrou stromů). Letní kolonie, které čítají 20–120 jedinců, hledají úkryt v opuštěných budovách, kde hledají místa pod střešní krytinou. Spíše výjimečně zimují v podzemních prostorách. Loví motýly a dvoukřídlý hmyz. Dokáže migrovat až 230 kilometrů, rekordní zjištěný věk je 41 let (Anděra, 2014).

V Českém krasu zimovalo během let 1998–2012 minimálně 6 jedinců (Veselý et al., 2012).

Netopýr vousatý (*Myotis mystacinus*)

Rozpětí křídel je jen 23 cm a délka předloktí asi 32–38 mm, jedná se tedy o jeden z nejmenších druhů. Váží mezi 4,5-6,5 g. Rozeznáme ho podle ocasní blány, která je připojena k tlapce při základu prstu. Dalším znakem je nápadný zářez na okraji boltců zhruba v polovině délky ušního víčka. Na hřbetu je srst černohnědá a na břiše světle šedá. Létací blány a boltce jsou černohnědé. Nejvyšší intenzita signálu je 40–50 kHz.

Evropu obývá od Irska až po podhůří Uralu. U nás je rozšířen plošně po celém území. Letní kolonie mají 20–70 samic a obývají osamocená lidská sídla. Samci jsou samotářští a v létě se ukrývají pod kůrou stromů nebo v hromadách kamení. Jedná se o typický štěrbinový druh, který zimuje ve štolách a jeskyních. Loví za letu, nejčastěji dvoukřídlý hmyz, motýly a pavouky. Přelétá jen na vzdálenost pár desítek kilometrů. Dožívá se kolem 20 let (Anděra, 2014).

V Českém krasu zimovalo během let 1998–2012 minimálně 5 jedinců (Veselý et al., 2012).

Netopýr vodní (*Myotis daubentonii*)

Jde o jeden z nejvíce rozšířenějších druhů menších netopýrů. Předloktí je dlouhé 35–42 mm a rozpětí křídel je 24 cm. Váha se pohybuje mezi 6-11 g. Boltce jsou krátké bez výrazného zářezu. Křídelní létací blána se k noze upíná už u patního kloubu, proto je tlapka téměř volná. Na hřbetní straně je srst tmavo až šedohněda. Na břišní straně je srst světlejší, spíše šedohnědá. Nejvyšší intenzita echolokačních signálů je 45 kHz.

Obývá velkou část Eurasie. V ČR se vyskytuje plošně po celém území. Ideálním útočištěm jsou pro něj lesy s dostatkem vodních ploch. Letní kolonie (20–50 samic) se ukrývají v dutinách stromů. Na podobných místech se shlukují také samci, jen v menších počtech. V nízkém počtu zimují v podzemních prostorech. Loví nízko nad vodou, a to převážně dvoukřídly hmyz. Přelétá do 90 kilometrů, nejvyšší zaznamenané stáří – 28 let (Anděra, 2014).

V Českém krasu je na zimovištích čtvrtým nejrozšířenějším druhem (Veselý et al., 2012).

Netopýr brvitý (*Myotis emarginatus*)

Předloktí měří 36–41 mm a váha se pohybuje mezi 6-15 g, velikostí se tedy přibližuje k netopýru řasnatému. Rozdílem mezi těmito druhy je mírně prohnutá ostruha bez esovitého tvaru. Přibližně ve dvou třetinách délky boltců je téměř pravoúhlý zářez. Hřbetní strana je rezavá s cihlově-červeným nádechem, srst na břiše je šedobílá nebo nažloutlá. Na okraji ocasní létací blány má nevýrazné řídké brvy.

Vyskytuje se od jižní Anglie až po Afriku. U nás upřednostňuje střední a východní části republiky (Jeseníky, Beskydy a Českomoravská vysočina). Letní kolonie mají i stovky jedinců a vyhledávají půdy kostelů a zámků. Zimuje v jeskyních, štolách a sklepeních hradů a zámků. Živí se pavouky, síťokřídly hmyzem, motýly a jejich larvami. Ve vesnicích loví také v okolí či uvnitř zemědělských budov s hospodářskými zvířaty. Jde o usedlý druh, který přelétá do 40 kilometrů. Nejdelší zaznamenaný přelet je 106 kilometrů. Nejstarší pozorovaný jedinec měl 22 let (Anděra, 2014).

V Českém krasu během let 1998–2012 zimovalo minimálně 5 jedinců (Veselý et al., 2012).

Netopýr řasnatý (*Myotis nattereri*)

Velikostí těla patří ke středně velkým netopýrům, předloktí měří 36–45 mm a váha se pohybuje mezi 5-12 g. Zbarvení hřbetu je šedohnědé a břicho je našedlé až bílé. Boltce jsou delší než u podobně velkých netopýrů a nejsou na nich výrazné zářezy. Do dvou třetin výšky boltců sahají protáhlé tragy. Echolokační signály jsou slabé a krátké s nejvyšší intenzitou 50 kHz.

Evropu obývá téměř celou. U nás ho můžeme pozorovat na celém území. Mateřské kolonie mají obvykle kolem 20 samic a přebývají na půdách starších budov. Zimují v podzemních prostorech s teplotou kolem 5 stupňů a s vyšší vlhkostí, převážně samostatně. V podzemí se shlukují jen při podzimních náletech do podzemních prostor (swarmingu), kdy se potkávají desítky jedinců obojího pohlaví.

Loví převážně nelétavou kořist, jako jsou pavouci, škvoři a housenky. Je to sedentární druh, který nepodniká přelety na vzdálenější zimoviště. Nejvyšší zaznamenané stáří je 23 let (Anděra, 2014).

V Českém krasu se na zimovištích vyskytuje ojediněle, ale pravidelně (Veselý et al., 2012).

Netopýr pestrý (*Vespertilio murinus*)

Jedná se o středně velký druh s robustním tělem, velikost předloktí je 40–48 mm a váha mezi 12-23 g. Poznávacím znakem je nápadně stříbřitá srst na hřbetě. Srst na břicho může být žlutohnědá nebo bílá a čumák, uši i létací blány jsou černé. Křídla jsou úzká a špičatá, tragy jsou krátké a na konci zaoblené. Vydává proměnlivé echolokační hlasy s intenzitou maximálně 22–25 kHz.

Vyskytuje se od západní Evropy až po Dálný Východ. U nás se objevuje většinou jen po jednotlivých kusech v horských a podhorských oblastech. Ukrývá se ve štěrbinách a puklinách skal nebo pod kůrou stromů, nebo ve štěrbinách lidských staveb (za dřevěným obložením a pod střešní krytinou). V létě můžeme najít jak mateřské kolonie, tak početné kolonie samců. Zimuje nejčastěji v nížinách. Potravu loví ve volném prostoru, 10-40 m nad zemí. Nejdelší zaznamenaný přelet byl 1790 kilometrů. V České republice měl nejstarší kus 14 let (Anděra, 2014).

Samice tohoto druhu mají na rozdíl od ostatních netopýrů dva páry bradavek a rodí dvě až tři mláďata.

V Českém krasu jako zimoviště využívá systém štol Velká a Malá Amerika (Veselý et al., 2012).

Netopýr večerní (*Eptesicus serotinus*)

Patří mezi větší druhy netopýrů, předloktí má 47–57 mm a váha se pohybuje mezi 13-30 g. Létací blány jsou hnědočerné, stejně jako boltce s tupě zakončenými tragy. Celá hlava tedy působí velmi široce. Ocas je asi o 5 mm delší než ocasní blána. Srst na hřbetě je černohnědá (u starších kusů s rezavým nádechem), na břišní straně je žlutohnědá.

Vyskytuje se téměř po celé Evropě s výjimkou severských zemí. V ČR obývá kulturní krajiny nižších poloh. Letní kolonie přebývají výhradně v lidských obydlích. Samice se shromažďují ve skupinách po 10–50 kusech. Samostatně žijící samce můžeme pozorovat takřka všude krom souvislých lesů. Potravu loví i několik kilometrů od úkrytu, například na okrajích lesů nebo parků. Loví větší brouky, motýly a dvoukřídly hmyz. Hlavní zimoviště tohoto druhu nejsou známa. I přes běžný výskyt se jedinci na podzemních zimovištích objevují samostatně a sporadicky.

Rozsah přeletů 200–330 km. Nejstarší jedinci se dožívají kolem 20 let (Horáček, 1986).

V Českém krasu se na zimovištích vyskytuje v malých počtech, ale pravidelně (Veselý et al., 2012).

Netopýr ušatý (*Plecotus auritus*)

Délka předloktí je 35–42 mm a váha 5-11 g. Poznávacím znakem jsou velké, při základu srostlé ušní boltce, které dosahují délky 3–4 cm a jsou lemované hustou řadou chlupů. Uši jsou tak velké, že je při zimování skládá pod křídla a na hlavě jsou viditelné jen menší tragy. Srst na hřbetě je světle hnědá až hnědá a na břiše zesvětluje na žlutavě hnědou. Palec je dlouhý a volný (6 mm). Ušní víčka jsou užší, světlejší a tupěji zakončená. Velké kožní žlázy vpředu na hlavě utvářejí široký čenich. Echolokační signály jsou slabé a detektorem jsou zachytitelné jen asi na vzdálenost 3 metrů. Běžná síla frekvence je 12–15 kHz, nejsilnější frekvence mezi 25–35 kHz.

Nalezneme ho na většině území Evropy. V České republice je běžným druhem. Letní kolonie mají kolem deseti samic a ukrývají se ve štěrbinách na půdách osamocených domů nebo v dutinách stromů. K zimování využívá přirozené podzemní prostory nebo třeba vinné sklípky, sklepy nebo opuštěné bunkry. Jde o stálý druh, který se během roku pohybuje na 1–5 kilometrech čtverečních. Potravu loví v lesích nedaleko úkrytu, a to motýly a dvoukřídlý hmyz. K lovu používá nejen uši, ale i oči. Nejdelší přelet 88 kilometrů a nejdelší zaznamenaný věk je 30 let (Anděra, 2014; Horáček, 2004).

V Českém krase jsou letní kolonie na půdě kostela ve Svatém Janu pod Skalou a v netopýřích budkách v okolí Doutnáče v NPR Karlštejn. Na zimovištích se vyskytuje v malých počtech, ale pravidelně (Veselý et al., 2012).

Netopýr dlouhouchý (*Plecotus austriacus*)

Je jen o málo větší než netopýr ušatý, předloktí má 37–44 mm a hmotnost je kolem 5-14 g. Zbarvení srsti je šedohnědé až šedavé na hřbetu, na břicho světlá až téměř do běla. Boltce a létací blány jsou tmavě šedohnědé. Dále se liší ušním víčkem, které je tmavší, širší a špičatější. Čenich je štíhlejší a palec na křídlech je krátký (méně než 6,5 mm). Na tlapkách má krátké chlupy. Echolokační signály se také velmi podobají.

Jedná se o běžný, plošně rozšířený evropský druh. V ČR se vyskytuje na celém území. Upřednostňuje otevřenou zemědělskou krajinu s opuštěnými stavbami. Letní kolonie obývají právě půdní prostory kostelů a zemědělských budov. Zimuje ve štolách, jeskyních, dále od náletových prostor, kde se drží stálá teplota, která neklesá pod bod mrazu. Loví píďalky, můry a ostatní noční motýly. Jedná se také o usedlý druh, který celý život stráví na území o rozloze jen pár kilometrů čtverečních. Nejvyšší pozorované stáří bylo téměř 25 let. Nejdelší přesun 62 kilometrů (Anděra, 2014).

V Českém krasu je pouze jediná letní kolonie v Havlíčkově mlýně na Tmani. Na zimovištích se vyskytuje v malých počtech, ale pravidelně (Veselý et al., 2012).

Netopýr černý (*Barbastella barbastellus*)

Předloktí měří 36–42 mm a hmotnost se pohybuje mezi 6-15 g. Jeho čenich je krátký a zuby drobné. Patří mezi středně velké druhy netopýrů, není zaměnitelný s žádným jiným druhem vyskytujícím se na našem území. Má malou, ale velmi širokou hlavu s dopředu natočenými boltci, které jsou nad čumákem srostlé. Srst na celém těle je černá, stejně jako čumák, uši a křídelní blány. Jako jeden z mála dokáže vydávat echolokační hlasy i nosem. Při letech v husté vegetaci jsou hlasy slabé, ale s vysokou frekvencí mezi 33–43 kHz, naopak na volném prostranství používá silné hlasy s nižší frekvencí kolem 23–35 kHz. Obvykle rodí dvě mláďata.

Jde o typicky lesního netopýra, který se vyskytuje po celé Evropě. V ČR se vyskytuje plošně po celém území. Letní kolonie zalézají za dřevěné obložení budov, za trámy, pod okenice nebo využívají posedy. Mohou ale využívat i prostory za kůrou stromů nebo dutiny. Samice se obvykle shromažďují po 10–50 kusech. Samotářští jedinci mohou přebývat i pod omítkou opuštěných budov. Zimuje v jeskyních, štolách a skalních štěrbinách. Zůstává v blízkosti vletových prostor, kde je chladněji. Na zimoviště nalétá až s posledními druhy za silných mrazů. Při oteplení přelétá. Vzhledem k drobnému chrupu je specializovaný na menší motýly a dvoukřídly hmyz. Nejdelší zaznamenaný přelet je 290 kilometrů. Běžně se dožívá 5–10 let. (Anděra, 2014).

V Českém krasu zimuje ve štolách lomu Velká a Malá Amerika, kde je předmětem ochrany. Je to druhý nejpočetnější druh této lokality (Veselý et al., 2012).

Netopýr hvízdavý (*Pipistrellus pipistrellus*)

Jeden z nejmenších netopýřích druhů na území ČR. Váží jen 3,5-6,5 g, délka předloktí je 30–34 mm. Je snadno zaměnitelný za netopýra nejmenšího (*Pipistrellus pygmaeus*). Rozpoznat lze podle černých trojúhelníkových boltců s krátkými tragy, úzkých křídel s krátkým pátým prstem a černými létacími blánami. Srst je rezavohnědá až hnědá po celém těle, jen na hřbetě je světlejší. Frekvence koncového echolokačního hlasu je nejsilnější ze všech podobných druhů, dosahuje intenzity mezi 45–47 kHz.

Jedná se o euroasijský druh, který se objevuje po celé střední a východní Evropě. Na území ČR se objevuje nesouvisle v pahorkatinách nebo nížinách. Využívá především lidská sídla, seníky, posedy a samoty uvnitř lesů. Letní kolonie mají až 500 samic. Zimuje v podzemních prostorech. Rozmnožování tohoto druhu probíhá naprosto odlišně než u ostatních netopýrů. Samci totiž v době páření lákají samice silným pachem a nízkými echolokačními hlasy do skrýší na budovách, kde si vytvářejí harémy až deseti samic. Jako potravu loví dvoukřídly hmyz, motýly a brouky. Zaznamenané přelety až 1000 km. Nejvyšší věk 16 let (Anděra, 2014).

V Českém krasu je zaznamenaná letní kolonie ve skulinách obytného domu ve Svatém Janu pod Skalou. Na zimovištích se vyskytují pravidelně (Veselý et al., 2012).

Netopýr nejmenší (*Pipistrellus pygmaeus*)

Byl dlouho zaměňován za svého dvojníka netopýra hvízdavého. Nejlépe se rozezná podle frekvence echolokačního signálu, která je vyšší, 52–57 kHz. Tělesné rozměry jsou téměř totožné s netopýrem hvízdavým, váží 3,5–6,5 g a délka předloktí je 30–34 mm. Čenich je tupější a kratší s nízkým kožním valem mezi nozdrami. Ušní boltce jsou trojúhelníkovité s kratšími tragy. Má poměrně úzká křídla s krátkým pátým prstem. Srst na hřbetu je rezavohnědá a na bříše přechází v šedohnědou. Létací blány a uši jsou téměř černé. Od podobně vypadajících druhů se rozeznává také nejsilnější koncovou frekvencí echolokačního hlasu (45–47 kHz).

Vyskytuje se téměř po celé severní až střední Evropě. V Čechách jsou 4 oblasti výskytu – moravskoslezské nížiny, Jihočeské pánve, Šumava a nížiny a pahorkatiny středních a severních Čech. Letní kolonie sídlí v dutinách stromů a v nejrůznějších mezerách v obytných domech. Vyhledávají také různé ptačí a netopýří budky. Zimní úkryty stále nejsou dostatečně prozkoumané, v podzemních komplexech se objevuje jen výjimečně. Dokáže přeletět až 700 km. Loví nízko nad zemí nebo vodní hladinou. Jeho potravou je síťokřídly a blanokřídly hmyz (Anděra, 2014).

V Českém krasu je jen jediný spolehlivý údaj o zimování jedince ze štolý Malá Amerika – 5. 2. 2007 (Veselý et al., 2012).

Čeleď: *Rhinolophidae*

Velikost těla menší až střední (předloktí 30–80 mm). Pažní kost je dvakrát zakloubená, předloktí prohnuté, dobře vyvinuta ocasní blána, ocas v celé její délce. Zašpičatělé boltce, bez tragu, výrůstky na nose podélně členěné (podkova, sedlo, lanceta). Zvětšené nosní výdutě, nízký svalový a redukovaný úhlový výběžek spodní čelisti. První a druhé žebro nejsou plně srostlé, prsty nohy mají 3 články (Horáček, 1986).

Vrápenec velký (*Rhinolophus ferrumequinum*)

S délkou předloktí 54–60 mm a váhou mezi 17–32 g je větší než vrápenec malý. Jedná se o největší evropský druh vrápence. Srst je dlouhá, jemná a poměrně řídká. Na hřbetě je hnědá a na spodní části těla srst světlá až do běžova.

Jedná se spíše o východoevropský druh. Na území ČR se vyskytuje jen velmi vzácně. V posledních 60 letech byla zaznamenána jen dvě pozorování v Čechách a pět na Moravě. Letní kolonie často osídlují půdy větších budov. Zimuje v opuštěných štolách a krasových jeskyních. Loví v okruhu 10 km od úkrytu, hlavně mouchy a můry. Přelety nepřesahují 35 kilometrů (Anděra, 2014; Dietz et al., 2004).

V Českém krasu byl zaznamenán pouze jeden kus v roce 1962 (Hanák et Figala, 1963; Bartonička et Gaisler, 2014).

Vrápenec malý (*Rhinolophus hipposideros*)

Je to nejmenší evropský druh vrápence pozorovaný v ČR a jediný druh, jenž se u nás stále vyskytuje ve větších počtech. Délka předloktí je 37–42 mm a váha se pohybuje mezi 3–9 g. Základním poznávacím znakem jsou blanité výrůstky kolem čenichu, které uplatňují se při echolokaci. Zvukové signály vydávají nosem. Křídla jsou široká, ale krátká, na koncích zaoblená. Echolokační signály jsou nejsilnější mezi 77–84 kHz.

Vyskytuje se od jižní Anglie až po severozápadní Afriku. V ČR sídlí v nižších nebo středních polohách. Samice s mláďaty se ukrývají na půdách budov. Tyto letní kolonie mají až 200 kusů. Zimní úkryty jsou štoly, jeskyně nebo sklepy, kde visí volně na stěnách nebo stropě zabalení do létací blány. Na zimovištích vytváří kolonie až s 300 kusy. Loví převážně dvoukřídly a síťokřídly hmyz. Jedná se o usedlý druh, který přelétá cca 10 kilometrů. Odhadovaná délka života je 4–5 let. (Anděra, 2014; Dietz et al., 2004).

V Českém krasu jsou tři mateřské kolonie, a to v komíně zámečku v Suchomastech, který byl vyhlášen EVL – zde je předmětem ochrany. Další na půdě kostela ve Svatém Janu pod Skalou a na hradě Karlštejn. Jako zimoviště využívá Koněpruské jeskyně, jeskyni Nová propast a jeskynní komplex Na Chlumu (Veselý et al., 2012).

Všechny zde pozorované druhy patří mezi silně až kriticky ohrožené a jsou předmětem ochrany následujících úmluv a směrnic: Bernská úmluva (II), Bonnská úmluva (II), Směrnice o stanovištích (II), Eurobats, ICUN (Anděra, 2014).

5. Praktická část

5.1. Metodika

Kontroly je možné rozdělit na dva samostatné celky, a to sčítání na zimovištích a letní odchvy. Oba tyto způsoby monitoringu jsou velmi rozdílné a probíhají jiným způsobem. Oba jsou ale zásadní pro stanovení množství a početnosti populací.

Sčítání na zimovištích probíhalo ve dvou lokalitách, ve štolách lomu Malá Amerika a ve štolách lomu Velká Amerika. Všechny kontroly probíhaly s minimálním rušením a bez kontaktu s jedinci (určuje se pouze druh). Velké klastry (shluky) jedinců stejného druhu byly vyfotografovány a sečteny až později z fotografií. Z fotografií se odečítají také čísla kroužků u okroužkovaných kusů.

V žádném případě se netopýři nebudí a nekroužkují v době jejich hibernačního období.

Pozorovací skupiny měly 5-6 členů a celá akce trvala cca 7 hodin (od 8:00 do 15:00). Početnost se vždy sčítala zvláště ve štolách lomu Malá Amerika a ve štolách lomu Velká Amerika.

V období 2017/2018 proběhlo 6 kontrol ve dnech 4.11.2017, 6.12.2017, 4.1.2018, 1.2.2018, 3.3.2018 a 7.4.2018.

V období 2018/2019 proběhlo 6 kontrol ve dnech 27.10.2018, 25.11.2018, 29.12.2018, 31.1.2019, 9.3.2019 a 20.3.2019 (ve štolách lomu Velká Amerika proběhla poslední kontrola 7.4.2019).

K výsledkům ze sezóny 2018/2019 jsou k dispozici i údaje o vlhkosti a teplotě z prostor uvnitř a v okolí štol lomu Malá Amerika. Byly použity celkem čtyři datalogery. První byl umístěn v blízkosti oken vedoucích ze štoly do prostoru lomu (u vletových otvorů), druhý cca 100 m hlouběji ve štole od těchto oken, třetí za závalem v poslední části štoly a poslední čtvrtý dataloger byl umístěn ve venkovním prostoru lomu. Datalogery zapisovaly naměřené hodnoty každých 15 minut od 8.11.2018 do 17.3.2019. Není tedy možné zde uvést veškeré získané výsledky. Pracujeme s průměrnými hodnotami z doby pozorování (8:00-15:00 hod).

Jedinci netopýra velkého byli v období 2018/2019 ve štolách lomu Malá Amerika sčítáni odděleně na dvou místech, a to „ve štole“ a „za závalem“. Štola lomu je v zadní části (asi 70 m před koncem), oddělena závalem, ve kterém je asi 50 x 50 cm velký průlez. Člověk se do těchto prostor jinou cestou nedostane, ovšem není zjištěno, zda netopýři mohou využívat jiný vletový otvor než tento průlez.

Byly tedy porovnány přesné hodnoty z konkrétních částí štoly.

Letní odchyty probíhali ve štolách lomu Velká a Malá Amerika a ve štolách lomu Alkazar. Tyto akce se prováděly formou nettingu (odchyt netopýrů do sítě natažené mezi stěnami štoly), a to vždy na všech třech lokalitách najednou kvůli potenciálním přeletům okroužkovaných jedinců. Zatímco kontroly zimovišť probíhaly systémově v pravidelných intervalech, odchytové akce byly organizovány spíše náhodně v závislosti na počasí a časových možnostech.

Zaznamenává se číslo kroužku (u již označených jedinců se přečte a zapíše číslo již aplikovaného kroužku), čas odchytu, datum odchytu, druh, pohlaví, stáří, váha a velikost předloktí, popřípadě zda se netopýr do sítě zachytil z vnitřní nebo z vnější strany.

V roce 2017 proběhlo celkem 5 odchytů, a to ve dnech 17.8.2017, 23.8.2017, 16.9.2017, 27.9.2017 a 6.10.2017.

V roce 2018 proběhli kontroly jen 2, ve dnech: 9.9.2018 a 29.9.2018.

Získané informace byly porovnány s výsledky z minulých let a výsledky srovnání byly popsány.

5.2. Vlastní výsledky

Výsledky sčítání na zimovištích

Velká Amerika

2015/2016

V zimním období 2015-2016 bylo ve štolách lomu Velká Amerika provedeno celkem 7 kontrol. (viz. tabulka 1.)

Při první kontrole dne 29.12.2015 bylo zaznamenáno 321 kusů 5 druhů. Konkrétně netopýr velký – 279 ks, netopýr vodní – 2 ks, netopýr černý – 30 ks, vrápenec malý – 9 ks, netopýr hvízdavý – 1 ks.

Při druhé kontrole dne 12.1.2016 bylo zaznamenáno 278 kusů 6 druhů. Konkrétně netopýr velký – 219 ks, netopýr vodní – 2 ks, netopýr černý – 39 ks, vrápenec malý – 8 ks, netopýr hvízdavý – 2 ks, netopýr brvitý – 1 ks.

Při třetí kontrole dne 3.2.2016 bylo zaznamenáno 297 kusů 10 druhů. Konkrétně netopýr velký – 242 ks, netopýr vodní – 8 ks, netopýr černý – 23 ks, vrápenec malý – 9 ks, netopýr hvízdavý – 6 ks, netopýr brvitý – 2 ks, netopýr řasnatý – 2 ks, netopýr vousatý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 3 ks.

Při čtvrté kontrole dne 16.2.2016 bylo zaznamenáno 249 kusů 9 druhů. Konkrétně netopýr velký – 219 ks, netopýr vodní – 7 ks, netopýr černý – 8 ks, vrápenec malý – 7 ks, netopýr hvízdavý – 3 ks, netopýr brvitý – 2 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

Při páté kontrole dne 27.2.2016 bylo zaznamenáno 250 kusů 8 druhů. Konkrétně netopýr velký – 212 ks, netopýr vodní – 11 ks, netopýr černý – 10 ks, vrápenec malý – 6 ks, netopýr hvízdavý – 6 ks, netopýr brvitý – 2 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 2 ks.

Při šesté kontrole dne 17.3.2016 bylo zaznamenáno 222 kusů 7 druhů. Konkrétně netopýr velký – 202 ks, netopýr vodní – 7 ks, netopýr černý – 1 ks, vrápenec malý – 6 ks, netopýr hvízdavý – 4 ks, netopýr brvitý – 1 ks, netopýr vousatý – 1 ks.

Při sedmé kontrole dne 31.3.2016 bylo zaznamenáno 137 kusů 6 druhů. Konkrétně netopýr velký – 125 ks, netopýr vodní – 6 ks, vrápenec malý – 2 ks, netopýr hvízdavý – 1 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní – 2 ks.

	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur
29.12.2015	279	2	30	9	1	0	0	0	0	0
12.01.2016	219	9	39	8	2	1	0	0	0	0
03.02.2016	242	8	23	9	6	2	2	1	1	3
16.02.2016	219	7	8	7	3	2	1	0	1	1
27.02.2016	212	11	10	6	6	2	0	0	1	2
17.03.2016	202	7	1	6	4	1	0	1	0	0
31.03.2016	125	6	0	2	1	0	1	0	2	0

Tabulka 1: Počet nalezených jedinců jednotlivých druhů letounů - Velká Amerika 2015/2016.

Z výsledku je patrné že početnost netopýra velkého byla v tomto období největší na konci prosince. Během ledna došlo k mírnému poklesu početnosti, který začátkem února opět vystřídal nárůst. V dalších měsících už populace jen klesala.

2016/2017

V zimním období 2016-2017 bylo ve štolách lomu Velká Amerika provedeno celkem 6 kontrol. (viz. tabulka 2.)

Při první kontrole dne 12.10.2016 bylo zaznamenáno 28 kusů 3 druhů. Konkrétně netopýr velký – 25 ks, vrápenec malý – 2 ks, netopýr brvitý – 1 ks.

Při druhé kontrole dne 18.11.2016 bylo zaznamenáno 192 kusů 8 druhů. Konkrétně netopýr velký – 175 ks, netopýr vodní – 5 ks, netopýr černý – 3 ks, vrápenec malý – 3 ks, netopýr hvízdavý – 2 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr ušatý – 2 ks, netopýr Brandtův – 1 ks.

Při třetí kontrole dne 28.12.2016 bylo zaznamenáno 297 kusů 7 druhů. Konkrétně netopýr velký – 241 ks, netopýr vodní – 4 ks, netopýr černý – 42 ks, vrápenec malý – 4 ks, netopýr hvízdavý – 4 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr ušatý – 1 ks. (viz. tabulka 2.)

Při čtvrté kontrole dne 2.2.2017 bylo zaznamenáno 453 kusů 10 druhů. Konkrétně netopýr velký – 352 ks, netopýr vodní – 15 ks, netopýr černý – 55 ks, vrápenec malý – 8 ks, netopýr hvízdavý – 10 ks, netopýr brvitý – 1 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní – 2 ks, netopýr ušatý – 6 ks, netopýr dlouhouchý – 3 ks.

Při páté kontrole dne 4.3.2017 bylo zaznamenáno 287 kusů 10 druhů. Konkrétně netopýr velký – 262 ks, netopýr vodní – 6 ks, netopýr černý – 2 ks, vrápenec malý – 3 ks, netopýr hvízdavý – 2 ks, netopýr brvitý – 1 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 1 ks, netopýr dlouhouchý – 1 ks.

Při šesté kontrole dne 4.4.2017 bylo zaznamenáno 67 kusů 5 druhů. Konkrétně netopýr velký – 62 ks, netopýr vodní – 1 ks, netopýr černý – 2 ks, vrápenec malý – 1 ks, netopýr brvitý – 1 ks.

	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Mbra
12.10.2016	25	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0
18.11.2016	175	5	3	3	2	1	0	0	0	2	0	1
28.12.2016	241	4	42	4	4	0	1	0	0	1	0	0
02.02.2017	352	15	55	8	10	1	1	0	2	6	3	0
04.03.2017	269	6	2	3	2	1	1	0	1	1	1	0
04.04.2017	62	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0

Tabulka 2: Počet nalezených jedinců jednotlivých druhů letounů - Velká Amerika 2016/2017.

V tomto období byla největší početnost netopýra velkého na začátku února. Což se shoduje s výsledky z minulé sezony ovšem zde nesledujeme největší nárůst během konce prosince.

2017/2018

V zimním období 2017-2018 bylo ve štolách lomu Velká Amerika provedeno celkem 6 kontrol. (viz. tabulka 3.)

Při první kontrole dne 4.11.2017 bylo zaznamenáno 185 kusů 7 druhů. Konkrétně netopýr velký – 175 ks, netopýr vodní – 4 ks, netopýr černý – 1 ks, vrápenec malý – 2 ks, netopýr hvízdavý – 1 ks, netopýr brvitý – 1 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

Při druhé kontrole dne 6.12.2017 bylo zaznamenáno 345 kusů 9 druhů. Konkrétně netopýr velký – 289 ks, netopýr vodní – 6 ks, netopýr černý – 36 ks, vrápenec malý – 4 ks, netopýr hvízdavý – 2 ks, netopýr řasnatý – 3 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

Při třetí kontrole ze dne 4.1.2018 bylo zaznamenáno 561 kusů 8 druhů. Konkrétně netopýr velký – 407 ks, netopýr vodní – 13 ks, netopýr černý – 36 ks, vrápenec malý – 6 ks, netopýr hvízdavý – 5 ks, netopýr řasnatý – 2 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

Při čtvrté kontrole dne 1.2.2018 bylo zaznamenáno 348 kusů 8 druhů. Konkrétně netopýr velký – 292 ks, netopýr vodní – 20 ks, netopýr černý – 16 ks, vrápenec malý – 5 ks, netopýr hvízdavý – 9 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní – 2 ks, netopýr ušatý – 3 ks.

Při páté kontrole dne 3.3.2018 bylo zaznamenáno 438 kusů 9 druhů. Konkrétně netopýr velký – 382 ks, netopýr vodní – 13 ks, netopýr černý – 17 ks, vrápenec malý – 8 ks, netopýr hvízdavý – 7 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr vousatý – 1 ks, netopýr večerní – 3 ks, netopýr ušatý – 6 ks.

Při šesté kontrole dne 7.4.2018 bylo zaznamenáno 166 kusů 4 druhů. Konkrétně netopýr velký – 159 ks, netopýr vodní – 3 ks, netopýr černý – 1 ks, vrápenec malý – 3 ks.

	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Mbra
04.11.2017	175	4	1	2	1	1	0	0	0	1	0	0
06.12.2017	289	6	36	4	2	0	3	1	1	3	0	0
04.01.2018	407	13	36	6	5	0	2	0	1	1	0	0
01.02.2018	292	20	16	5	9	0	1	0	2	3	0	0
03.03.2018	382	13	17	8	7	0	1	1	3	6	0	0
07.04.2018	159	3	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabulka 3: Počet nalezených jedinců jednotlivých druhů letounů - Velká Amerika 2017/2018.

V období 2017/2018 se maximální početnost netopýra velkého objevila na počátku ledna. V únoru nastal mírný pokles následovaný nárůstem podobným maximálním hodnotám na začátku března.

2018/2019

V zimním období 2018-2019 bylo ve štolách lomu Velká Amerika provedeno celkem 6 kontrol. (viz. tabulka 4.)

Při první kontrole dne 27.10.2018 bylo zaznamenáno 98 kusů 5 druhů. Konkrétně netopýr velký – 91 ks, netopýr vodní – 1 ks, netopýr černý – 2 ks, vrápenec malý – 3 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

Při druhé kontrole dne 25.11.2018 bylo zaznamenáno 142 kusů 7 druhů. Konkrétně netopýr velký – 117 ks, netopýr vodní – 3 ks, netopýr černý – 16 ks, vrápenec malý – 2 ks, netopýr hvízdavý – 2 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

Při třetí kontrole dne 29.12.2018 bylo zaznamenáno 297 kusů 9 druhů. Konkrétně netopýr velký – 238 ks, netopýr vodní – 9 ks, netopýr černý – 34 ks, vrápenec malý – 2 ks, netopýr hvízdavý – 2 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 7 ks, netopýr dlouhouchý – 2 ks.

Při čtvrté kontrole dne 31.1.2019 bylo zaznamenáno 361 kusů 11 druhů. Konkrétně netopýr velký – 287 ks, netopýr vodní – 16 ks, netopýr černý – 31 ks, vrápenec malý – 7 ks, netopýr hvízdavý – 8 ks, netopýr brvitý – 2 ks, netopýr řasnatý – 2 ks, netopýr vousatý – 1 ks, netopýr večerní – 3 ks, netopýr ušatý – 3 ks, netopýr dlouhouchý – 1 ks.

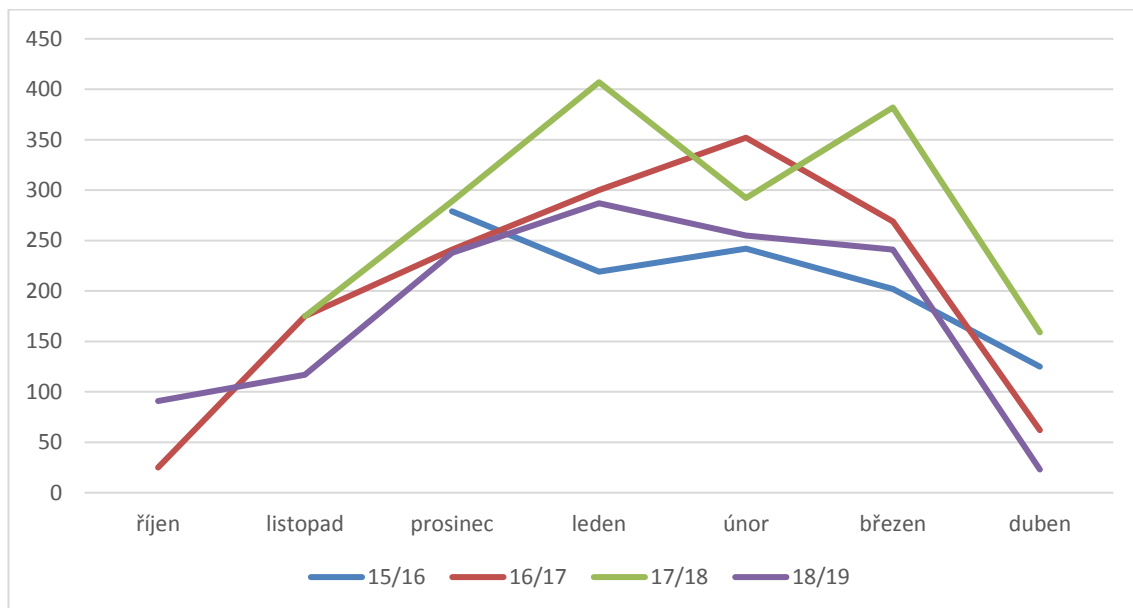
Při páté kontrole dne 9.3.2019 bylo zaznamenáno 270 kusů 8 druhů. Konkrétně netopýr velký – 241 ks, netopýr vodní – 13 ks, netopýr černý – 3 ks, vrápenec malý – 4 ks, netopýr hvízdavý – 4 ks, netopýr brvitý – 1 ks, netopýr řasnatý – 2 ks, netopýr večerní – 2 ks.

Při šesté kontrole dne 7.4.2019 bylo zaznamenáno 28 kusů 6 druhů. Konkrétně netopýr velký – 23 ks, netopýr vodní – 1 ks, netopýr černý – 1 ks, vrápenec malý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Mbra
27.10.2018	91	1	2	3	0	0	0	0	0	1	0	0
25.11.2018	117	3	16	2	2	0	1	0	0	1	0	0
29.12.2018	238	9	34	2	3	0	1	0	1	7	2	0
31.01.2019	287	16	31	7	8	2	2	1	3	3	1	0
09.03.2019	241	13	3	4	4	1	2	0	2	0	0	0
07.04.2019	23	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0

Tabulka 4: Počet nalezených jedinců jednotlivých druhů letounů - Velká Amerika 2018/2019.

V posledním sledovaném období došlo k postupnému nárůstu početnosti netopýra velkého až na maximální hodnoty získané na konci ledna. V dalších měsících populace už jen klesá.



Graf 1: Změny početnosti netopýra velkého ve štolách lomu Velká Amerika (2015 – 2019)

Ze získaných výsledků je zřejmé, že početnost netopýra velkého na zimovišti Velká Amerika dosahovala nejvyšších hodnot v zimní sezóně 2017-2018, naopak nejnižší hodnoty byly zaznamenány v prvním (2015-2016) a posledním (2018-2019) zimním období. (viz graf 1.) Toto bylo s největší pravděpodobností způsobeno zvýšenou návštěvností v sezóně 2015-2016 (kontroly byly prováděny cca každých 14 dní) a mírnější zimou v poslední sledované sezóně.

Dalším faktorem mohou být i nové a dosud neobjevené prostory a úkryty, které netopýři k zimování využívají.

Malá Amerika

2015/2016

V zimním období 2015-2016 byly ve štolách lomu Malá Amerika provedeny celkem 4 kontroly. (viz. tabulka 5.)

Při první kontrole dne 29.12.2015 bylo zaznamenáno 809 kusů 9 druhů. Konkrétně netopýr velký – 743 ks, netopýr vodní – 20 ks, netopýr černý – 23 ks, vrápenec malý – 10 ks, netopýr hvízdavý – 3 ks, netopýr brvitý – 1 ks, netopýr vousatý – 1 ks, netopýr ušatý - 5 ks, netopýr pestrý – 3 ks.

Při druhé kontrole dne 3.2.2016 bylo zaznamenáno 878 kusů 11 druhů. Konkrétně netopýr velký – 803 ks, netopýr vodní – 25 ks, netopýr černý – 24 ks, vrápenec malý – 12 ks, netopýr hvízdavý – 3 ks, netopýr brvitý – 1 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 3 ks, netopýr dlouhouchý – 1 ks, netopýr pestrý – 4 ks.

Při třetí kontrole dne 27.2.2016 bylo zaznamenáno 903 kusů 10 druhů. Konkrétně netopýr velký – 859 ks, netopýr vodní – 10 ks, netopýr černý – 9 ks, vrápenec malý – 12 ks, netopýr hvízdavý – 1 ks, netopýr brvitý – 1 ks, netopýr brvitý – 1 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní – 4 ks, netopýr ušatý – 4 ks, netopýr pestrý – 1 ks.

Při čtvrté kontrole dne 31.3.2016 bylo zaznamenáno 715 kusů 9 druhů. Konkrétně netopýr velký – 697 ks, netopýr vodní – 6 ks, netopýr černý – 1 ks, vrápenec malý – 6 ks, netopýr brvitý – 1 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr vousatý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr pestrý – 1 ks.

	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur
29.12.2015	743	20	23	10	3	1	0	1	0	5	0	3
03.02.2016	803	25	24	12	3	1	1	0	1	3	1	4
27.02.2016	859	10	9	12	1	1	1	0	4	5	0	1
31.03.2016	697	6	1	6	0	1	1	1	1	0	0	1

Tabulka 5: Počet nalezených jedinců jednotlivých druhů letounů - Malá Amerika 2015/2016.

V této sezóně byl největší nárůst početnosti netopýra velkého zaznamenán na konci února. Zjištěné hodnoty jsou si ale ve všech měsících velmi podobné.

2016/2017

V zimním období 2016-2017 bylo ve štolách lomu Malá Amerika provedeno celkem 6 kontrol. (viz. tabulka 6.)

Při první kontrole dne 12.10.2016 bylo zaznamenáno 90 kusů 9 druhů. Konkrétně netopýr velký – 70 ks, netopýr vodní – 4 ks, netopýr černý – 1 ks, vrápenec malý – 5 ks, netopýr hvízdavý – 1 ks, netopýr brvitý – 1 ks, netopýr řasnatý – 2 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 1 ks, netopýr dlouhouchý – 5 ks.

Při druhé kontrole dne 18.11.2016 bylo zaznamenáno 434 kusů 8 druhů. Konkrétně netopýr velký – 403 ks, netopýr vodní – 8 ks, netopýr černý – 4 ks, vrápenec malý – 5 ks, netopýr řasnatý – 4 ks, netopýr ušatý – 6 ks, netopýr dlouhouchý – 3 ks, netopýr pestrý – 1 ks.

Při třetí kontrole dne 28.12.2016 bylo zaznamenáno 807 kusů 8 druhů. Konkrétně netopýr velký – 762 ks, netopýr vodní – 12 ks, netopýr černý – 17 ks, vrápenec malý – 5 ks, netopýr hvízdavý – 5 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr dlouhouchý – 2 ks, netopýr pestrý – 3 ks.

Při čtvrté kontrole dne 2.2.2017 bylo zaznamenáno 899 kusů 10 druhů. Konkrétně netopýr velký – 782 ks, netopýr vodní – 12 ks, netopýr černý – 17 ks, vrápenec malý – 5 ks, netopýr hvízdavý – 5 ks, netopýr řasnatý – 2 ks, netopýr večerní – 3 ks, netopýr ušatý – 10 ks, netopýr dlouhouchý – 3 ks, netopýr pestrý – 13 ks.

Při páté kontrole dne 4.3.2017 bylo zaznamenáno 723 kusů 8 druhů. Konkrétně netopýr velký – 706 ks, netopýr vodní – 4 ks, netopýr černý – 1 ks, vrápenec malý – 3 ks, netopýr řasnatý – 3 ks, netopýr večerní – 2 ks, netopýr ušatý – 3 ks, netopýr pestrý – 1 ks.

Při šesté kontrole dne 4.4.2017 bylo zaznamenáno 199 kusů 5 druhů. Konkrétně netopýr velký – 187 ks, netopýr vodní – 1 ks, netopýr černý – 3 ks, vrápenec malý – 3 ks, netopýr řasnatý – 5 ks.

	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vm ur
12.10.2016	70	4	1	5	1	1	2	0	1	5	0	0
18.11.2016	403	8	4	5	0	0	4	0	0	6	3	1
28.12.2016	762	12	17	5	5	0	0	0	1	0	2	3
02.02.2017	786	18	42	14	8	0	2	0	3	10	3	13
04.03.2017	706	4	1	3	0	0	3	0	2	3	0	1
04.04.2017	187	1	3	3	0	0	5	0	0	0	0	0

Tabulka 6: Počet nalezených jedinců jednotlivých druhů letounů - Malá Amerika 2016/2017.

Stejně jako v minulé sezóně byla zjištěna největší početnost netopýra velkého na začátku února. Hodnoty byly ale velmi podobné i na konci prosince.

2017/2018

V zimním období 2017-2018 bylo ve štolách lomu Malá Amerika provedeno celkem 6 kontrol. (viz. tabulka 7.)

Při první kontrole dne 4.11.2017 bylo zaznamenáno 443 kusů 8 druhů. Konkrétně netopýr velký – 418 ks, netopýr vodní – 12 ks, netopýr černý – 2 ks, vrápenec malý – 4 ks, netopýr řasnatý – 3 ks, netopýr ušatý – 2 ks, netopýr dlouhouchý – 1 ks, netopýr velkouchý – 1 ks.

Při druhé kontrole dne 6.12.2017 bylo zaznamenáno 508 kusů 8 druhů. Konkrétně netopýr velký – 472 ks, netopýr vodní – 10 ks, netopýr černý – 12 ks, vrápenec malý – 5 ks, netopýr hvízdavý – 4 ks, netopýr ušatý – 3 ks, netopýr pestrý – 1 ks, netopýr velkouchý – 1 ks.

Při třetí kontrole dne 4.1.2018 bylo zaznamenáno 627 kusů 8 druhů. Konkrétně netopýr velký – 576 ks, netopýr vodní – 14 ks, netopýr černý – 15 ks, vrápenec malý – 10 ks, netopýr hvízdavý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 6 ks, netopýr pestrý – 4 ks.

Při čtvrté kontrole dne 1.2.2018 bylo zaznamenáno 647 kusů 11 druhů. Konkrétně netopýr velký – 572 ks, netopýr vodní – 35 ks, netopýr černý – 9 ks, vrápenec malý – 9 ks, netopýr hvízdavý – 3 ks, netopýr brvitý – 1 ks, netopýr řasnatý – 5 ks, netopýr večerní – 5 ks, netopýr ušatý – 4 ks, netopýr dlouhouchý – 1 ks, netopýr pestrý – 3 ks.

Při páté kontrole dne 3.3.2018 bylo zaznamenáno 596 kusů 11 druhů. Konkrétně netopýr velký – 540 ks, netopýr vodní – 14 ks, netopýr černý – 14 ks, vrápenec malý – 11 ks, netopýr hvízdavý – 3 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr vousatý – 2 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 7 ks, netopýr dlouhouchý – 1 ks, netopýr pestrý – 2 ks.

Při šesté kontrole dne 7.4.2018 bylo zaznamenáno 146 kusů 4 druhů. Konkrétně netopýr velký – 137 ks, netopýr vodní – 5 ks, netopýr černý – 1 ks, vrápenec malý – 3 ks.

	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur	Mbech
04.11.2017	418	12	2	4	0	0	3	0	0	2	1	0	1
06.12.2017	472	10	12	5	4	0	0	0	0	3	0	1	1
04.01.2018	576	14	15	10	1	0	0	0	1	6	0	4	0
01.02.2018	572	35	9	9	3	1	5	0	5	4	1	3	0
03.03.2018	540	14	14	11	3	0	1	2	1	7	1	2	0
07.04.2018	137	5	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabulka 7: Počet nalezených jedinců jednotlivých druhů letounů - Malá Amerika 2017/2018.

V této sezóně byl zaznamenán velmi postupný nárůst početnosti u netopýra velkého do maxima na začátku ledna. Téměř stejné hodnoty zůstávají i během února a pokles nastává až na začátku března.

2018/2019

V zimním období 2018-2019 bylo ve štolách lomu Malá Amerika provedeno celkem 6 kontrol. (viz. tabulka 8.)

Při první kontrole dne 27.10.2018 bylo zaznamenáno 263 kusů 7 druhů. Konkrétně netopýr velký – 249 ks, netopýr vodní – 9 ks, netopýr černý – 1 ks, vrápenec malý – 1 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

Při druhé kontrole dne 25.11.2018 bylo zaznamenáno 462 kusů 9 druhů. Konkrétně netopýr velký – 424 ks, netopýr vodní – 14 ks, netopýr černý – 8 ks, vrápenec malý – 8 ks, netopýr hvízdavý – 2 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

Při třetí kontrole dne 29.12.2018 bylo zaznamenáno 507 kusů 9 druhů. Konkrétně netopýr velký – 456 ks, netopýr vodní – 14 ks, netopýr černý – 13 ks, vrápenec malý – 13 ks, netopýr hvízdavý – 1 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 6 ks, netopýr pestrý – 2 ks.

Při čtvrté kontrole dne 31.1.2019 bylo zaznamenáno 562 kusů 10 druhů. Konkrétně netopýr velký – 470 ks, netopýr vodní – 32 ks, netopýr černý – 24 ks, vrápenec malý – 10 ks, netopýr hvízdavý – 4 ks, netopýr brvitý – 1 ks, netopýr večerní – 3 ks, netopýr ušatý – 7 ks, netopýr dlouhouchý – 5 ks, netopýr pestrý – 6 ks.

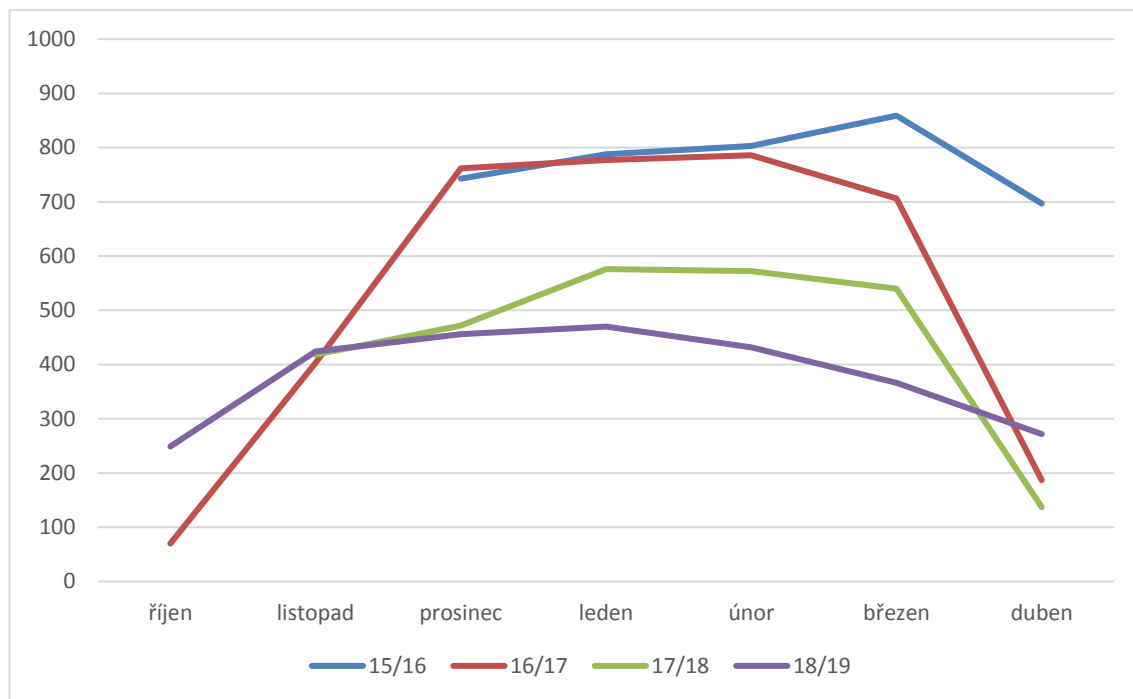
Při páté kontrole dne 9.3.2019 bylo zaznamenáno 396 kusů 9 druhů. Konkrétně netopýr velký – 366 ks, netopýr vodní – 13 ks, netopýr černý – 4 ks, vrápenec malý – 5 ks, netopýr brvitý – 1 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní – 4 ks, netopýr dlouhouchý – 1 ks, netopýr pestrý – 1 ks.

Při páté kontrole dne 20.3.2019 bylo zaznamenáno 272 kusů 8 druhů. Konkrétně netopýr velký – 241 ks, netopýr vodní – 5 ks, netopýr černý – 2 ks, vrápenec malý – 4 ks, netopýr hvízdavý – 2 ks, netopýr řasnatý – 2 ks, netopýr večerní – 3 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur
27.10.2018	249	9	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
25.11.2018	424	14	8	8	2	0	1	0	1	3	1	0
29.12.2018	456	14	13	13	1	0	1	0	1	6	0	2
31.01.2019	470	32	24	10	4	1	0	0	3	7	5	6
09.03.2019	366	13	4	5	0	1	1	0	4	0	1	1
20.03.2019	272	5	2	4	2	0	2	0	3	1	0	0

Tabulka 8: Počet nalezených jedinců jednotlivých druhů letounů - Malá Amerika 2018/2019

V období 2018/2019 byl opět zaznamenán postupný nárůst početnosti netopýra velkého k maximálním hodnotám na konci ledna. Dále početnost už jen klesala. I v tomto období byl nárůst a úbytek populace velmi plynulý.



Graf 2: Změny početnosti netopýra velkého ve štolách lomu Malá Amerika (2015 – 2019)

Ze získaných výsledků je patrné, že početnost netopýra velkého od počátku sledování (zimní sezóny 2015-2016) postupně klesá. (viz graf 2.). Podobně jako u Velké Ameriky může být tento trend způsoben intenzivnějším monitoringem ovšem tyto štoly jsou přístupné i z míst mimo hlídaný areál společnosti Lomy Mořina, takže se zde setkáváme i s nelegálními návštěvníky. Všechny tyto vstupy jsou zabezpečeny mřížemi, které však nechtěné hosty neodradí. Je tedy otázkou, jak jsou tyto návštěvy časté a jak moc zimující netopýry ruší. Dalším rušivým faktorem mohou být i oficiální turistické prohlídky, které ale neprobíhají během netopýřího zimování. Určitou roli zde ale hrají i klimatické podmínky a mírnější zimní období v posledních letech. Dalším faktorem mohou být i nové a dosud neobjevené prostory a úkryty, které netopýři k zimování využívají.

Vývoj početnosti netopýra velkého ve štolách lomu Malá Amerika v sezóně 2018/2019 ve závislosti na teplotě a vlhkosti prostředí.

Z datalogerů byly použity průměrné hodnoty z doby od 8:00 do 15:00 z každého dne pozorování. (viz. tabulka 8. a 9.)

Teplota ve °C	25.11.2018	29.12.2018	31.01.2019	09.03.2019
u oken	6,051	5,076	2,823	7,745
ve štole	6,153	6,484	4,141	6,484
za závaalem	6,102	8,668	8,668	8,668
mimo štolu	5,924	3,564	6,947	11,492

Tabulka 8: průměrné teploty ve dnech sledování

Vlhkost v %	25.11.2018	29.12.2018	31.01.2019	09.03.2019
u oken	89,136	94,427	84,052	76,217
ve štole	88,546	98,213	88,479	98,457
za závaalem	87,916	100,000	100,000	100,000
mimo štolu	89,001	100,000	81,783	70,538

Tabulka 9: průměrná vlhkost ve dnech sledování

Při pozorování ze dne 25.11.2018 bylo zjištěno 213 ks ve štole a 212 ks za závaalem.

Při pozorování ze dne 29.12.2018 bylo zjištěno 205 ks ve štole a 251 ks za závaalem.

Při pozorování ze dne 31.1.2019 bylo zjištěno 212 ks ve štole a 258 ks za závaalem.

Při pozorování ze dne 9.3.2019 bylo zjištěno 291 ks ve štole a 75 ks za závaalem.

(viz. tabulka 10.)

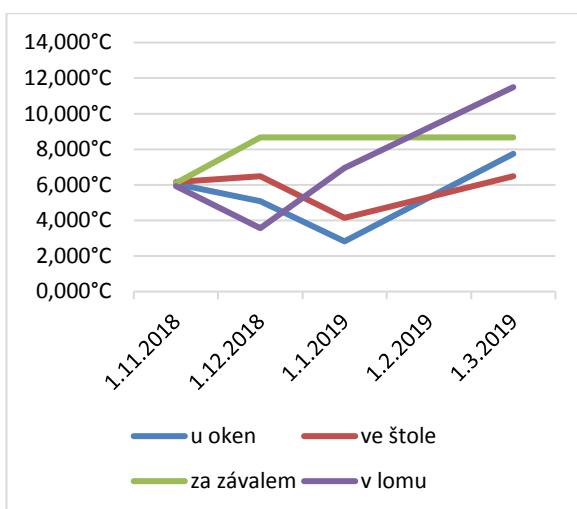
Datum pozorování (Mmyo)	ve štole	za závaalem
25.11.2018	213	212
29.12.2018	205	251
31.01.2019	212	258
09.03.2019	291	75

Tabulka 10: početnost netopýra velkého v úsecích štol lomu Malá Amerika

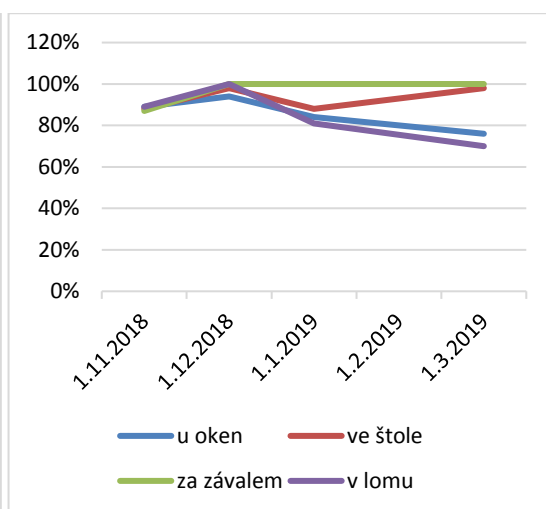
Z výsledků je patrný průběžný přesun netopýrů do zadních, hůře přístupných částí štoly v první polovině zimování, a následný přesun blíže k východům v druhé polovině zimní sezóny. (viz. graf 5.) Pokud tyto výsledky srovnáme s výsledky naměřených hodnot teploty a vlhkosti, můžeme pozorovat zajímavý trend (viz. graf 3. a 4.) V prostorách za závaalem jsou naměřené hodnoty téměř konstantní, a to po celou dobu měření. Teplota se drží na 8,5 °C a vlhkost je téměř po celou dobu 100%. Tyto konstantní podmínky jsou

netopýry preferovány v první polovině zimování. K přesunu k prostorám blíže oken (vletovým otvorům) dochází až v druhé polovině zimování, kdy teplota okolního prostředí stoupá až na 7,7 °C, tedy na hodnotu velmi blízkou teplotě za závalem. Dalším důvodem přesunu netopýrů do nepřístupnějších prostor může být pohyb lidí v prostorách štolý před závalem. Ať už se jedná o účastníky plánovaných kontrol početnosti nebo o veřejnost navštěvující skanzen Mořina.

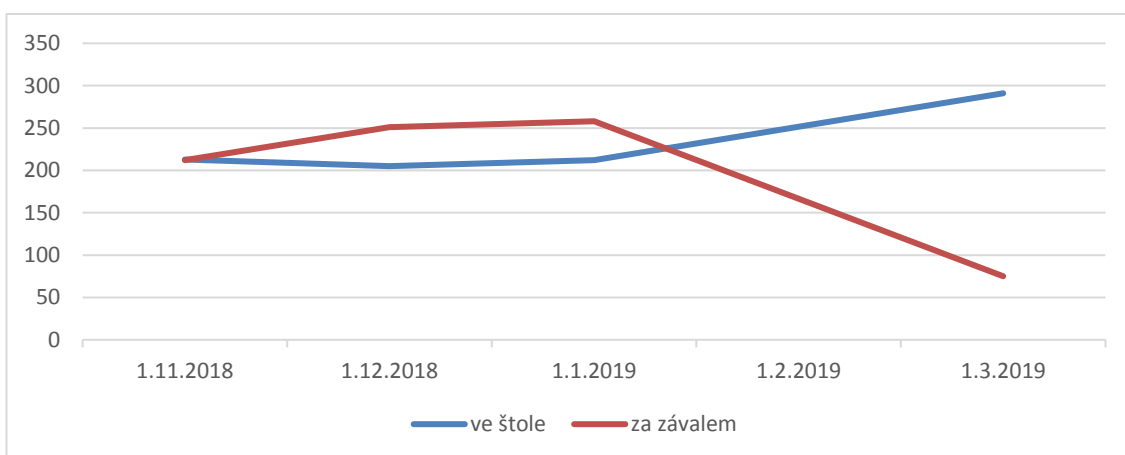
Při monitorovacích akcích totiž za závalem sčítá jen 1-2 pozorovatelé z celkových 5-6 členů.



Graf 3: Změny teplot ve štolách lomu Malá Amerika (2018-2019)



Graf 4: Změny vlhkosti ve štolách lomu Malá Amerika (2018-2019)



Graf 5: Početnost netopýra velkého ve štolách lomu Malá Amerika 2018/2019

Výsledky sčítání z minulých let

Hanzal a Průcha (1988) uvádějí, že v zimních sezónách 1984–1986 proběhlo dohromady 32 kontrol ve štolách lomu Malá Amerika, Pust'ák, Velká Amerika a Mexiko. Kontroly proběhly 2x za měsíc v interval 12-16 dnů, a to od října do května (v prosinci proběhly tři kontroly, kvůli dodržení intervalu). Maximální počty nejhojněji se vyskytujících druhů z jednoho sčítání byly v sezóně 1984-1985: netopýr velký – 90 ks, netopýr vodní - 25 ks, netopýr černý - 25 ks, netopýr ušatý - 12 ks, netopýr dlouhouchý - 8 ks. V sezóně 1985-1986: netopýr velký - 105 ks, netopýr vodní - 30 ks, netopýr černý - 30 ks, netopýr ušatý - 15 ks, netopýr dlouhouchý - 10 ks.

Pokud tyto výsledky srovnáme s výsledky z posledních let (viz. tabulka 11.), pozorujeme výrazný nárůst u netopýra velkého. Podobný nárůst v početnosti se začátkem 80. let objevil téměř na celém území Evropy. V posledních dvou letech však početnost netopýra velkého na těchto zimovištích klesá. U ostatních druhů není nárůst tak razantní. Konkrétně početnost netopýra ušatého a netopýra dlouhouchého v poslední době spíše klesá. Početnost netopýra vodního naopak v posledním roce pozorování vzrostla.

	Mmyo	Mdau	Bbar	Paur	Paus
1984/1985	90	25	25	12	8
1985/1986	105	30	30	15	10
2015/2016	1101	18	32	8	0
2016/2017	1138	33	97	16	6
2017/2018	983	27	51	7	0
2018/2019	757	48	55	10	6

Tabulka 11: Srovnání početnosti jednotlivých druhů s výsledky z let 1984-1986

Výsledky sčítání ze všech známých zimovišť CHKO Český kras

V tabulce 12. a 13. jsou uvedeny souhrnné počty netopýrů ze všech známých zimovišť v Českém krase (celkem 79 úkrytů). Sčítání těchto prostor probíhá vždy okolo prvního týdne v únoru. V jednom dni se navštíví přibližně 8-9 zimovišť.

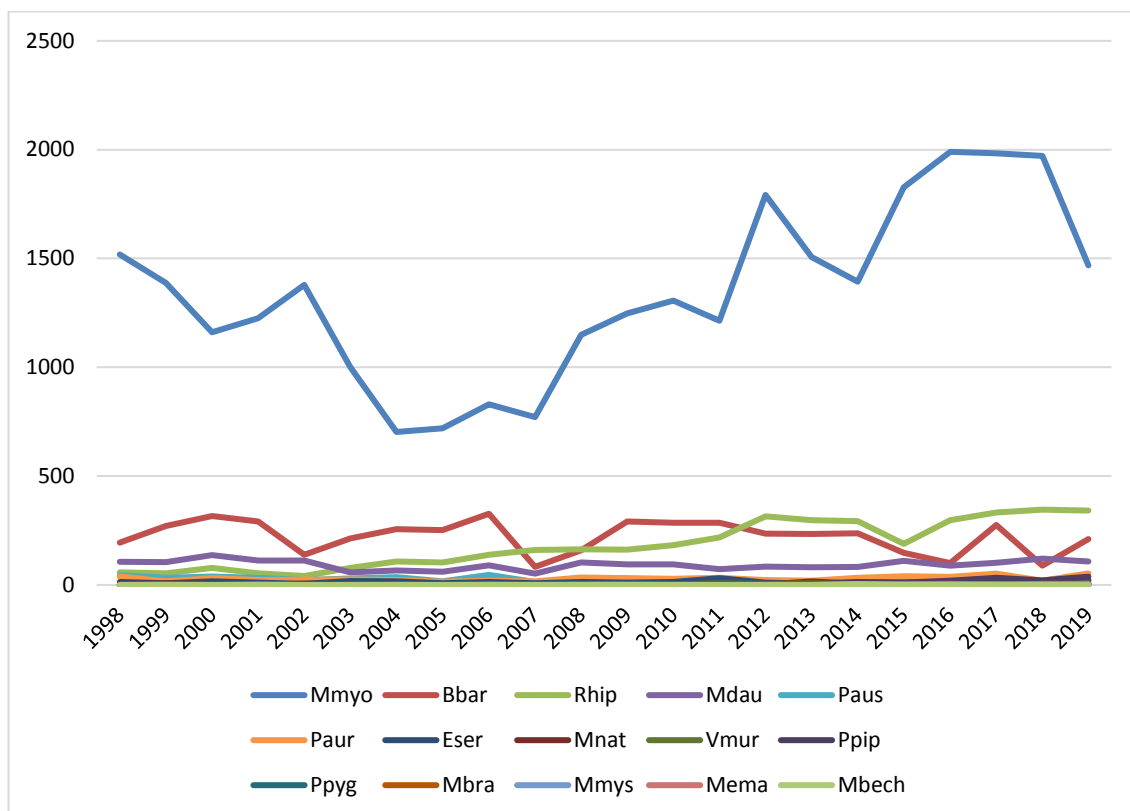
Rok	Mmyo	Bbar	Rhip	Mdau	Paus	Paur	Eser	Mnat	Vmur	Ppip	Ppyg	Mbra	Mmys	Mema	Mbech
1998	1518	194	57	106	45	38	13	4	0	0	0	0	0	0	0
1999	1388	271	53	105	33	17	7	7	3	0	0	0	1	0	0
2000	1161	317	79	137	38	31	16	4	0	0	0	0	0	0	0
2001	1226	291	54	112	33	23	10	1	0	2	0	0	0	2	1
2002	1378	139	41	112	22	24	5	6	0	0	0	0	0	0	0
2003	1001	214	78	57	30	25	18	2	1	0	0	0	0	0	0
2004	703	256	108	66	36	22	17	2	2	0	0	0	1	0	0
2005	720	252	104	61	16	15	8	4	0	2	0	0	0	0	0
2006	830	327	139	90	46	20	14	3	2	0	0	0	0	1	1
2007	771	83	161	52	13	17	7	0	0	1	1	0	0	0	0
2008	1149	159	163	104	18	34	13	2	0	0	0	2	1	1	0
2009	1247	291	162	94	30	31	11	2	3	2	0	2	1	1	0
2010	1307	285	182	95	14	29	14	5	2	1	0	1	0	0	0
2011	1214	286	218	73	30	33	31	4	7	3	0	0	1	0	0
2012	1792	236	315	84	12	23	10	2	4	2	0	1	0	0	0

Tabulka 12: Výsledky sčítání v letech 1998-2012, zdroj: Veselý et al., 2012

Rok	Mmyo	Bbar	Rhip	Mdau	Paus	Paur	Eser	Mnat	Vmur	Ppip	Ppyg	Mbra	Mmys	Mema	Mbech
2013	1507	234	298	81	18	20	6	16	7	3	0	0	1	1	0
2014	1393	237	293	82	16	33	13	4	3	10	0	0	2	1	4
2015	1827	147	188	111	13	40	11	9	0	11	0	0	2	3	0
2016	1990	100	298	88	5	37	14	11	5	19	0	2	2	5	0
2017	1983	275	333	102	28	52	19	5	16	32	0	1	2	2	0
2018	1972	88	346	121	10	19	14	10	3	21	0	1	1	4	0
2019	1468	210	341	107	19	53	23	5	7	38	0	0	1	4	0

Tabulka 13: Výsledky sčítání v letech 2012-2019, zdroj: AOPK ČR, 2019

V grafu 6. můžeme vidět průběh vývoje početnosti u sledovaných druhů. Konkrétně u netopýra velkého sledujeme pokles s nejnižšími hodnotami v letech 2004-2007, který je ale následován nárůstem až do roku 2018. V posledních letech byly hodnoty téměř konstantní kolem 2000 jedinců, v posledním pozorovaném roce (2019) ale početnost opět klesla. Další roky teprve určí, zda bude tento trend pokračovat. Oproti tomu ale výrazně stoupá početnost vrápence malého. U ostatních druhů k žádným výrazným dlouhodobým změnám nedochází.



Graf 6: Početnost druhů ne zimovištích CHKO Český kras v letech 1998-2019

Letní odchyty

Výsledky sčítání při letních odchytech

Alkazar

2015

V roce 2015 bylo ve štolách lomu Alkazar v Srbsku provedeno celkem 5 odchyťů. (viz. tabulka 14.)

Při prvním odchyťu dne 10.9.2015 bylo zaznamenáno 6 kusů 2 druhů. Konkrétně netopýr velký – 3 ks, netopýr vodní – 3 ks.

Při druhém odchyťu dne 17.9.2015 bylo zaznamenáno 32 kusů 7 druhů. Konkrétně netopýr velký – 22 ks, netopýr vodní – 3 ks, netopýr černý – 2 ks, vrápenec malý – 1 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní - 1 ks, netopýr ušatý – 2 ks.

Při třetím odchyty dne 25.9.2015 bylo zaznamenáno 29 kusů 4 druhů. Konkrétně netopýr velký – 23 ks, netopýr brvitý – 1 ks, netopýr řasnatý – 3 ks, netopýr ušatý – 2 ks.

Při čtvrtém odchyty dne 3.10.2015 bylo zaznamenáno 25 kusů 5 druhů. Konkrétně netopýr velký – 17 ks, netopýr vodní – 1 ks, netopýr černý – 4 ks, vrápenec malý – 1 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

Při pátém odchyty dne 17.10.2015 bylo zaznamenáno 8 kusů 4 druhů. Konkrétně netopýr velký – 4 ks, vrápenec malý – 1 ks, netopýr řasnatý – 2 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

2015	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur	Mbech
10.09.	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.09.	22	3	2	1	0	0	1	0	1	2	0	0	0
25.09.	23	0	0	0	0	1	3	0	0	2	0	0	0
03.10.	17	1	4	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0
17.10.	4	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0

Tabulka 14: Počet odchycených jedinců jednotlivých druhů letounů - Alkazazr 2015

2016

V roce 2016 bylo ve štolách lomu Alkazazr v Srbsku provedeno celkem 5 odchyťů. (viz. tabulka 15.)

Při prvním odchyty dne 31.8.2016 bylo zaznamenáno 42 kusů 6 druhů. Konkrétně netopýr velký – 19 ks, netopýr vodní – 2 ks, netopýr černý – 12 ks, netopýr hvízdavý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 7 ks.

Při druhém odchyty dne 9.9.2016 bylo zaznamenáno 57 kusů 6 druhů. Konkrétně netopýr velký – 38 ks, netopýr vodní – 4 ks, netopýr černý – 6 ks, vrápenec malý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 7 ks.

Při třetím odchyty dne 15.9.2016 bylo zaznamenáno 56 kusů 8 druhů. Konkrétně netopýr velký – 45 ks, netopýr vodní – 1 ks, netopýr černý – 4 ks, vrápenec malý – 1 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 2 ks, netopýr dlouhouchý – 1 ks.

Při čtvrtém odchyty dne 24.9.2016 bylo zaznamenáno 40 kusů 3 druhů. Konkrétně netopýr velký – 37 ks, netopýr černý – 2 ks, netopýr večerní – 1 ks.

Při pátém odchyty dne 4.10.2016 bylo zaznamenáno 16 kusů 4 druhů. Konkrétně netopýr velký – 10 ks, netopýr černý – 2 ks, netopýr řasnatý – 3 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

2016	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur	Mbech
31.08.	19	2	12	0	1	0	0	0	1	7	0	0	0
09.09.	38	4	6	1	0	0	0	0	1	7	0	0	0
15.09.	45	1	4	1	0	0	1	0	1	2	1	0	0
24.09.	37	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
04.10.	10	0	2	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0

Tabulka 15: Počet odchycených jedinců jednotlivých druhů letounů - Alkazar 2016

2017

V roce 2017 bylo štolách lomu Alkazar v Srbsku provedeno celkem 5 odchytů. (viz. tabulka 16.)

Při prvním odchytu dne 17.8.2017 bylo zaznamenáno 35 kusů 4 druhů. Konkrétně netopýr velký – 19 ks, netopýr vodní – 8 ks, netopýr černý – 4 ks, netopýr večerní – 4 ks.

Při druhém odchytu dne 2.9.2017 bylo zaznamenáno 25 kusů 2 druhů. Konkrétně netopýr velký – 20 ks, netopýr vodní – 5 ks.

Při třetím odchytu dne 16.9.2017 bylo zaznamenáno 24 kusů 2 druhů. Konkrétně netopýr velký – 23 ks, vrápenec malý – 1 ks.

Při čtvrtém odchytu dne 27.9.2017 bylo zaznamenáno 31 kusů 4 druhů. Konkrétně netopýr velký – 16 ks, netopýr vodní - 3 ks, netopýr černý – 9 ks, netopýr ušatý – 3 ks.

Při pátém odchytu dne 6.10.2017 bylo zaznamenáno 6 kusů 2 druhů. Konkrétně netopýr velký – 5 ks, netopýr černý – 1 ks.

2017	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur	Mbech
17.08.	19	8	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
02.09.	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.09.	23	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.09.	16	3	9	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
06.10.	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabulka 16: Počet odchycených jedinců jednotlivých druhů letounů - Alkazar 2017

2018

V roce 2018 byl ve štolách lomu Alkazar v Srbsku proveden 1 odchyt. (viz. tabulka 17.)

Při tomto odchytu dne 9.9.2018 bylo zaznamenáno 41 kusů 5 druhů. Konkrétně netopýr velký – 26 ks, netopýr vodní – 3 ks, netopýr černý – 10 ks, netopýr hvízdavý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks.

2018	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur	Mbech
09.09.	26	3	10	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0

Tabulka 17: Počet odchycených jedinců jednotlivých druhů letounů - Alkazar 2018

Malá Amerika

2015

V roce 2015 bylo ve štolách lomu Malá Amerika provedeno celkem 5 odchyťů. (viz. tabulka 18.)

Při prvním odchyťu dne 10.9.2015 bylo zaznamenáno 14 kusů 4 druhů. Konkrétně netopýr velký – 9 ks, netopýr černý – 2 ks, netopýr ušatý – 2 ks, netopýr dlouhouchý – 1 ks.

Při druhém odchyťu dne 17.9.2015 bylo zaznamenáno 34 kusů 8 druhů. Konkrétně netopýr velký – 18 ks, netopýr vodní – 4 ks, netopýr černý – 3 ks, vrápenec malý – 2 ks, netopýr hvízdavý – 1 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní - 2 ks, netopýr ušatý – 3 ks.

Při třetím odchyťu dne 25.9.2015 bylo zaznamenáno 42 kusů 5 druhů. Konkrétně netopýr velký – 30 ks, netopýr vodní – 1 ks, vrápenec malý – 6 ks, netopýr řasnatý – 2 ks, netopýr dlouhouchý – 3 ks.

Při čtvrtém odchyťu dne 3.10.2015 bylo zaznamenáno 29 kusů 5 druhů. Konkrétně netopýr velký – 21 ks, vrápenec malý – 3 ks, netopýr řasnatý – 2 ks, netopýr vousatý – 1 ks, netopýr ušatý – 2 ks.

Při pátém odchyťu dne 17.10.2015 bylo zaznamenáno 12 kusů 4 druhů. Konkrétně netopýr velký – 4 ks, vrápenec malý – 1 ks, netopýr řasnatý – 3 ks, netopýr ušatý – 4 ks.

2015	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur	Mbech
10.09.	9	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
17.09.	18	4	3	2	1	0	1	0	2	3	0	0	0
25.09.	30	1	0	6	0	0	2	0	0	0	3	0	0
03.10.	21	0	0	3	0	0	2	1	0	2	0	0	0
17.10.	4	0	0	1	0	0	3	0	0	4	0	0	0

Tabulka 18: Počet odchycených jedinců jednotlivých druhů letounů - Malá Amerika 2015

2016

V roce 2016 bylo ve štolách lomu Malá Amerika provedeno celkem 6 odchyťů. (viz. tabulka 19.)

Při prvním odchyty dne 24.8.2016 bylo zaznamenáno 55 kusů 7 druhů. Konkrétně netopýr velký – 22 ks, netopýr vodní – 17 ks, netopýr černý – 6 ks, vrápenec malý – 1 ks, netopýr hvízdavý – 2 ks, netopýr večerní – 2 ks, netopýr ušatý – 5 ks.

Při druhém odchyty dne 31.8.2016 bylo zaznamenáno 39 kusů 9 druhů. Konkrétně netopýr velký – 21 ks, netopýr vodní – 2 ks, netopýr černý – 6 ks, vrápenec malý – 1 ks, netopýr hvízdavý – 1 ks, netopýr řasnatý – 2 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 4 ks, netopýr pestrý – 1 ks.

Při třetím odchyty dne 9.9.2016 bylo zaznamenáno 69 kusů 7 druhů. Konkrétně netopýr velký – 51 ks, netopýr vodní – 4 ks, netopýr černý – 5 ks, vrápenec malý – 1 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 6 ks.

Při čtvrtém odchyty dne 15.9.2016 bylo zaznamenáno 82 kusů 8 druhů. Konkrétně netopýr velký – 64 ks, netopýr vodní – 2 ks, netopýr černý – 3 ks, vrápenec malý – 1 ks, netopýr hvízdavý – 2 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní – 2 ks, netopýr ušatý – 7 ks.

Při pátém odchyty dne 24.9.2016 bylo zaznamenáno 9 kusů 3 druhů. Konkrétně netopýr velký – 6 ks, vrápenec malý – 2 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

Při šestém odchyty dne 4.10.2016 bylo zaznamenáno 9 kusů 6 druhů. Konkrétně netopýr velký – 3 ks, netopýr černý – 1 ks, vrápenec malý – 2 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

2016	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur	Mbech
24.08.	22	17	6	1	2	0	0	0	2	5	0	0	0
31.08.	21	2	6	1	1	0	2	0	1	4	0	1	0
09.09.	51	4	5	1	0	0	1	0	1	6	0	0	0
15.09.	64	2	3	1	2	0	1	0	2	7	0	0	0
24.09.	6	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0
04.10.	3	0	1	2	0	0	1	0	1	1	0	0	0

Tabulka 19: Počet odchycených jedinců jednotlivých druhů letounů - Malá Amerika 2016

2017

V roce 2017 bylo ve štolách lomu Malá Amerika provedeno celkem 5 odchyty. (viz. tabulka 20.)

Při prvním odchyty dne 17.8.2017 bylo zaznamenáno 22 kusů 7 druhů. Konkrétně netopýr velký – 6 ks, netopýr vodní – 4 ks, netopýr černý – 6 ks, netopýr hvízdavý – 3 ks, netopýr řasnatý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

Při druhém odchyty dne 23.8.2017 bylo zaznamenáno 45 kusů 9 druhů. Konkrétně netopýr velký – 15 ks, netopýr vodní – 9 ks, netopýr černý – 4, vrápenec malý – 3 ks, netopýr hvízdavý – 3 ks, netopýr brvitý – 1 ks, netopýr řasnatý – 2 ks, netopýr ušatý – 7 ks, netopýr dlouhouchý – 1 ks.

Při třetím odchyty dne 16.9.2017 bylo zaznamenáno 21 kusů 5 druhů. Konkrétně netopýr velký – 14 ks, netopýr vodní – 3 ks, vrápenec malý – 1 ks, netopýr hvízdavý – 1 ks, netopýr ušatý – 2 ks.

Při čtvrtém odchyty dne 27.9.2017 bylo zaznamenáno 14 kusů 5 druhů. Konkrétně netopýr velký – 6 ks, netopýr vodní - 2 ks, netopýr černý – 1 ks, vrápenec malý – 2 ks, netopýr ušatý – 3 ks.

Při pátém odchyty dne 6.10.2017 bylo zaznamenáno 7 kusů 3 druhů. Konkrétně netopýr velký – 1 ks, netopýr hvízdavý – 1 ks, netopýr ušatý – 5 ks.

2017	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur	Mbech
17.08.	6	4	6	0	3	0	1	0	1	1	0	0	0
23.08.	15	9	4	3	3	1	2	0	0	7	1	0	0
16.09.	14	3	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0
27.09.	6	2	1	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0
06.10.	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5	0	0	0

Tabulka 20: Počet odchycených jedinců jednotlivých druhů letounů - Malá Amerika 2017

2018

V roce 2018 byly ve štolách lomu Malá Amerika provedeny celkem 2 odchyty. (viz. tabulka 21.)

Při prvním odchyty dne 9.9.2018 bylo zaznamenáno 24 kusů 6 druhů. Konkrétně netopýr velký – 6 ks, netopýr vodní – 7 ks, netopýr černý – 5 ks, vrápenec malý – 2 ks, netopýr večerní – 2 ks, netopýr ušatý – 2 ks.

Při druhém odchyty dne 29.9.2018 bylo zaznamenáno 10 kusů 5 druhů. Konkrétně netopýr velký – 2 ks, netopýr vodní – 1 ks, vrápenec malý – 2 ks, netopýr ušatý – 4 ks, netopýr dlouhouchý – 1 ks.

2018	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur	Mbech
09.09.	6	7	5	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0
29.09.	2	1	0	2	0	0	0	0	0	4	1	0	0

Tabulka 21: Počet odchycených jedinců jednotlivých druhů letounů - Malá Amerika 2018

Velká Amerika

2011

V roce 2011 byly ve štolách lomu Velká Amerika provedeny celkem 2 odchyty. (viz. tabulka 22.)

Při prvním odchytu dne 10.9.2011 bylo zaznamenáno 36 kusů 3 druhů. Konkrétně netopýr velký – 25 ks, netopýr černý – 9 ks, netopýr večerní – 2 ks.

Při druhém odchytu dne 26.9.2011 bylo zaznamenáno 35 kusů 4 druhů. Konkrétně netopýr velký – 21 ks, netopýr černý – 6 ks, netopýr večerní – 1 ks, netopýr ušatý – 2 ks.

2011	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur	Mbech
10.09.	25	0	9	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
26.09.	21	0	6	0	0	0	0	0	1	7	0	0	0

Tabulka 22: Počet odchycených jedinců jednotlivých druhů letounů - Velká Amerika 2011

2012

V roce 2012 byl ve štolách lomu Velká Amerika proveden 1 odchyt. (viz. tabulka 23.)

Při tomto odchytu dne 6.10.2012 bylo zaznamenáno 16 kusů 4 druhů. Konkrétně netopýr velký – 5 ks, netopýr černý – 9 ks, vrápenec malý – 1 ks, netopýr ušatý – 2 ks.

2012	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur	Mbech
06.10.	5	0	9	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Tabulka 23: Počet odchycených jedinců jednotlivých druhů letounů - Velká Amerika 2012

2013

V roce 2013 byl ve štolách lomu Velká Amerika proveden 1 odchyt. (viz. tabulka 24.)

Při tomto odchytu dne 30.8.2013 bylo zaznamenáno 29 kusů 4 druhů. Konkrétně netopýr velký – 17 ks, netopýr vodní – 3 ks, netopýr černý – 8 ks, netopýr hvízdavý – 1 ks.

2013	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur	Mbech
31.08.	17	3	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabulka 24: Počet odchycených jedinců jednotlivých druhů letounů - Velká Amerika 2013

2014

V roce 2014 byly ve štolách lomu Velká Amerika provedeny 4 odchyty. (viz. tabulka 25.)

Při prvním odchytu dne 10.9.2014 bylo zaznamenáno 39 kusů 4 druhů. Konkrétně netopýr velký – 35 ks, netopýr vodní - 1 ks, netopýr hvízdavý – 1 ks, netopýr ušatý – 2 ks.

Při druhém odchytu dne 19.9.2014 bylo zaznamenáno 72 kusů 4 druhů. Konkrétně netopýr velký – 67 ks, netopýr černý - 2 ks, netopýr ušatý – 2 ks, netopýr velkouchý – 1 ks.

Při třetím odchytu dne 26.9.2014 bylo zaznamenáno 18 kusů 3 druhů. Konkrétně netopýr velký – 15 ks, netopýr vodní - 1 ks, netopýr ušatý – 2 ks.

Při čtvrtém odchytu dne 3.10.2014 bylo zaznamenáno 21 kusů 2 druhů. Konkrétně netopýr velký – 20 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

2014	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur	Mbech
10.09.	35	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0
19.09.	67	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1
26.09.	15	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
03.10.	20	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Tabulka 25: Počet odchycených jedinců jednotlivých druhů letounů - Velká Amerika 2014

2015

V roce 2015 bylo ve štolách lomu Velká Amerika provedeno 5 odchytů. (viz. tabulka 26.)

Při prvním odchytu dne 10.9.2015 bylo zaznamenáno 15 kusů 4 druhů. Konkrétně netopýr velký – 10 ks, netopýr vodní - 1 ks, netopýr hvízdavý – 1 ks, netopýr večerní – 1 ks.

Při druhém odchytu dne 17.9.2015 bylo zaznamenáno 42 kusů 2 druhů. Konkrétně netopýr velký – 39 ks, netopýr vodní - 1 ks.

Při třetím odchytu dne 25.9.2015 bylo zaznamenáno 63 kusů 4 druhů. Konkrétně netopýr velký – 58 ks, netopýr vodní - 1 ks, netopýr černý – 1 ks, netopýr ušatý – 3 ks.

Při čtvrtém odchytu dne 3.10.2015 bylo zaznamenáno 41 kusů 6 druhů. Konkrétně netopýr velký – 31 ks, netopýr vodní – 2 ks, netopýr černý – 4 ks, vrápenec malý – 1 ks, netopýr ušatý – 2 ks, netopýr dlouhouchý – 1 ks.

Při pátém odchyty dne 17.10.2015 byly zaznamenány 3 kusy 3 druhů. Konkrétně netopýr velký – 1 ks, netopýr vodní – 1 ks, netopýr řasnatý – 1 ks.

2015	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur	Mbech
10.09.	10	1	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0
17.09.	39	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25.09.	58	1	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
03.10.	31	2	4	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0
17.10.	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Tabulka 26: Počet odchycených jedinců jednotlivých druhů letounů - Velká Amerika 2015

2016

V roce 2016 bylo ve štolách lomu Velká Amerika provedeno 6 odchyťů. (viz. tabulka 27.)

Při prvním odchyty dne 24.8.2016 bylo zaznamenáno 59 kusů 5 druhů. Konkrétně netopýr velký – 32 ks, netopýr vodní - 4 ks, netopýr černý – 18 ks, netopýr ušatý – 3 ks, netopýr dlouhouchý – 2 ks.

Při druhém odchyty dne 31.8.2016 bylo zaznamenáno 52 kusů 6 druhů. Konkrétně netopýr velký – 37 ks, netopýr vodní - 2 ks, netopýr černý – 9 ks, netopýr hvízdavý – 1 ks, netopýr ušatý – 1 ks, netopýr dlouhouchý – 2 ks.

Při třetím odchyty dne 9.9.2016 bylo zaznamenáno 101 kusů 3 druhů. Konkrétně netopýr velký – 85 ks, netopýr černý – 14 ks, netopýr ušatý – 4 ks.

Při čtvrtém odchyty dne 15.9.2016 bylo zaznamenáno 99 kusů 3 druhů. Konkrétně netopýr velký – 94 ks, netopýr černý – 4 ks, netopýr večerní – 1 ks.

Při pátém odchyty dne 24.9.2016 bylo zaznamenáno 45 kusů 5 druhů. Konkrétně netopýr velký – 39 ks, netopýr vodní – 1 ks, netopýr černý – 3 ks, vrápenec malý – 1 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

Při šestém odchyty dne 4.10.2016 bylo zaznamenáno 8 kusů 2 druhů. Konkrétně netopýr velký – 7 ks, netopýr černý – 1 ks.

2016	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur	Mbech
24.08.	32	4	18	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0
31.08.	37	2	9	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0
09.09.	85	0	14	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
15.09.	94	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
24.09.	39	1	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
04.10.	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabulka 27: Počet odchycených jedinců jednotlivých druhů letounů - Velká Amerika 2016

2017

V roce 2017 bylo ve štolách lomu Velká Amerika provedeno 5 odchyťů. (viz. tabulka 28.)

Při prvním odchyťu dne 17.8.2017 bylo zaznamenáno 24 kusů 6 druhů. Konkrétně netopýr velký – 7 ks, netopýr vodní - 5 ks, netopýr černý – 9 ks, netopýr hvízdavý – 1 ks, netopýr ušatý – 1 ks, netopýr rezavý – 1 ks.

Při druhém odchyťu dne 23.8.2017 bylo zaznamenáno 26 kusů 5 druhů. Konkrétně netopýr velký – 18 ks, netopýr vodní - 1 ks, netopýr černý – 4 ks, netopýr hvízdavý – 2 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

Při čtvrtém odchyťu dne 27.9.2017 bylo zaznamenáno 23 kusů 3 druhů. Konkrétně netopýr velký – 17 ks, netopýr černý – 3 ks, netopýr ušatý – 3 ks.

Při pátém odchyťu dne 6.10.2017 byly zaznamenány 2 kusy 1 druhu. Konkrétně netopýr velký – 2 ks.

2017	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur	Mbech	Nnoc
17.08.	7	5	9	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
23.08.	18	1	4	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0
16.09.	15	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
27.09.	17	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
06.10.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabulka 28: Počet odchycených jedinců jednotlivých druhů letounů - Velká Amerika 2017

2018

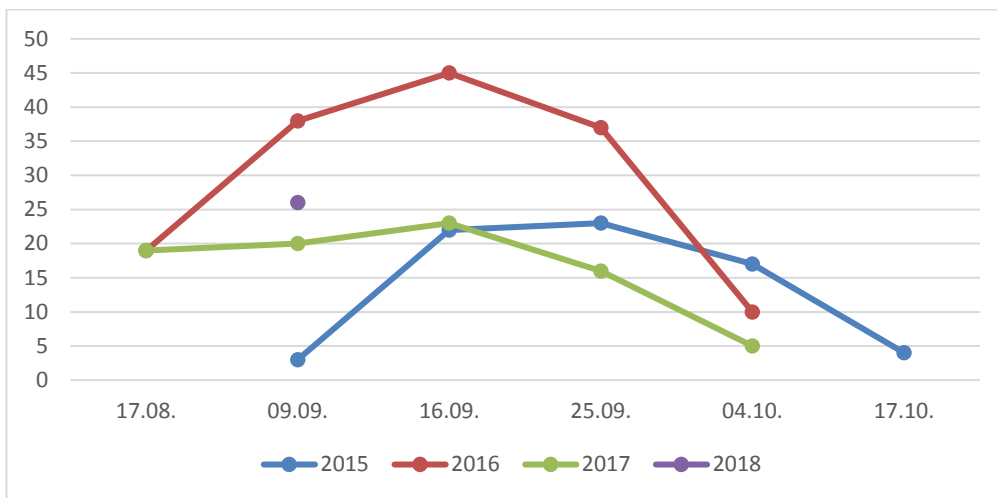
V roce 2018 byly ve štolách lomu Velká Amerika provedeny 2 odchyty. (viz. tabulka 29.)

Při prvním odchyťu dne 9.9.2018 bylo zaznamenáno 40 kusů 4 druhů. Konkrétně netopýr velký – 35 ks, netopýr černý – 3 ks, netopýr ušatý – 1 ks, netopýr dlouhouchý – 1 ks.

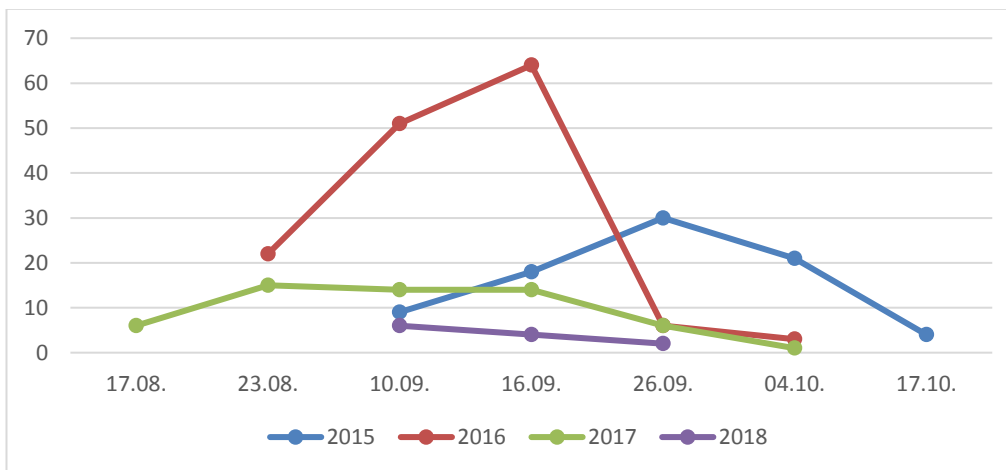
Při druhém odchyťu dne 29.9.2017 bylo zaznamenáno 10 kusů 3 druhů. Konkrétně netopýr velký – 8 ks, netopýr černý – 1 ks, netopýr ušatý – 1 ks.

2018	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paus	Vmur	Mbech
09.09.	35	0	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
29.09.	8	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

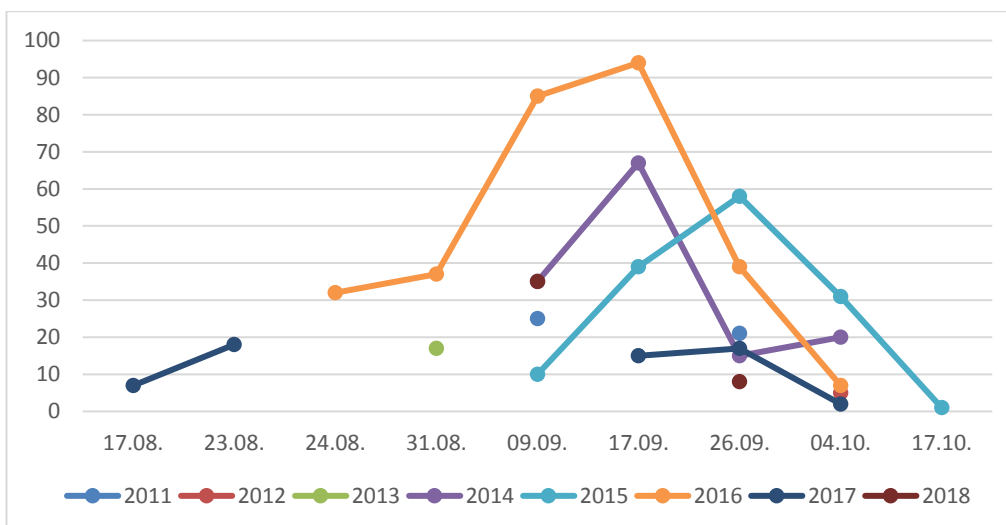
Tabulka 29: Počet odchycených jedinců jednotlivých druhů letounů - Velká Amerika 2018



Graf 7: Četnost netopýra velkého ve štolách lomu Alkazar (2015-2018)



Graf 8: Četnost netopýra velkého ve štolách lomu Malá Amerika (2015-2018)



Graf 9: Četnost netopýra velkého ve štolách lomu - Velká Amerika (2011-2018)

Z grafů 7, 8 a 9 je patrný výrazný nárůst početnosti v roce 2016, oproti předešlému a následujícímu roku. Z roku 2018 jsou k dispozici data jen z jedné odchytové akce, takže nemůžeme vidět postupný vývoj jako v ostatních letech. Pokud srovnáme výsledky jednotlivých let odchytů můžeme pozorovat, že maximální aktivita netopýrů byla pozorována v druhé polovině září. Výsledky sčítání na letních odchycích jsou ovšem ovlivněny intenzitou pozorování a klimatickými podmínkami. Pokud v době kontroly prší nebo je chladno či větrno je netopýří aktivita výrazně nižší než při teplém bezvětrném počasí. Kontroly také nesmí probíhat příliš často, protože aktivita pozorovatelů by netopýry mohla ovlivnit při výběru zimoviště a lokalitu by vyhodnotili jako nevhodnou.

5.3. Problematika sčítání

Znalost početnosti a rozmístění druhů netopýrů na konkrétním území je základním předpokladem pro stanovení stupně ohroženosti těchto živočichů, a tím i parametrem pro plán jejich ochrany. Pro ochranu přírody jsou tedy zásadní tyto otázky: kolik netopýrů jednotlivých druhů je kolem nás a zda je jich dost nebo málo? Zda se jejich početnost zvyšuje, anebo snižuje? A jaké jsou příčiny změn v jejich početnosti?

Odpovědět na tyto základní otázky však není vůbec jednoduché. Při zjišťování početnosti netopýrů a jejich změn v čase narážíme na dva hlavní problémy. Prvním je různá metodika získávání dat. Sledován je jen malý počet lokalit a doba pozorování je pro objektivní posouzení změn většinou příliš krátká. Používají se různé metody sběru dat, jako jsou sčítání zimujících netopýrů, kontroly v úkrytech letních kolonií, letní odchyty do sítí a detekování echolokačních signálů v okolí úkrytů a lovišť. S ohledem na sezónní aktivity netopýrů záleží také na termínech kontrol a době monitorování. Dalším problémem je různá metodika hodnocení pozorovaných údajů. Odhady početnosti probíhají různými způsoby a na základě toho jsou získaná data značně subjektivní (Řehák, 1997).

Různé jsou také metody prezentace výsledků sčítání. Srovnává se počáteční a konečný stav, porovnávají se data z různě dlouhých časových period a jiné. Avšak jednoznačně interpretovat příčinu změn početnosti není ve většině případů možné kvůli nedostatečné znalosti biologie a ekologie jednotlivých druhů letounů (Řehák, 1997).

Nalezení a sečtení všech jedinců na konkrétním území je prakticky nemožné. Na různých stanovištích se tedy používají vzorkovací metody, které někdy vycházejí z diskutabilního předpokladu, že zjištěný vzorek jak složením druhů, tak i počtem jedinců reprezentuje celkové společenstvo daného území. Základní chybou může být vlastní vzorkovací metoda. Nejvhodnějším způsobem, jak do výzkumu zahrnout co největší část netopýřích společenstev, je pozorování netopýřů v místech, kde je jejich koncentrace nejvyšší. Ideální prostory k monitoringu jsou tedy zimoviště. V době hibernace je možno předpokládat stálost netopýří pozice, a tím tedy minimalizovat možnost započtení jednoho konkrétního kusu vícekrát (Řehák, 1997).

Pokud zkontrolujeme všechna významná a známá zimoviště v konkrétním území, můžeme stanovit hustotu netopýřů obývajících tuto plochu území. Objevuje se ale problém související s přelety netopýřů v průběhu roku. Ať se jedná o střídání úkrytů pro letní kolonii a zimování, tak i možné přelety uprostřed zimování. Tyto přelety mohou být i v řádech desítek kilometrů. Výsledky sčítání na zimovištích tedy mohou zjištěnou početnost značně nadhodnotit, protože mohou zahrnovat menší či větší počet jedinců, kteří se na lokalitě objevili náhodně v čase kontroly (např. při teplotních změnách). Přírodní jeskyně, krasové útvary, ale také lidské podzemní stavby jsou velmi členité a v podstatě nelze zkontrolovat všechny možné úkryty. Přítomnost malých dutin a štěrbin, které není možné prozkoumat nebo vůbec objevit, výsledky sčítání naopak podhodnocují. (Řehák, 1997).

Serióznější výsledky můžeme získat jen u větších druhů netopýřů a netopýřů, kteří přirozeně zimují zavěšeni na stropech nebo stěnách. Například netopýř velký, netopýř vodní, netopýř brvitý, netopýř černý a vrápenec malý, v některých oblastech také vrápenec velký. Tyto druhy navíc tvoří takzvané “klastry”. Menší a výhradně štěrbinové druhy naopak pozornosti pozorovatelů unikají (Řehák, 1997).

Další sčítací metodou jsou pozorování letních kolonií. Efektivita této metody je však limitována sledováním druhů, které se neskrývají ve štěrbinách, nýbrž visí volně na půdách budov. To jsou například netopýř velký, vrápenec malý nebo netopýř brvitý. U ostatních druhů ukryvajících se ve štěrbinách budov, stromových dutinách apod. je výhodnější metodou sčítání jedinců vylétajících z denních úkrytů, popřípadě jejich odchyt do sítí.

Výsledné počty jsou tedy ovlivněny větší chybou než výsledky sčítání zimních kolonií. Dalším problémem může být fakt, že v letních koloniích nacházíme většinou jen dospělé samice s mláďaty. Nemůžeme tedy počítat s poměrem pohlaví 1:1. Výhodnější metodou je sčítání jedinců vylétajících z denních úkrytů, popřípadě jejich odchyt do sítí.

Pomocí tohoto typu monitoringu můžeme nepřímo určit počet jedinců osídlujících konkrétní úkryt. Velkou roli ale zde hraje úspěšnost odchytu. Je velmi problematičké určit, zda byli zaznamenáni všichni jedinci. Velkou výhodou je ale fakt, že přicházíme do přímého kontaktu s netopýrem, a můžeme ho tedy popsat a označit. Nemůže tak dojít k vícenásobnému zaznamenání jednoho kusu. Opětovné odchycení již označeného kusu je nepravděpodobné. Nízká úspěšnost odchytu tak snižuje přesnost odhadu (Horáček 1984). Další nepřesnosti vznikají při výpočtu hustoty populace. Tyto výpočty jsou ovlivněny dvěma často mylnými předpoklady: a) při monitorovací akci byli započtení všichni jedinci vyskytující se na sledovaném území; b) jedinci jsou na tomto území rozprostřeni rovnoměrně. Přesnost výsledků je tedy závislá na velikosti vzorkované plochy a na velikosti zájmového území. Čím více se velikost vzorkovací plochy blíží k velikosti zájmového území, tím přesnější výsledky je možné získat (Řehák, 1997).

Z výše uvedených informací vyplývá, že zjištění početnosti netopýrů je zejména v krasových oblastech velmi nepřesné. Konkrétně v Moravském krasu, kde je zjištěno přes 1000 jeskyní, se hromadně sčítá jen okolo 50 lokalit. Efektivita klesá i vinou nepřístupných úkrytů v krasové výzdobě (propasti, komíny a vysoké dómy). Výpovědní hodnota odhadovaných absolutních počtů netopýrů je však velmi nízká. Problematická jsou srovnávání různých oblastí s různým charakterem prostředí. Pro netopýry navíc neznáme meze úživnosti konkrétního území. Jejich početnost můžeme srovnat s početností populace hmyzožravců a hlodavců na daném území, ale hustota jejich populací je ve srovnání s podobně velkými pozemními formami o dva řády nižší (Gaisler, 1975).

Úbytek populace může být způsoben nepříznivými environmentálními faktory, popřípadě negativním vlivem člověka (Řehák, 1997).

Při optimálních podmínkách netopýří populace rostou, ovšem jen velmi pomalu, oproti tomu při delším působení nepříznivých faktorů dochází k drastickému poklesu početnosti, který může vést až k zániku populace (Řehák, 1997).

Všechny příčiny, jež ovlivňují početnost netopýřích populací, můžeme rozdělit na dvě základní kategorie - 1. lidské faktory, 2. globální změny klimatu.

K negativním vlivům způsobených člověkem řadíme: znehodnocování úkrytů (zimovišť i letních kolonií), přímé a nepřímé rušení jedinců v úkrytech (manipulace, kroužkování, popřípadě i rozdělování ohňů), používání těžkých látek v blízkosti zimovišť – nátěry zábradlí a kovových konstrukcí v jeskyních, impregnace dřevěných trámů na půdách nebo změny mikroklimatu v prostředí jeskyní. Dále destrukce loveckých území – odlesňování, používání pesticidů, meliorace, znečišťování vod a ostatní zásahy ovlivňující nabídku potravy. Expandování lidské civilizace do přírodního prostředí nepůsobí na netopýří druhy jen negativně, a díky velkým schopnostem adaptování některých druhů došlo k započetí dlouhodobého procesu jejich synantropizace. Lidské stavby a obydlí poskytly netopýřům umělé úkryty, které jsou pro ně mnohdy zajímavější než úkryty přirozené. Tímto se člověk podílel na šíření netopýřů do oblastí, které dříve neobývali, nebo byl jejich výskyt jen ojedinělý. Lidské stavby také nabízejí rozdílnou potravní nabídku díky odlišným teplotním poměrům. Některé druhy netopýřů loví v blízkosti lamp veřejného osvětlení, kde se shromažďuje hmyz. Netopýř vodní využívá například také člověkem ovlivněnou eutrofizaci vod, která vede k vyšší produkci dvoukřídlého hmyzu, jež je základní složkou jeho potravy (Řehák, 1997).

Globální klimatické změny zapříčiňují oscilaci areálů některých evropských druhů netopýřů. Snižování početních stavů a zmenšování areálu výskytu bylo pozorováno u mladších termofilních druhů, které osídlovali střední Evropu od jihu: vrápenec malý, netopýř brvitý, netopýř velký (Horáček, 1984). Opačným směrem se nyní šíří populace netopýra severního, a to ze severních, horských oblastí do středoevropských lokalit.

Na závěr je potřeba uvést, že výsledků, které by nám pomohly objektivně posoudit dlouhodobé změny v početnosti netopýřů a popsat změny ve využití areálů jednotlivými druhy, máme v současné době stále velmi málo. Můžeme předpokládat intenzivnější začleňování adaptabilních druhů do prostorů lidských staveb, pokud se tyto podmínky pro ně nestanou neúnosnými. Proti tomu ale hrozí vymizení druhů vázaných na přírodní přirozené prostředí, kterých je pořád více než druhů s adaptačními schopnostmi. Je proto nezbytně nutné zachovat v zemích střední Evropy co největší plochy s přirozenými přírodními podmínkami s minimem antropických zásahů (Řehák, 1997).

5.4. Diskuze

Poslední dlouhodobé systematické (více kontrol během zimních sezón) sledování netopýřích populací ve štolách lomů Velká a Malá Amerika proběhlo v sezónách 1984/1985 a 1985/1986 (Hanzal et Průcha, 1988). Pokud výsledky z těchto let porovnáme s výsledky sčítání z období 2015/2016 a 2016/2017, pozorujeme výrazný nárůst jedinců netopýra velkého, který ale střídá pokles v posledních dvou letech sledování (2017/2018 a 2018/2019) u ostatních druhů takto zásadní změny nepozorujeme.

Nejvíce početné druhy můžeme srovnat i s celkovým trendem výskytu v Evropě a u nás. Například u netopýra velkého došlo po roce 1945 k zásadnímu poklesu početnosti na území většiny evropských zemí. Velikost populací se začala mírně zvyšovat až začátkem 70. let (Daan, 1980; Roer, 1981). Stejný trend byl zaznamenán i u nás (Gaisler, 1975; Bárta et al., 1981; Hanzal & Průcha, 1992; Červený & Bürger, 1990). Avšak od počátku 80. let nastává výrazný obrat v početnosti na většině lokalit, jak v Evropě, tak i u nás. V tomto období se populace netopýra velkého začala výrazně zvyšovat (Zima et al., 1994). Aktuální výsledky ale naznačují opětovný pokles populací na sledovaných lokalitách i na celém území CHKO Český kras (Řehák, 1997). Podobný trend je pak signalizován i z řady dalších zimovišť na území ČR (AOPK ČR, 2019).

Oproti tomu je netopýr vodní asi jediný zástupce netopýřů, jehož početnost stoupala i během 2. poloviny 20. století. Početnost se výrazně zvyšuje až do konce 90. let, poté už nárůst není tak výrazný. Jeho populace u nás v posledních letech spíše stagnuje a počty jsou až na pár výkyvů už 20 let téměř konstantní (AOPK ČR, 2019).

Početnost netopýra černého značně kolísá v závislosti na vnějších klimatických podmínkách. Navíc se jedná o velmi malý druh, který se ukrývá ve štěrbinách a závrtech, a je tedy složité objevit všechny jedince. Výraznější pokles byl u nás zaznamenán hlavně v 70. letech (Gaisler, 1975; Bárta et al., 1981). Početnost netopýra černého na zimovištích dále klesá, což může být následkem mírnějších zimních období. Netopýři v těchto podmínkách mohou zimu přečkat i v otevřené krajině mimo podzemní prostory, kde není možné jejich úkryty objevit a monitorovat (Veselý et al., 2012; AOPK ČR, 2019)

Početnost vrápence malého ve druhé polovině 20. století výrazně poklesla na celém území střední Evropy (Stebbing, 1988). Pokles byl sledován i na většině lokalit v bývalém Československu (Gaisler, 1975; Červený & Hanák, 1977; Bárta et al., 1981; Červený & Bürger, 1990). Výjimkou byly jen některé lokality na území Moravy, kde početnost kolísala, a dokonce měla mírně rostoucí trend, např. Moravský kras, Turolď (Zima et al., 1994). Podobné zvyšování početnosti bylo pozorováno i za hranicemi Rakouska a Polska. V dnešní době populace tohoto druhu početně rostou. Konkrétně v Českém krasu sledujeme od roku 1998 zásadní nárůst pozorovaných jedinců až na šestinásobek původních hodnot (Řehák, 1997).

Výskyt netopýra ušatého a netopýra dlouhouchého nebývá na zimovištích tak obvyklý. Jen zřídka zimují v klastrech, nebo po více než jednom kusu, a navíc preferují těžko dostupné dutiny a štěrby. Početnosti na lokalitách v ČR byly ale stabilní, nebo docházelo k mírnému poklesu či kolísání (Zima et al., 1994). Pokud tyto dva druhy rozlišujeme, je v posledních 30 letech evidentní snižování početnosti u netopýra dlouhouchého (Gaisler et al., 1981; Anděra et Gaisler, 2012; AOPK ČR, 2019).

Další možná metodika sčítání netopýřích populací je výpočet počtu jedinců celého území podle zaznamenaných počtů z menšího vzorkového území. Tento postup ale může být poškozen zásadní chybou, která vzniká kvůli nenalezeným úkrytům, nebo naopak kvůli přeletům mezi zimovišti (Řehák, 1997). Jako konkrétní příklad dosvědčující tyto nepřesnosti slouží výsledky sčítání populace netopýra velkého na území Moravského krasu v letech 1983–1992. V těchto letech se početnost populací netopýra velkého, zimujících ve 40 sledovaných lokalitách, pohybovala od cca 700 do 1250 kusů za rok (Zima et al. 1994), ovšem početnost tohoto druhu v celém Moravském krasu vykalkulovaná z výsledků sčítání letních kolonií, byla odhadnuta na cca 6400 jedinců (Gaisler, 1967).

V CHKO Český kras již od roku 1998 probíhá každoročně souhrnné sčítání všech známých zimovišť během 7-10 po sobě jdoucích dní (Veselý et al., 2012). Tento systém zásadně snižuje možnost chyby způsobené přelety mezi zimovišti. Není možné objevit všechny úkryty a sečíst všechny jedince na jednotlivých zimovištích, pokud ale jsou tyto lokality monitorovány již 20 let stejným způsobem, můžeme výsledky vnímat jako velmi blízké realitě (Řehák, 1997).

I přesto máme k dispozici poměrně málo dat, která by vhodně odrážela výsledky dlouhodobého monitoringu konkrétních lokalit stejnou monitorovací technikou. K získání relevantního výsledku je potřeba porovnat data získaná v rámci několika desítek let, avšak takto sledovaných lokalit je po celé Evropě jen velmi málo. Nejdéle sledovanou lokalitou (zimovištěm) je rakouská jeskyně Hermannshöhle, kde probíhá pravidelné pozorování již od 19. století (Baar et al, 1986). V ČR je nejdéle monitorovanou lokalitou systém jeskyní v údolí Říčky v Moravském krasu, kde probíhá výzkum od roku 1957. Literární zdroje i přes již zmíněné problémy s přesností výsledků uvádějí výrazný úbytek netopýřích populací po roce 1945. Úbytek byl zaznamenán téměř na všech lokalitách střední Evropy a na některých z nich bylo pozorováno úplné vymizení určitých druhů. Trend mizení populací se zpomalil až v 80. letech 20. století, kdy se počty kriticky ohrožených stabilizovaly, a od druhé poloviny 80. let bylo pozorováno dokonce postupné zvyšování početnosti. Nárůst populace je zaznamenán hlavně u dříve rozšířených a snadno sledovatelných druhů. Šlo hlavně o druhy jako vrápenec malý, netopýr velký, netopýr brvitý, netopýr řasnatý, netopýr vodní, netopýr černý aj (Řehák, 1997).

5.5. Závěr

V této diplomové práci jsem popsal zvláštnosti řádu letounů, vyhodnotil a popsal druhové spektrum letounů vyskytujících se na území CHKO Český kras a popsal změny v početnosti vybraných početnějších druhů, se zaměřením na netopýra velkého od roku 2015 do roku 2019.

Monitoring byl rozdělen na dvě části: 1) sledování netopýrů na zimovištích, 2) letní a podzimní odchyty v období páření.

Na zimovištích ve štolách lomů Malá a Velká Amerika v katastrálním území Mořina, proběhlo v sezóně 2017/2018 celkem 6 kontrol, a to ve dnech 4.11.2017, 6.12.2017, 4.1.2018, 1.2.2018, 3.3.2018 a 7.4.2018. Konkrétně u netopýra velkého byla maximální početnost zaznamenána 4.1.2018, kdy celkový počet jedinců tohoto druhu z obou štol byl 983 ks. V sezóně 2018/2019 proběhlo na těchto lokalitách dalších 6 kontrol, a to ve dnech 27.10.2018, 25.11.2018, 29.12.2018, 31.1.2019, 9.3.2019 a 6.4.2019 (ve štolách lomu Malá Amerika proběhla kontrola už 20.3.2019). V této sezóně byla největší početnost netopýra velkého zaznamenána 31.1.2019, kdy ve štolách zimovalo celkem 757 jedinců.

V porovnání s předešlými roky pozorujeme poměrně velký pokles. V sezónách 2015/2016 a 2016/2017 byla maximální početnost cca 1100 ks. Tento pokles může být způsoben častějším rušením netopýrů, ať už skupinami pozorovatelů nebo laickou veřejností. Zásadní vliv ale mohou mít také klimatické podmínky a stále teplejší zimní období.

Z výsledků letních odchytů je tento klesající trend také patrný. Kontroly probíhaly ve štolách lomů Malá a Velká Amerika a ve štolách lomu Alkazar. V roce 2017 proběhlo 5 kontrol ve dnech 17.8.2017, 2.9.2017, 16.9.2017, 27.9.2017 a 6.9.2017, kdy kontroly probíhaly vždy na všech třech lokalitách současně. Ze všech tří lokalit bylo nejvíce kusů netopýra velkého odchyceno 16.9.2017, a to přesně 56 jedinců. V roce 2018, kdy proběhly jen dvě kontroly, a to 9.9.2018 a 29.9.2018, bylo zaznamenáno nejvíce 67 kusů tohoto druhu, a to 9.9.2018, tedy o 11 ks více než v předešlém roce. Ve srovnání s roky 2015 a 2016 jde ale o pokles. V roce 2015 bylo zaznamenáno nejvíce 111 ks a v roce 2016 dokonce 203 ks netopýra velkého. Srovnávání těchto výsledků je ale velmi složité, protože početnost netopýrů je výrazně ovlivněna klimatickými podmínkami. Největší aktivita je předpokládána za teplého počasí, kdy mohou netopýří bez problému přelétávat i větší vzdálenosti a mohou tedy testovat více potenciálních zimovišť a míst k páření. Naopak, pokud kontrola probíhá v chladném nebo v deštivém počasí, je netopýří letová aktivita velmi nízká. Lze tedy uvažovat, že netopýří aktivita by byla vyšší, pokud by odchvy probíhaly za ideálních klimatických podmínek. Tuto skutečnost alespoň zčásti vyvrací získané výsledky v zimním období, protože když srovnáme počty zaznamenané při letních odchycích spolu s počty netopýrů na zimovištích, pozorujeme stejný pokles početnosti.

Z celkového hlediska by pro ochranu těchto zimovišť a pro další nárůst populací bylo ideální zamezit přístup neoprávněných osob do prostor štol obou lomů. O to se už řadu let pokouší vedení skanzenu „Hagen Mořina“. Stále se ale setkáváme s vandaly, kteří ničí zábrany a uzávěry nehlídaných vstupů do těchto štol, i v době netopýřího zimování. Jejich přítomnost může mít zásadní negativní vliv na hibernující jedince. Veřejnost má přitom spoustu možností se do těchto prostor dostat legálně při oficiálních prohlídkách, které probíhají pravidelně od jara až do podzimu (mimo období zimního spánku).

6. Literatura

- Ahlén, I., Baagøe, H. J.** (1999). Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys and monitoring. *Acta Chiropterologica*, 1(2). p. 137-150.
- Altringham J. D.** (1996): *Bats: Biology and Behaviour*. Oxford University Press. Oxford. p. 262.
- Anděra M.** (2014): Naši netopýři, Správa jeskyní České republiky, Průhonice, 22-118
- Anděra M., Gaisler J.** (2012): Savci České republiky – popis, rozšíření, ekologie, ochrana. Academia, Praha, 285 pp.
- Anděra M., Horáček I.** (2005): *Poznáváme naše savce*. Sobotáles. Praha. 328 s.
- Andreas M., Capáková E., Hanzal V.** (2009): *Metodická příručka pro praktickou ochranu netopýřů*. AOPK, Praha,
- Andreas M., Řehák Z.** (2005): Monitorovací plán netopýřích populací ČR [online]. 35 s. 2005. [cit. 2011-12-04]. Dostupné z: http://www.ceson.org/Monitorovaci_plan_finalni_verze.pdf.
- AOPK ČR.** (2019): *Nálezová databáze ochrany přírody* [on-line databáze; portal.nature.cz].
- Arita H. T., Fenton M. B.** (1997): Flight and echolocation in the ecology and evolution of bats. *Tree*. 12 (2): 53-58.
- Baar A., Mayer A. & Wirth J.** (1986): 150 Jahre Fledermausforschung in der Hermannshohle. *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, 88–89B: 223–243.
- Bartonička T., Gaisler J.** (2014): A brief history of the Czech Bat Conservation Trust. *Vespertilio* 17: 15-21.
- Bartonička, T., Jedlička, P.** (2011). First record of *Miniopterus schreibersii* in the Czech Republic (Chiroptera: Miniopteridae). *Lynx (Praha)*, n. s. 42: 83-89.
- Bárta Z., Červený J., Gaisler J. (ed.), Hanák P., Hanák V. (ed.), Horáček I. (ed.), Hůrka L., Miles P., Nevrlý M., Rumler Z., Sklenář J., Žalman J.** (1981): Výsledky zimního sčítání netopýřů v Československu: 1969-1979. *Sborn. Okr. Muzea v Mostě, řada přír.*, 3: 71-116.

- Barclay R. M. R., Fenton M. B., & Thomas D. W.** (1979): Social behavior of the little brown bat, *Myotis lucifugus*, II. Vocal communication. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 6: 137–146.
- Červený J. & Hanák V.** (1977): Rozšíření vrápence malého (*Rhinolophus hipposideros* Bechstein, 1800) v Pošumaví. *Čas. Nár. Muz., Odd. Přír.*, 146: 68–75.
- Červený J. & Burger P.** (1990): Changes in bat population sizes in the Šumava Mts. (South-West Bohemia). *Folia Zool.*, 39: 213–226.
- ČESON.** Dlouhodobý monitoring netopýřích populací [online]. 18. 1. 2012 [cit. 2012 – 1 – 19] Přístupné z <<http://www.ceson.org/monitoring.php>>
- Daan S.** (1980): Long term changes in bat populations in the Netherlands: a summary. *Lutra*, 22: 95–105.
- Dietz CH. & Helversen O.** (2004): Illustrated identification key to the bats of Europe. Electronic publication. Version 1.0. Released 15.12.2004. Tuebingen & Erlangen (Germany)
- Gaisler J., Hanák V. & Horáček I.** (1981): Remarks on the current status of bat populations in Czechoslovakia. *Myotis*, 18–19: 68–75.
- Gaisler J.** (1975): Abundance and diversity of some populations of bats in Czechoslovakia. Abstracts. 4th Int. Bat Res. Conf., Nairobi, Kenya, 22–30 September 1975.
- Gaisler J.** (1975): A quantitative study of some populations of bats in Czechoslovakia (Mammalia: Chiroptera). *Acta Sci. Natur. Brno*, 9(5): 1–44.
- Gaisler, J., Zima, J.** (2007): Zoologie obratlovců. Academia. Praha. 692 s.
- Hanák V., Figala J.** (1963): Nález vrápence velkého, *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) a netopýra brvitého, *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806) v Čechách. *Časopis Nár. musea, odd. přír.*, 132 (1): 34–38.
- Hanzal V., Průcha M.** (1988): Some aspects of hibernation of bats wintering in the bohemian krast (central bohemia, czechoslovakia), *Acta Universitatis Carolinae – biologica* 33: 315 - 333
- Hanzal V., Průcha M.** (1988): Sezonní dynamika netopýřích společenstev na zimovištích Českého krasu v letech 1984–1986, *Lynx (Praha)*, n.s., 24/1988: 15–35

- Hanzal V., Průcha M.** (1992): Changes in the numbers of bats hibernating in the Bohemian Karst during 1969-1987. Pp.: 71-74. In Horáček I., Vohralík V. (Eds.) Prague studies in Mammalogy. Charles University Press, Praha.
- Horáček I. (ed.), Hanák V., Benda P., Červený J., Hanzal V., Průcha M., Veselý J., Weinfurtová D., Zima J.** (2001): Nejvýznamnější zimoviště netopýrů ve středních Čechách. *Vespertilio*, 5: 121-145.
- Horáček I.** (1986): Létající savci, Československá akademie věd, Praha, 11-48
- Horáček I. & Dulic B.** (2004): *Plecotus austriacus* – Graues langohr. . In: Krapp, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Fledertiere II: 954-999.
- Jensen M. E. & Miller L. A.** 1999: Echolocation signals of the bat *Eptesicus serotinus* recorded using a vertical microphone array: effect of flight altitude on searching signals. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 47: 60–69.
- Jones G., Rydell J.** (2003): Attack and Defense: Interactions between Echolocating Bats and Their Insect Prey. 301-345. In: Kunz, T. H., Fenton, M. B. (eds.). 2005. *Bat Ecology*. The University of Chicago Press. Chicago and London. p. 798.
- Kalko, Elisabeth K.V.** (1995): Insect Pursuit, Prey Capture and Echolocation in Pipistrelle Bats (Microchiroptera). *Animal Behaviour* 50 (4): 861–80.
- Kalko E. K. & Schnitzler H.U.** (1993): Plasticity in echolocation signals of European pipistrelle bats in search flight: implication for habitat use and prey detection. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 33: 414–428.
- Kalko E. K. & Schnitzler H.U.** (1989): Two-wave-front interference patterns in frequency-modulated echolocation signals of bats flying low over water. *J. Acous. Soc. Am.*, 85: 961–962.
- Marten K. & Marer P.** (1977): Sound transmission and its significance for animal vocalization I. Temperate habitats. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 2: 271–290.
- Neuweiler G.** (2000): *The biology of bats*. Oxford University Press. Oxford. p. 320.
- Lučan R., Andreas M., Benda P., Bartonička T., Březinová T., Hoffmanová A., Hulová S., Hulva, P., Neckářová J., Reiter A., Svačina T., Šálek M., Horáček I.**

- (2009): Alcatthoe bat (*Myotis alcathoe*) in the Czech Republic: distributional status, roosting and feeding ecology. *Acta Chiropterologica*. 11 (1): 61-69.
- Reiter A.** (1998). Poškozuje kroužkování netopýry?. *Vespertilio* 3: 101– 110 s.
- Reiter A., Benda P., Hotový J.** (2007). First record of the Kuhl's Pipistrelle, *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817), in the Czech Republic. *Lynx (Praha)*, n. s. 38: 47-54.
- Roček Z.** (2002): Historie obratlovců. Academia. Praha. 512 s.
- Roer H.** (1981): Zur Bestandsentwicklung einiger Fledermause in Mitteleuropa. *Myotis*, 18–19: 60–67.
- Rydell J., Speakman J. R.** (1994): Department of zoology, University of Aberdeen, Tillydrone Avenue, Aberdeen AB9 2TN, 183-191.
- Řehák Z.** (1997): Trendy ve vývoji početnosti netopýrů ve střední Evropě. *Vespertilio*, Revúca a Praha: S.O.N., Revúca a ČESON, Praha, roč. 2, č. 1, s. 81-176.
- Řehák Z.** (1999): Central European bat sounds. *Nietoperze*, 1: 29-37.
- Schnitzler H. U., Kalko E. K. V.** (2001): Echolocation by Insect-Eating Bats. *BioScience*. 51 (7): 557569.
- Skiba R.** (2003). Europäische Fledermause: Kennzeichen, Echoortung Und Detektoranwendung. *Die Neue Brehm-Bücherei* 648. 212 p.
- Speakman J. R., Thomas D. W.** (2003): Physiological Ecology and Energetics of Bats. 430-490. In: Kunz, T. H., Fenton, M. B. (eds.). 2005. *Bat Ecology*. The University of Chicago Press. Chicago and London. p. 798.
- Stebbings R. E.** (1988): *Conservation of European bats*. Christopher Helm, London, 246 pp.
- Teeling E. C., Springer M. S., Madsen O., Bates P., O'brien J., Murphy W. J.** (2005): A Molecular Phylogeny for Bats Illuminates Biogeography and the Fossil Record. *Science*. 307: 580-584.
- Veselý J., Hanzal V., Jindrová M., Sedláček D.** (2012): Netopýři na zimovištích Českého krasu (Bats at the winter shelters oh the Bohemian Karst). *Fragm. Ioann. Collecta* 15.

Wiley R. H. & Richards D. G. (1982): Adaptations for acoustic communication in birds: sound transmission and signal detection. Pp.: 131–181.

Wilson D. E. . Reeder D. M. (1993): Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference. Smithsonian Institution Press, Washington, London, 1206 pp.

Zima J., Kovařík M., Gaisler J., Řehák Z. & Zukal J. (1994): Dynamics of the number of bats hibernating in the Moravian Karst in 1983 to 1992. *Folia Zool.*, 43: 109–119.

Zpřístupněné jeskyně 2009 – ročenka správy jeskyní české republiky. Přístupné z http://www.caves.cz/editor_files/File/rocenka10/rocenka_2010_WEB_1.pdf

Správa CHKO Český kras: Detašovaná pracoviště [online]. 2013 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z:

<http://ceskykras.ochranaprirody.cz/?fbclid=IwAR2jOXNWzwEgbQIw8WhHEXLfme0gvLqtK6mv42CZ64I2TDXwmm7WqPIPYBc>

ČESON: Dlouhodobý monitoring netopýřích populací [online]. 2011 [cit. 2019-04-16]. Dostupné z:

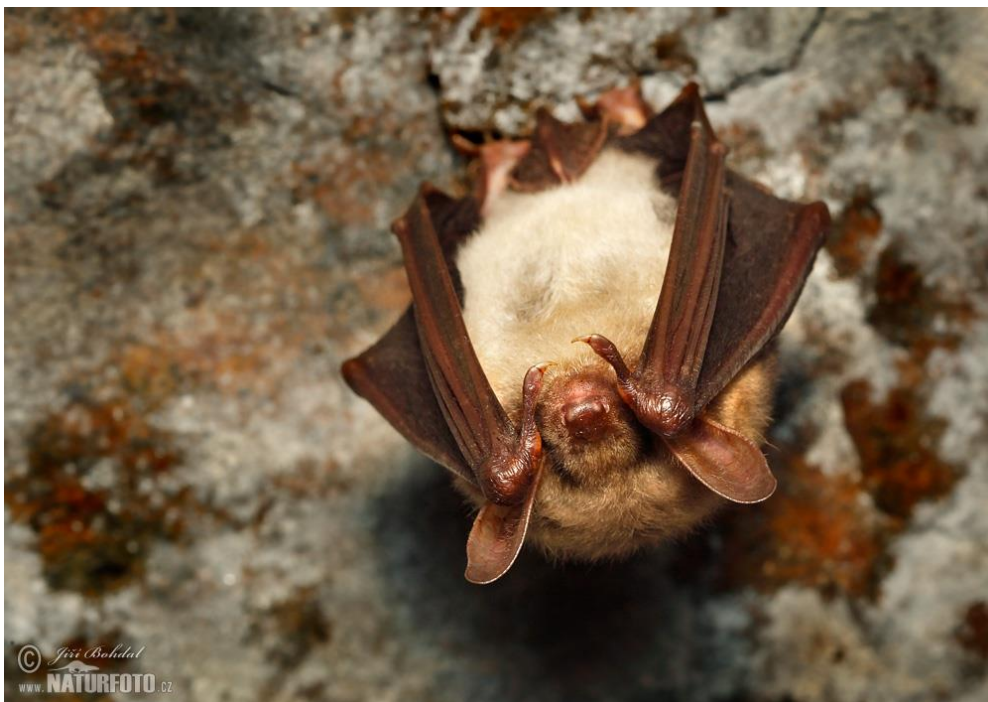
<http://www.ceson.org/monitoring.php?fbclid=IwAR339N9GZUdKwmoUQynjTbpb2gwukJu5SvxjJuWVs9k3THgEXavRUP1440E>

JÄGER, Ondřej. Lomy Amerika [online]. 2004 [cit. 2019-04-16]. Dostupné z:

https://www.lomy-amerika.cz/author/ondrej-jager/?fbclid=IwAR0SNM5q_yECwAIAjQtyghxFaO6rwicelfBBUS7OBNUWbIq-h-e2p8cxi8I

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, Směrnice rady č. 92/43/EEC

7. Přílohy



Obrázek 3: netopýr velký; zdroj: <http://www.naturfoto.cz/netopyr-velky-fotografie-20715.html>



Obrázek 4: netopýr velkouchý; zdroj: <http://www.naturfoto.cz/netopyr-velkouchy-fotografie-21595.html>



Obrázek 5: netopýr Brandtův; zdroj: <http://www.naturfoto.cz/netopyr-brandtuv-fotografie-18405.html>



Obrázek 6: netopýr vodní; zdroj: <http://www.naturfoto.cz/netopyr-vodni-fotografie-11103.htm>



Obrázek 7: netopýr brvitý; zdroj: <http://www.naturfoto.cz/netopyr-brvity-fotografie-3024.html>



Obrázek 8: netopýr vousatý; zdroj: <http://www.naturfoto.cz/netopyr-vousaty-fotografie-3021.html>



Obrázek 9: netopýr řasnatý; zdroj: <http://www.naturfoto.cz/netopyr-rasnaty-fotografie-3023.html>



Obrázek 10: netopýr pestrý; zdroj: <http://www.naturfoto.cz/netopyr-pestry-fotografie-15389.html>



Obrázek 11: netopýr večerní; zdroj: <http://www.naturfoto.cz/netopyr-vecerni-fotografie-18840.html>



Obrázek 12: netopýr ušatý; zdroj: <http://www.naturfoto.cz/netopyr-usaty-fotografie-18466.html>



Obrázek 13: netopýr dlouhouchý; zdroj: <http://www.naturfoto.cz/netopyr-dlouhouchy-fotografie-18528.html>



Obrázek 14: netopýr černý; zdroj: <http://www.naturfoto.cz/netopyr-cerny-fotografie-3150.html>



Obrázek 15: netopýr hvízdavý; zdroj: <http://www.naturfoto.cz/netopyr-hvizdavy-fotografie-17795.html>



Obrázek 16: netopýr nejmenší; zdroj: <http://www.naturfoto.cz/netopyr-nejmensi-fotografie-14093.html>



Obrázek 17: vrapenec malý; zdroj: <http://www.naturfoto.cz/vrapenec-maly-fotografie-15735.html>



Obrázek 18: vrapenec velký; zdroj: <http://www.naturfoto.cz/vrapenec-velky-fotografie-3016.html>