

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra ekologie



Fakulta životního  
prostředí

Dlouhodobý vývoj společenstev letounů (Chiroptera) a jejich ochrana na  
území CHKO Český kras

Bakalářská práce

Autor práce: Kryštof Bradáč

Vedoucí práce: prof. Mgr. Dr. Miroslav Šálek

Praha 2016

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kryštof Bradáč

Územní technická a správní služba

Název práce

**Dlouhodobý vývoj společenstev letounů (Chiroptera) a jejich ochrana na území CHKO Český kras**

Název anglicky

**Long-term changes in the bat (Chiroptera) communities and their conservation in the PLA Český kras**

---

### Cíle práce

Seznámit se zvláštnostmi řádu letounů, vyhodnotit druhové spektrum letounů vyskytujících se na území CHKO Český kras, dlouhodobé změny početnosti a sezónní dynamiku netopýra velkého (*Myotis myotis*) na zimovištích Malá a Velká Amerika (k.ú. Mořina). Provést porovnání s výsledky z minulých let.

### Metodika

V této Bakalářské práci jsem shrnul druhy, které byly na území CHKO Český kras v minulých letech pozorovány (na základě literárních údajů a publikací) a srovnal jsem je s výsledky pozorování z let 2015 a 2016 z sčítání letních odchyťů, kdy byli netopýři odchyťováni do sítí u vchodu do štol, popsáni a označeni kroužky (proběhlo 5 pozorovacích akcí v rozmezí září až říjen) a ze sčítání na zimovištích, kde se netopýři sčítali jen vizuálně a bezkontaktně. Sčítání probíhalo v rozmezí od prosince do března v lomu Velká Amerika 1 krát za 14 dnů a v lomu Malá Amerika 1 krát za měsíc.

## Doporučený rozsah práce

– nezadáno –

## Klíčová slova

netopýr velký, Český kras, chiroptera

---

## 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, ISSN 1213-6123
- Gaisler, J., Zima, J. (2007). Zoologie obratlovců. Academia. Praha. 692 s. ISBN 978-80-200-1484-9
- 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
- Horáček I., (1986): Létající savci, *Československá akademie věd*, Praha, 11-48
- Hulová S., Hulva, P., Neckářová J., Reiter A., Svačina T., Šálek M., Horáček I. (2009): Alcathe bat (*Myotis alcathoe*) 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

2015/16 LS – FŽP

## Vedoucí práce

prof. Dr. Mgr. Miroslav Šálek

## Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Elektronicky schváleno dne 12. 4. 2016

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 12. 4. 2016

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 12. 04. 2016

**Vedoucí práce:** prof. Mgr. Dr. Miroslav Šálek

.....  
prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.  
Vedoucí katedry

.....  
prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.  
Děkan fakulty

### **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Dlouhodobý vývoj společenstev letounů (Chiroptera) a jejich ochrana na území CHKO Český kras vypracoval samostatně, pod vedením prof. Mgr. Dr. Miroslava Šálka a odborným dohledem Vladimíra Hanzala. Další informace mi poskytla společnost ČESON. Uvedl jsem všechny literární zdroje, prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Praze dne: 12.4.2016

.....

Kryštof Bradáč

### **PODĚKOVÁNÍ**

Na tomto místě bych rád vyjádřil poděkování vedoucímu práce prof. Mgr. Dr. Miroslavovi Šálkovi a panu Vladimírovi Hanzalovi za cenné rady a připomínky. A pánům Jaroslavovi Veselému, Danielovi Sedáčkovi, Martinovi Průchovi a Romanovi Kovářovi za rady a pomoc v terénu.

**Abstrakt:**

Tato bakalářská práce se zabývá netopýry, kteří žijí na území CHKO Český kras. Řád Chiroptera (*letouni*) je jedním z nejrozšířenějších řádů mezi savci, a jediný savčí druh, který 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, odchytem do sítí a telemetrickým sledováním. Odchyt do sítí (netting) je jediným způsobem monitoringu, při kterém lze netopýří jedince označit kroužky a zjistit jejich tělesné propozice. V této práci jsem se zabýval právě sčítáním na zimovištích a monitoringem pomocí odchyty 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 colony, colony counting the winter, monitoring using ultrasonic detectors, catching up networks and telemetry monitoring. Trapped 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 winter and monitoring using trapping network.

**Key words:**

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

## Obsah

1. Úvod.....	8
2. Cíle práce .....	9
3. Seznam zkratk .....	9
4. Teoretická část - Literární rešerše .....	10
4.1. Vývoj .....	10
4.2. Morfologie.....	10
4.3. Echolokace .....	11
4.4. Hibernace.....	12
4.5. Rozmnožování.....	12
4.6. Charakteristika území.....	13
4.6.1. CHKO Český Kras.....	13
4.6.2. Lomy Mořina .....	14
4.6.2.1. Lom Malá Amerika.....	14
4.6.2.2. Lom Velká Amerika .....	14
4.7. Monitoring.....	15
4.7.1. Sčítání zimujících jedinců .....	15
4.7.2. Sčítání letních reprodukčních kolonií .....	20
4.7.3. Analýza hlasových projevů ultrazvukovými detektory.....	21
Bat detektoring .....	21
4.7.4. Telemetrické sledování .....	22
4.7.5. Odchyt do sítí - netting.....	22
Kroužkování a sledování biometrických parametrů .....	22
4.8. Letouni Českého krasu .....	23
5. Praktická část .....	33
5.1. Sčítání na zimovištích .....	33
Porovnání s výsledky z minulých let .....	36
5.2. Odchyty do sítí .....	37
6. Závěr .....	40
Seznam Literatury .....	41
7. Seznam příloh.....	43
8. Přílohy.....	45

# 1 Úvod

Řád Chiroptera (letouni) obsahuje až 1250 druhů, z nichž většina je aktivní během noci, kdy se snižují rizika přehřátí organismu (v tropických oblastech) a také riziko, že se netopýři stanou kořistí dravých ptáků. Tato skupina se později rozšířila z tropických oblastí takřka po celém světě (s výjimkou polárních oblastí). V tropech se hustota populací pohybuje v řádech tisíců až desetitisíců jedinců na km<sup>2</sup>, v ČR je to jen několik jedinců na km<sup>2</sup> (Horáček, 1986). Rozšíření po celém světě jim umožňuje schopnost aktivního letu a regulace tělesné teploty. Výhodou netopýřů je orientace pomocí echolokace (vydávání ultrazvukových signálů), touto předností nedisponují všichni zástupci řádu Chiroptera. (Anděra et Horáček, 2005).

První zástupci netopýřů, se podle fosilií, objevují v době eocénu (*Archeonycteris*, *Palaeochiropteryx* či *Onychonycteris fineyi*) – (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 *Rhinolophoidea*) a podřád *Vespertilionoidea* (Teeling, 2005; Gaisler et Zima, 2007).

Netopýři představují důležitý druh, který reguluje početnost hmyzích společenstev. Včetně nově zjištěných a popsanych druhů - netopýr jižní (*Pipistrellus kuhlii*), netopýr Alkathoe (*Myotis alcathoe*) a létavec stěhovavý (*Miniopterus schreibersii*), se na území ČR vyskytuje 27 druhů netopýřů a vrápců (Reiter et al., 2007; Lučan et al., 2009; Bartonička et Jedlička, 2011; Anděra et Gaisler, 2012).

V ČR je hlavním organizátorem sčítacích akcí netopýřů ČESON (Česká společnost na ochranu netopýřů), která pořádá i akce typu „Netopýří noc“ a „Evropská noc pro netopýry“ které jsou volně přístupné veřejnosti a na kterých se můžeme seznámit s životem našich letounů. Všechny druhy evropských netopýřů patří mezi zvláště chráněné druhy (ČESON, 2012).

Český kras patří, díky dostatku vhodných zimovišť (šťol a jeskyní) a celkovému počtu zde nalezených jedinců jednotlivých druhů, k nejvýznamnějším oblastem středních Čech a celé ČR. Tento fakt dosvědčuje i skutečnost, že na území CHKO



Český kras jsou vyhlášeny tři EVL (evropsky významné lokality) na ochranu netopýřích zimovišť. První publikovaná data z této oblasti se objevují již na počátku šedesátých let (diplomové a disertační práce). Od roku 1955, se zde provádí intenzivní výzkum zimovišť. Český kras tedy představuje historickou modelovou lokalitu (Horáček et al., 2001; Veselý et al., 2012).

## 1. Cíle práce

Práce měla za cíl

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

## 2. Seznam zkratk

ČESON	Česká společnost na ochranu netopýřů
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 pygmeus</i>
Rhip	<i>Rhinolophus hipposideros</i>

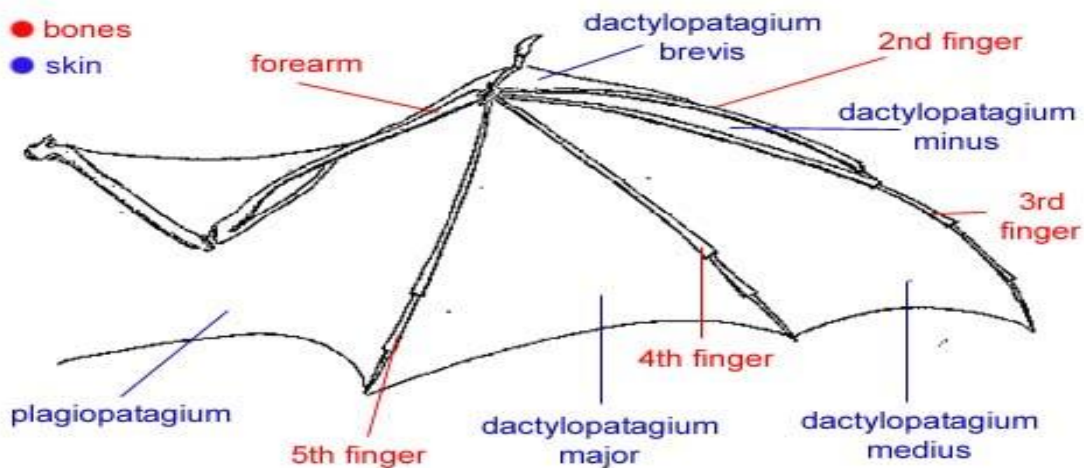
### 3. Teoretická část - Literární rešerše

#### 3.1. Vývoj

Netopýři jsou jediní savci schopní aktivního letu, a to díky přeměně horní končetiny v křídlo. Při vývoji křídla se změnil poměr délky kostí, a to nejnápadněji u metakarpů 2.–5.článku prstů, které se výrazně prodloužily. Díky nim lze ovládat směr letu. Blána je natažena od horní končetiny ke spodní končetině (část křídelní: *plagiopatagium*) a od ní vede často až k ocasu (část ocasní: *uropatagium*). Létací blána je bez srsti a netopýři ji skládají podél těla (vrápenci se do ní balí) (Anděra et Gaisler, 2012).

#### 3.2. Morfologie

Na počátku vývojového řetězce netopýřů mohl stát stromový hmyzožravec, který byl schopný klouzavého letu (pravděpodobně díky kožovité bláně mezi prsty přední končetiny). Podobnost chrupu a sluchového ústrojí nasvědčuje tomu, že letouni se mohli vyvinout z ježkovitých (srstínů) (Anděra, 2014). Tato teorie nejde potvrdit, jelikož předchůdci dnešních letounů obývali tropické oblasti, kde se zachovalé kosterní pozůstatky nacházejí jen výjimečně. Nejstarší nálezy pocházejí z období raného eocénu (před 52 miliony lety). Tyto druhy měly malá křídla s drápy na všech prstech přední končetiny, takže ještě nebyly schopny aktivního letu. Šplhaly po stromech a plachtěním překonávaly jen krátké vzdálenosti. Postrádaly schopnost echolokace. Chodidla už dokázaly otáčet o 180° - a mohly se tak zavěsit hlavou dolů (Horáček, 1986). V průběhu let se křídla začala zvětšovat a docházelo k redukci drápů na přední končetině. Echolokace se zdokonalila. Zástupci dnešních čeledí se na zemi objevili asi před 34 miliony let. Nyní jsou ptáci společně s letouny jediní obratlovci schopni aktivního letu. Ale stavba ptačího křídla je naprosto rozdílná od stavby křídla netopýřů. Netopýří přední končetina je složena v podstatě ze stejných kostí jako ruka člověka. Pažní kost a předloktí jsou protaženy, záprstní a prstní kosti také (kromě kostí palce, který zůstává zakrnělý). Palec je také jediný prst přední končetiny, na kterém se zachoval dráp, pomocí něj se některé druhy zachytávají 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. *Propatagium* = blána mezi krkem a přední končetinou. *Uropatagium* = blána mezi zadní končetinou a ocasem (Anděra, 2014).



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

Tvar křídel také udává způsob letu. Dlouhá a úzká křídla jsou výsadou rychlých letců, zatímco kratší a široká křídla mají druhy, které se při lovu musí vyhýbat stromům. Oproti ptákům dokáží netopýři při letu zastavit na místě, proletět úzkými štěrbinami, vyhnout se nečekané překážce, kličkovat za kořistí, létat bokem a střemhlav a dokonce couvat (Anděra, 2014).

### 3.3. 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).

Vydávaný signál je zvukový puls o frekvenci 20-160 kHz, délce 07-60 ms, který se opakuje 5-150 krát za sekundu. Hlasitost zvuku se pohybuje v rozmezí 40-150 dB, tlaková vlna je tedy 0,1-30 Pa s vlnovou délkou 0,6-5 mm. Jednotlivé skupiny dokonce i druhy netopýřů 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).

Každý druh 1.-ho typu vydává hlas, který tvoří vždy jeden čistý tón se specifickou a konstantní frekvencí, oproti tomu druhy 2.-ho typu skupiny 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).

### 3.4. Hibernace

Netopýři dokáží svoji tělesnou teplotu, v době zimního spánku, snížit na teplotu okolního vzduchu. Ale na rozdíl od hmyzu a ryb dokáží svou teplotu aktivně zvýšit (i když je okolní teplota stále nízká). Tomuto jevu se říká řízená hibernace (aktivní heterotermie). Z hibernace se probouzí 30 - 80 minut, během nichž musí svoji tělesnou teplotu zvýšit o 30 °C. Jako zimní úkryt netopýřům slouží hlavně podzemní prostory, například opuštěná důlní díla, štoly, krasové jeskyně, sklepení hradů a podobně. Prostory, kde je stálá teplota, která neklesne pod bod mrazu (Speakman et Thomas, 2003).

Netopýři zimují také v opuštěných vinných sklepech, podzemních kanálech, krytech, betonových bunkrech a tělesech přehradních nádrží. Hlavní podmínkou je vletový otvor. Nejdůležitějšími parametry jsou stabilní teplota (2 – 9 °C) a vysoká vlhkost (80 -90%), klid a minimální proudění vzduchu. Ale ideální podmínky pro zimování jsou u každého druhu jiné (Anděra, 2014).

### 3.5. Rozmnožování

K páření dochází ve speciálních úkrytech (štoly a jeskyně) v období podzimních přeletů, i během zimování, nebo na začátku jara (Horáček, 1986).

Po kopulaci spermie zůstávají v děloze přes celou zimu neaktivní, ale životaschopné. Až na jaře po probuzení dochází k uvolnění vajíčka, oplození vajíčka a zabřeznutí. Odborně se tento jev nazývá utajené oplodnění (oddálené oplození). Stadium klidu trvá asi 5 měsíců, samotná březost trvá mezi 55 – 70 dny (Anděra, 2014).

V klimatických podmínkách ČR se netopýří mláďata rodí v červnu. Samice jsou pohlavně dospělé v druhém až třetím roce života, většina druhů rodí jedno mládě. Porod trvá zhruba 10 – 60 minut. Mládě se přisaje a v prvních dnech po porodu létá s matkou. Později ho matka nechává v úkrytu samotné, nakojí ho před odletem na lov a při návratu. Po 3 – 4 týdnech se mládě snaží napodobovat pohyby křídel po matce. Za pár dní poté už je mládě schopné letu. Po měsíci, až po měsíci a půl, je mládě vzhledem i velikostí od dospělých jedinců na první pohled nerozpoznatelné. Za tuto dobu se mládě musí naučit kde najít denní úkryt, kde lovit, jak používat echolokaci. Zpočátku drží mláďata při sobě v takzvaných „mladických tlupách“. Matka svého potomka pozná podle pachu a hlasových projevů. Mládě se osamostatní až po 10 – 11 měsících od páření. Mláďata se odchovávají v takzvaných

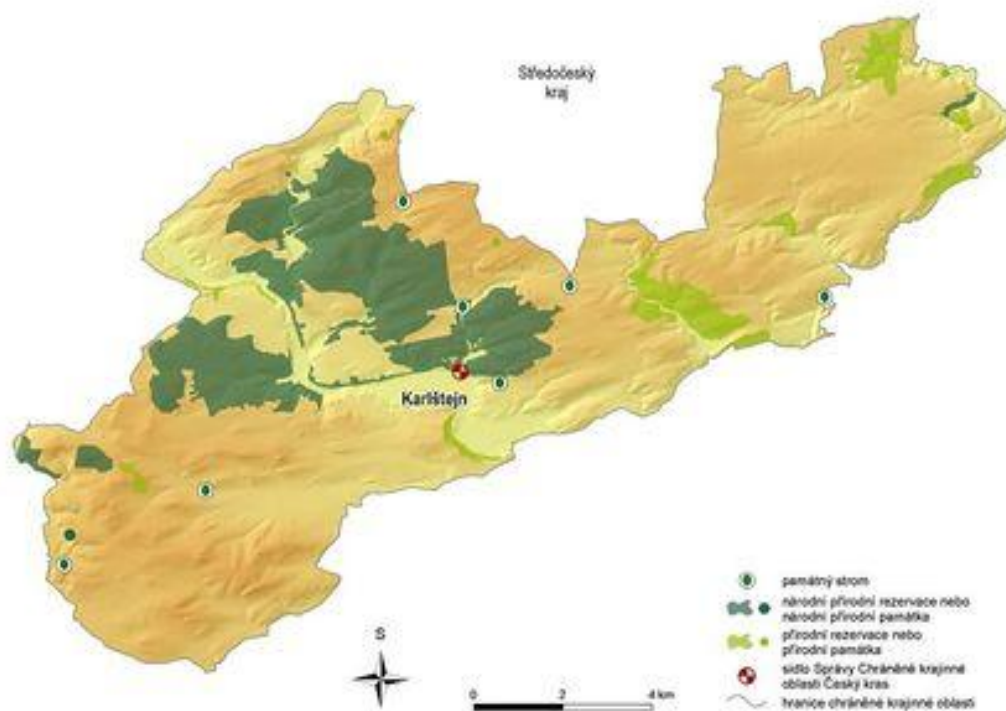
mateřských koloniích. Ve větším počtu samic se lépe udržuje potřebná tělesná teplota pro odchov mláďat (Anděra, 2014).

Mateřské povinnosti končí začátkem srpna, poté si musí samice zajistit dostatečnou zásobu podkožního tuku pro bezpečné přezimování. Proto začínají hledat podzemní úkryty, nejen pro zimování ale také proto že, se zde setkají obě pohlaví a páří se (Anděra, 2014).

### **3.6. Charakteristika území**

#### **3.6.1. CHKO Český Kras**

Oblast se nachází jihozápadně od Prahy směrem na Beroun a její rozloha činí 130 km<sup>2</sup>. Jako chráněná krajinná oblast byla vyhlášena roku 1972. Nachází se zde dvě národní přírodní rezervace (Karlštejn a Koda), čtyři národní přírodní památky (Černá rokle, Klouk, Kotýz, Zlatý kůň), osm přírodních rezervací a pět přírodních památek (Kralické údolí, Klapice, Kobyla, Kulivá hora, Radotínské údolí, Staňkovka, Tetínské vrchy, Voškov, Hvižd'alka, Krásná stráň, Lom u Kozolup, Špičatý vrch – Barrandovy jámy a Zmrzlík). Území je charakteristické přirozenou skladbou lesů s původním bylinným patrem s velkou druhovou bohatostí. Pro některé druhy rostlin, hmyzu a měkkýšů je toto území jedinou lokalitou výskytu v Čechách. Na jižně orientovaných svazích najdeme třemdavu bílou, vstavač nachový či kavyl Ivanův. Faunu zastupují vzácné druhy letounů, plazů a obojživelníků. Jedná se o mimořádně významnou oblast. Převážnou část geologické stavby tvoří vápencový podklad s krasovými kaňony, roklemi a jeskyněmi. Český kras v 19. století proslavil paleontologickými objevy Joachym Barrande, který z této lokality popsal nové druhy trilobitů, ostnokožců, ramenonožců a dalších, které do té doby nebyly známy (<http://ceskykras.ochranaprirody.cz/>).



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

### 3.6.2. Lomy Mořina

Vápencové ložisko v prostorách lomů Amerika se začalo využívat v roce 1900, kdy už staré lomy v Tachlovicích nedokázali 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/>).

#### 3.6.2.1. Lom Malá Amerika

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

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

#### 3.6.2.2. Lom Velká Amerika

Vápencový lom Velká Amerika je svou velikostí 750x150 metrů a hloubkou 67 až 80 metrů největším ze soustavy Mořinských lomů. Lom je složen ze šesti těžebních pater (6.těžební patro – 322 m.n.m.) a na úrovni 5.tého patra se spojuje

s lomem Mexiko vodní štolou (po 5té těžební patro je zatopen a slouží jako rezervoár vody pro provoz R.D.Mořina) (Ondřej 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).

### **3.7. 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 ukládá povinnost sledovat stav evropsky významných druhů a stanovišť. Plnění tohoto úkolu zajišťuje Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK ČR) (ČESON, 2012).

#### **3.7.1. Sčítání zimujících jedinců**

Pravidelné zimní sčítání netopýrů v Československu odstartovali profesori Jiří Gaisler a Vladimír Hanák v roce 1969. Hlavním cílem těchto akcí bylo sledovat dlouhodobé změny početnosti netopýřích populací zimujících ve štolách, jeskyních a ostatních podzemních prostorech. Projekt byl zahájen na 15 lokalitách, koordinátory byli pánové Ivan Horáček, Miroslav Nevrlý a Jiří Žalman (mezi původními lokalitami bylo i 6 zimovišť v Českém krasu – Alkazar, Srbské jeskyně, Barrandeova jeskyně, Koněpruské jeskyně, Starý Čížovec a Velká a Malá Amerika). Aby se co nejvíce omezilo rušení netopýrů v době jejich hibernace - probíhala pouze jedna kontrola za zimu, která byla velmi detailně provedená a během níž se zaznamenávali všichni pozorovaní jedinci. Ti byli identifikováni (byl zaznamenán věk, pohlaví a hmotnost) a označeni kroužkem. Kontroly se prováděly na přelomu ledna a února. Mezi lety 1969 a 1979 se prováděla i individuální identifikace všech jedinců, která probíhala ihned na místě, aby byl rušivý efekt co nejmenší. Ale i tak bylo po deseti letech zřejmé, že sčítání a kroužkování prováděné tímto způsobem, během hibernace, má na netopýří populace negativní vliv (Bárta et al., 1981; Gaisler et al., 1981). Proto se v dalších letech od kroužkování upustilo a sčítání probíhalo pouze jako vizuální identifikace bez nejmenšího rušení. Pouze u již označených kusů se přečetla a zaznamenala čísla kroužků. Během prvních 5-ti let monitoringu - byl prokázán nárůst početnosti u netopýra vodního (*Myotis daubentonii*), po 10-ti letech akce bylo ve 23

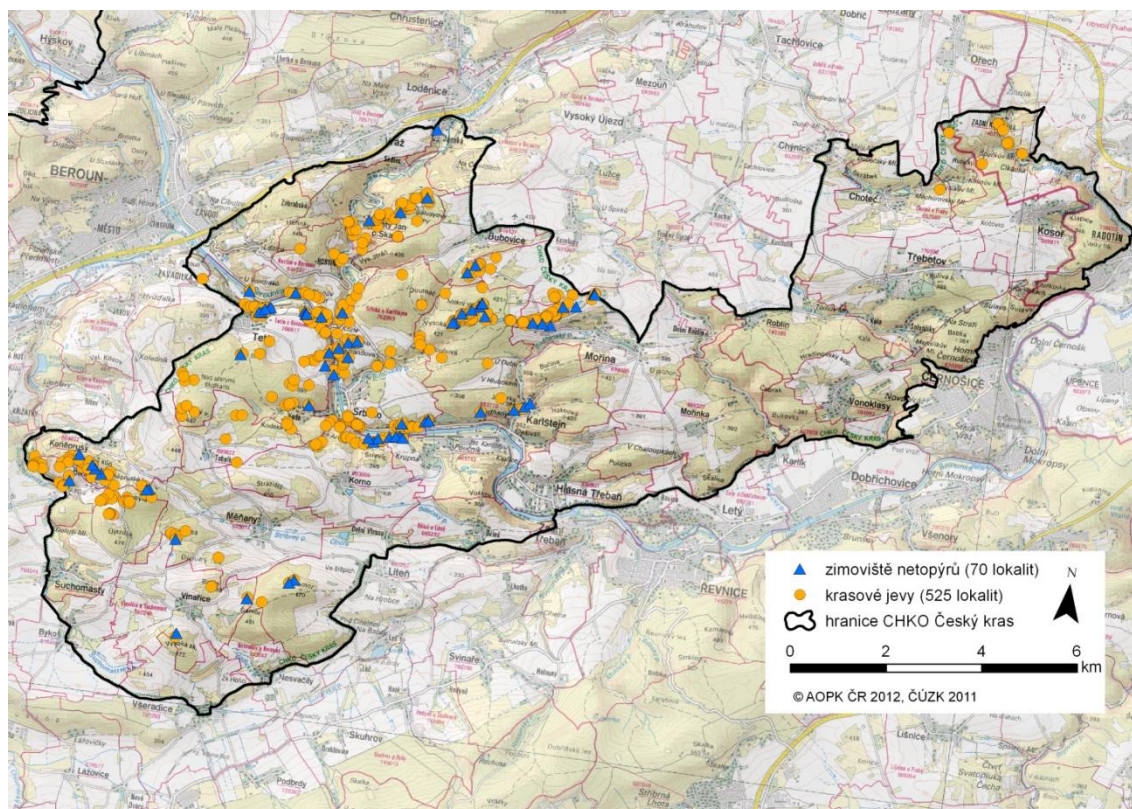
lokalitách provedeno 203 kontrol s 6855 nálezy (4643 kusů) u 16-ti druhů. Byl však zaznamenán rapidní pokles početnosti např. u netopýra velkého či vrápence malého. V roce 1992 se organizátorem sčítání stala Česká společnost na ochranu netopýrů, která provádí pravidelné akce po celém území České republiky. V roce 2007 se do této činnosti zapojuje také AOPK ČR. V dnešní době je v ČR kontrolováno přes 300 lokalit (Andreas et Řehák, 2005).

Počet monitorovaných oblastí na území CHKO Český kras se do roku 1979 ovrozrostl z původních 6-ti, na více než 35 lokalit. A toto číslo stále stoupalo, v roce 1998 to bylo již 60 lokalit a od roku 2004 se v Českém krasu a blízkém okolí provádí sčítání na 77 zimovištích. Většina podzemních prostor, ve kterých hledají netopýři svůj úkryt pro zimování, se nachází ve třech oblastech kolem města Berouna. Přírodní podzemní prostory a uměle vytvořené nebo odkryté jeskyně v okolí řeky Berounky, což jsou Srbské jeskyně v lomu Na Chlumu a štoly lomů Alkazar. Další oblasti tvoří opuštěné štoly lomů v okolí Mořiny, kde je několik desítek již nevyužívaných prostor (Pustý lom, Přírod'ák, Liščí lom, Modlitebna atd.) a tři velké lomy (Malá Amerika, Velká Amerika a Mexiko). Systém štol zde propojuje jak jednotlivá patra, tak i samotné lomy do rozsáhlých komplexů, které se staly nejvýznamnějšími netopýřními zimovišti v celém Českém 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 blízkém okolí) bylo pozorováno 20 druhů letounů. (V roce 2008 byl zaznamenán i možný výskyt nedávno popsáno netopýra *alkathoe* (*Myotis alcathoe*) u lomu Kozel a na Bubovických vodopádech. Prozatím ale nebyl prokázán žádným věrohodným způsobem. - Avšak ne všechny pozorované druhy zimují v podzemních prostorech, některé druhy byly zaznamenány pouze v letním období nebo při podzimních přeletěch – netopýr rezavý (*Nyctalus notula*), netopýr parkový (*Pipistrellus nathusii*), netopýr stromový (*Nyctalus leisleri*) a netopýr severní (*Eptesicus nilssonii*) (Veselý et al., 2012).





Obrázek 3: mapa netopýřích zimovišť. zdroj: Veselý et al. 2012

Na zimovištích Českém krasu byl doposud pozorován výskyt 16-ti druhů netopýrů a vápenců (Průcha et Hanzal, 1989; Veselý et al., 2012).

Tyto druhy se dají dále rozdělit do skupin podle konkrétního místa ve štolě, kde tráví zimu. V první skupině jsou druhy netopýrů, kteří zimují blízko vletových (vchodových) otvorů do podzemí – (rody *Plecotus*, *Barbastella*, *Vespertilio*, *Pipistrellus*, *Eptesicus*). Nalezneme je v různých prohlubních a dutinách ve stropě a ve stěnách. Druhá skupina využívá místa hlouběji v jeskyních nebo ve štolách, kde je stálá teplota, která neklesne pod bod mrazu, a vysoká vlhkost. Ovšem průlety v podzemních prostorech nesmí drasticky měnit svoji velikost – (rod *Myotis*). Zimují v otvorech nebo volně visí na stropě a stěnách. Třetí skupina také zimuje dále od vletových otvorů, ale i na místech, kde se velikost průletů mění. Jejich velikost jim umožňuje proletět i menšími prostory – (rody *Rhinolophus*, *Myotis*). Vrápenci nikdy neobývají otvory, ale visí volně na stěnách (Anděra et Gaisler, 2012; Veselý et al., 2012).

Hanzal a Průcha (1987) 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 intervalu 12-ti až 16-ti druhů, od října do

května (v prosinci proběhli kontroly 3 kvůli dodržení intervalu). Bylo zaznamenáno celkem 3296 nálezů netopýrů. V první sezóně to bylo 1459 nálezů v druhovém zastoupení – netopýr velký 951ks, netopýr vodní 186ks, netopýr černý 177ks, netopýr ušatý 39ks, netopýr dlouhouchý 75ks, netopýr vousatý 19ks, vrápenec malý 7ks, netopýr večerní 2ks, netopýr řasnatý 2ks a netopýr pestrý 1ks. V sezóně 1985-1986 bylo zaznamenáno 1837 nálezů v druhovém zastoupení - netopýr velký 1049ks, netopýr vodní 318ks, netopýr černý 225ks, netopýr ušatý 73ks, netopýr dlouhouchý 118ks, netopýr řasnatý 38ks, netopýr vousatý 7ks, netopýr večerní 5ks a vrápenec malý 4ks.

Druh Species	1984/85			1985/86			1984-1986		
	n	D	F	N	D	F	N	D	F
<i>M. mylis</i>	951	65,18	100	1049	57,1	100	2000	60,68	100
<i>M. daubetoni</i>	186	1,75	93,75	318	17,31	93,33	504	15,29	93,55
<i>B. barbastellus</i>	177	12,13	81,25	225	12,25	80	402	12,2	80,65
<i>P. austriacus</i>	75	5,14	68,75	118	6,42	86,67	193	5,86	77,42
<i>P. aureus</i>	39	2,67	62,5	73	3,98	93,33	112	3,4	77,42
<i>M. nattereri</i>	2	0,14	12,5	38	2,07	86,67	40	1,21	48,39
<i>M. mystacinu</i>	19	1,3	81,25	7	0,38	40	26	0,79	61,29
<i>E. serotinus</i>	2	0,14	12,5	5	0,27	33,33	7	0,21	22,58
<i>R. hipposideros</i>	7	0,48	25	4	0,22	26,67	11	0,33	25,81
<i>V. murinus</i>	1	0,07	625	-	0	0	1	0,03	3,23
N	1459			1837			3296		
H'	1,662			1,899			1,81		
J'	0,5			0,599			0,545		
S'	0,544			0,711			0,59		

Vysvětlivky - Explanation: D - dominance index of dominance  
 F - frekvence index of frequency  
 H' - druhová diverzita index of species diversity  
 J' - ekvitabilita Sheldon's equitability index  
 n - počet Numbers  
 S - stabilita osazenstva index of stability

**Tabulka 1: Výsledky zimního sčítání, zdroj: (Hanzal et Průcha, 1988)**

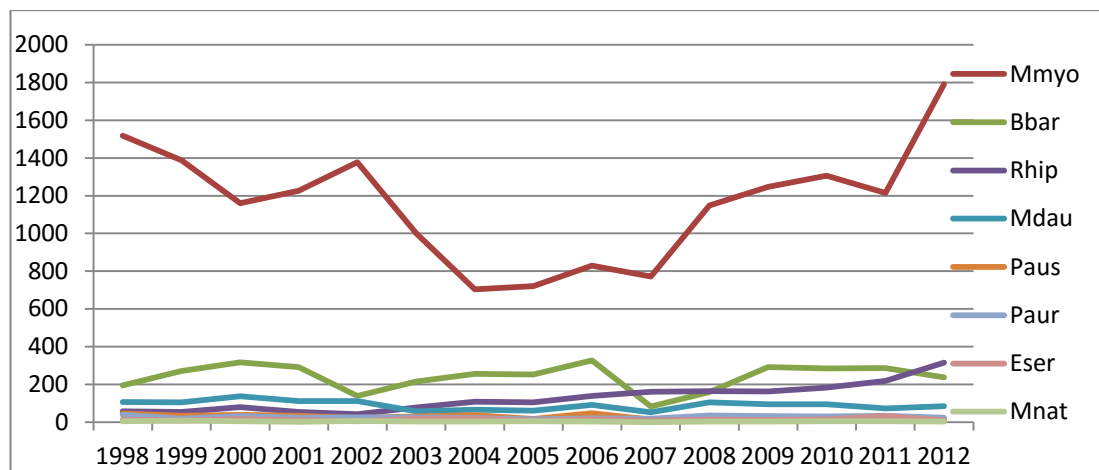
Veselý et al., (2012) dále uvádějí souhrnné výsledky sčítání na zimovištích celého Českého krasu z let 1998 až 2012. Celkem zaznamenali 25.364 jedinců 15-ti druhů netopýrů. Nejpočetnějším druhem byl netopýr velký, dále netopýr černý, vrápenec malý a netopýr vodní. Netopýr dlouhouchý, netopýr ušatý, netopýr večerní, netopýr řasnatý a po roce 2009 také netopýr pestrý a netopýr hvízdavý, kteří se vyskytovali nehojně, ale pravidelně. Ojedinelými nálezy byli jedinci netopýra

Brandtova, netopýra vousatého, netopýra brvitého, netopýra velkouchého a netopýra nejmenšího.

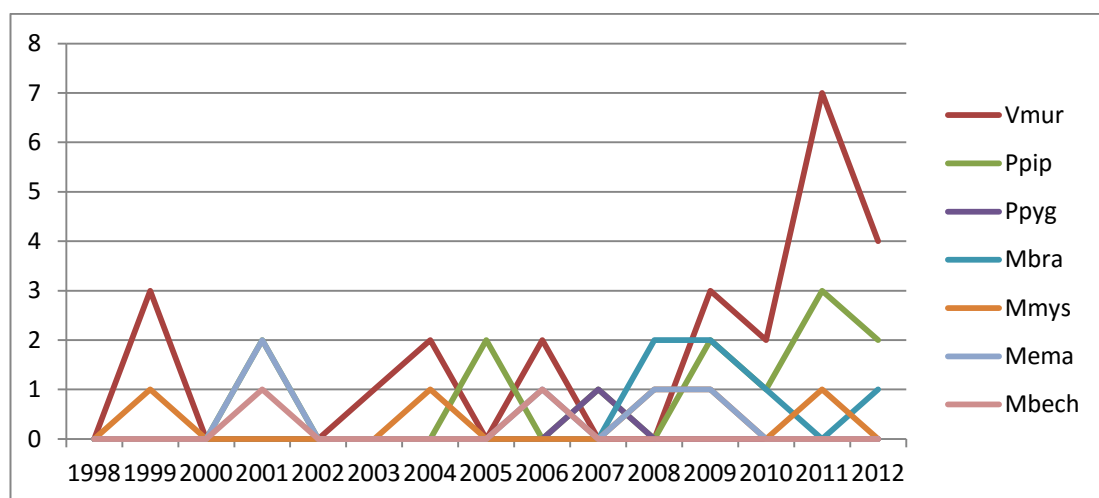
Rok	Mmyo	Bbar	Rhip	Mdau	Paus	Paur	Eser	Mnat
1998	1518	194	57	106	45	38	13	4
1999	1388	271	53	105	33	17	7	7
2000	1161	317	79	137	38	31	16	4
2001	1226	291	54	112	33	23	10	1
2002	1378	139	41	112	22	24	5	6
2003	1001	214	78	57	30	25	18	2
2004	703	256	108	66	36	22	17	2
2005	720	252	104	61	16	15	8	4
2006	830	327	139	90	46	20	14	3
2007	771	83	161	52	13	17	7	0
2008	1149	159	163	104	18	34	13	2
2009	1247	291	162	94	30	31	11	2
2010	1307	285	182	95	14	29	14	5
2011	1214	286	218	73	30	33	31	4
2012	1792	236	315	84	12	23	10	2
<b>Celk.</b>	<b>17405</b>	<b>3601</b>	<b>1914</b>	<b>1348</b>	<b>416</b>	<b>382</b>	<b>194</b>	<b>48</b>
<b>D %</b>	<b>68,6</b>	<b>14,2</b>	<b>7,5</b>	<b>5,3</b>	<b>1,6</b>	<b>1,5</b>	<b>0,7</b>	<b>0,2</b>

Rok	Vmur	Ppip	Ppyg	Mbra	Mmys	Mema	Mbech
1998	0	0	0	0	0	0	0
1999	3	0	0	0	1	0	0
2000	0	0	0	0	0	0	0
2001	0	2	0	0	0	2	1
2002	0	0	0	0	0	0	0
2003	1	0	0	0	0	0	0
2004	2	0	0	0	1	0	0
2005	0	2	0	0	0	0	0
2006	2	0	0	0	0	1	1
2007	0	1	1	0	0	0	0
2008	0	0	0	2	1	1	0
2009	3	2	0	2	1	1	0
2010	2	1	0	1	0	0	0
2011	7	3	0	0	1	0	0
2012	4	2	0	1	0	0	0
<b>Celk.</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>

Tabulka 2: Výsledky sčítání v letech 1998-2012, zdroj: Veselý et al., 2012



Obrázek 4: Výsledky zimního sčítání 1998-2012, zdroj: Veselý et al., 2012



Obrázek 5: výsledky zimního sčítání 1998-2012, zdroj: Veselý et al., 2012

Z výsledků sčítání je patrné, že početnost netopýra velkého v posledních letech, po poklesu v letech 2004 až 2007, začala stoupat. Postupně vzrůstá i počet jedinců vrápence malého, ale mírně klesá početnost netopýra dlouhouchého.

Z druhů, které v podzemních prostorech Českého krasu zimují jen v malé početnosti, vzrostl počet pozorovaných jedinců u netopýra pestrého a netopýra hvízdavého.

### 3.7.2. Sčítání letních reprodukčních kolonií

V nedávné minulosti neexistoval program, který by monitoroval početnost netopýřích populací v letních koloniích. V dnešní době je tomu právě naopak a sčítání jedinců (samic s mláďaty) na letních koloniích je jednou z nejdůležitějších částí monitoringu v ČR. Nejlépe lze monitorovat netopýří druhy, které jako úkryt pro letní rozmnožovací kolonii vyhledávají půdy obytných domů, hradů, zámků, kostelů, škol apod., jelikož tento úkryt bývá využíván stejnou kolonií po mnoho let a

generací. Druhy, které jako sídlo pro letní kolonii používají skalní štěrby, dutiny stromů nebo štěrby v lidských stavbách, se sledují velmi obtížně, protože během sezóny mohou přelétávat a měnit svoje úkryty. Letní monitoring probíhá v červnu a červenci, vizuálně a většinou jednou za sezónu (Andreas et al., 2009).

### **3.7.3. 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 naležitelných nebo dosažitelných úkrytech. Navíc nedochází k rušení netopýrů (Andreas et Řehák, 2005).

K dispozici jsou tři druhy ultrazvukových detektorů. Detektor Heterodyning s úzkofrekvenčním systémem, který umožňuje rozlišování druhů podle signálu přímo na místě sledování. Tyto detektory Bohužel nemají žádnou paměť, takže jsou nepoužitelné k další analýze. Druhým typem jsou detektory vybavené time expansion systémem. Tyto mají digitální paměť, kam lze ukládat zachycené signály, které lze později přehrát až 20 krát zpomaleně. Jsou ovšem podstatně dražší. Posledním typem je detektor Frequency division. Tento systém frekvenci signálu snižuje 10 krát, proto je vhodný jen pro automatické nahrávky pořizované dlouhodobě z jednoho místa (Skiba, 2003).

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

K určování druhů se používá echolokační signál z doby lovu, který se ještě dělí do tří fází. První je vyhledávací fáze, kdy každý druh vysílá typické signály v určité délce, rytmu a frekvenci, podle kterých se určuje. Dále přibližovací fáze a koncová fáze, kdy se signály značně zkracují. Musí se dbát také na výšku letu, prostředí a dobu, ve které netopýr loví (Andreas et Řehák, 2005).

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, v době 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 snažší pro výzkumníky s dobrým hudebním nebo absolutním sluchem, kteří dokáží rozlišit i minimální frekvenční změny v hlasu nebo rychlost signálu (Ahlén et Baagøe, 1999).

#### **3.7.4. Telemetrické sledování**

Touto metodou se sleduje netopýr, kterému byla na záda umístěna vysílačka. Pomocí ní se pozoruje noční aktivita daného jedince. Využívá se např. pro dohledávání umístění letních kolonií. Kvůli finanční a časové náročnosti se tato metoda používá jen jako doplňková (Andreas et Řehák, 2005).

#### **3.7.5. Odchyt do sítí - netting**

Netopýři jsou na vhodných místech (např. nad vodní hladinou, mokřadem či ve vchodech podzemních prostor) loveni do sítí. Je to jediná metoda, při které přicházíme do přímého kontaktu s netopýrem - můžeme ho tedy jednoznačně identifikovat (kroužkem), zvážit či změřit jeho tělesné rozměry. Provádí se 3 – 5 odchytů od srpna do října (Andreas et Řehák, 2005).

### **Kroužkování a sledování biometrických parametrů**

Jednou ze základních metod pro výzkum netopýřů je kroužkování. Netopýr se odchytí a kroužek se mu aplikuje na předloktí. Při odchycení se rovněž zaznamená druh a pohlaví jedince, podle ostrosti zubů a osifikace kloubních pouzder se určí stáří jedince (lze rozeznat pouze letošní mládě od dospělého kusu) (Dietz et Von Helversen, 2004). Dále se netopýr zváží a pomocí posuvného měřítka se změří délka jeho předloktí. Po zaznamenání všech informací se netopýr opět vypustí. Celý tento proces trvá jen několik minut. Takto se kroužkuje cca od roku 1993, kdy organizace ČESON doporučila kroužkování pouze těch jedinců, kteří byli odchyceni do sítě. V letech 1993 – 1994 se podařilo na území ČR okroužkovat kolem 10 000 jedinců. V dalších letech hodnoty klesly na cca 1000 jedinců ročně. U všech zpětně odchycených, označených jedinců, se pozorovala a zapisovala poškození a zranění způsobená kroužkem. Mezi „lehká“ poškození patří nepohyblivé kroužky, povrchové odřeniny a mezi „těžká“ zranění řadíme zánětlivé, krvácející či mokvající rány a otoky způsobené nepohyblivostí a těsností kroužku. Bylo zjištěno, že ze 449

odchycených jedinců bylo 75% zcela v pořádku, 19% jevílo známky „lehkého“ poškození a 9% jedinců bylo zařazeno do kategorie „těžkého“ poškození. Na základě těchto poznatků se odstoupilo od aplikace chiropterologických kroužků a používají se ornitologické kroužky se zakulacenými hranami (Reiter, 1998).

### 3.8. Letouni Českého krasu

Čeľad': *Vespertilionidae* - netopýrovití

Skupina vývojově neaktivnějších netopýrů. Dokonalé spojení pažní kosti a lopatky, dobře vyvinutá, široká, ocasní blána s dlouhým včleněným ocasem (ocas přesahuje blánu nejvýše o několik mm). Blanité nebo kožité boltce, 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*)

Jeden z největších a nejrozšířenějších druhů na území ČR. Rozpětí křídel se pohybuje kolem 45 centimetrů a váží 16 – 40 gramů. Blanité boltce dlouhé 2,5 – 3 centimetry mají na povrchu 7 – 8 příčných záhybů. Jeho zuby jsou tak silné, že s nimi dokáže rozdrtit i pevné krovky brouků. Srst dospělých jedinců je svrchu špinavě hnědá a vespod se zbarvuje do šeda až do bíla (s nažloutlými tóny). Mláďata jsou sytě šedá.

Vyskytuje se plošně po celé České republice, nejvíce obývá střední a nižší polohy. Je to jeskynní druh, ale jeskyně střední Evropy jsou pro něj příliš chladné, a proto letní kolonie využívají půdy kostelů, zámků a vyšších budov. K zimování využívá podzemní prostory, jako jsou štoly, jeskyně, sklepy a kanály hrází přehradních nádrží, kde teplota neklesá pod 8°C. Visí samostatně nebo ve shlucích (klastrech) které obsahují desítky jedinců. Loví velké druhy brouků (střevlíci) sbírá je ze země na čerstvě posečených lukách nebo v listnatých a smíšených lesích. Přelety nepřesahují 20 kilometrů, a nejstarší pozorovaný jedinec měl 37 let (Anděra, 2014).

Dle Veselého et al., 2012 se na území Českého krasu vyskytuje malá kolonie samic na hradě Karlštejn. Kolonie v kostele ve Svatém Jánů pod Skalou již zanikla.

Zimovištěm jsou především štoly a jeskyně. Nejvýznamnější jsou štoly Velké a Malé Ameriky, štoly lomu Alkazar a Koněpruské jeskyně. Největší klastr zaznamenaný ve štole Malá Amerika čítal cca 150 jedinců. Na zimovištích v Českém krasu je netopýr velký nejpočetnějším druhem a je předmětem ochrany na 3 evropsky významných lokalitách (štoly Velké Ameriky, Karlštejn-Koda a Zlatý Kůň).

**Ochrana:** kriticky ohrožený druh

- Bernská úmluva (II), Bonnská úmluva (II), Směrnice o stanovištích (II), Eurobats, ICUN téměř ohrožený (NT) (Anděra, 2014)

### **Netopýr velkouchý (*Myotis bechsteinii*)**

Středně velký druh, jehož předloktí měří 39 – 47 milimetrů. Má dlouhé (2,5 centimetru) nezaměnitelné boltce, které ani při zimování neskládá. Srst je rezavohnědá svrchu a ve spod je šedobílá.

Ve vhodných biotopech se vyskytuje po celé ČR. Obývá listnaté, smíšené lesy. Letní kolonie mají do 20-ti jedinců. Vyhledávají stromové dutiny, půdy budov a skalní výklenky. Zimoviště jsou v podstatě stejná jako úkryty pro letní kolonie. Živí se převážně motýli a dvoukřídlym hmyzem (pavouci, sekáči). Loví v lesích a na okrajích lesů (potravu sbírá z vegetace i ze země). Jedná se o sedentární druh (nejdelší zaznamenaný přesun byl 35 kilometrů) (Anděra, 2014).

V Českém krasu sídlily letní kolonie v budkách pro netopýry v okolí vrchu Doutháč v NPR Karlštejn (1996). Během let 1998 – 2012 zimovali v CHKO minimálně 2 jedinci (Veselý et al., 2012).

**Ochrana:** silně ohrožený druh

- Bernská úmluva (II), Bonnská úmluva (II), Směrnice o stanovištích (IV), Eurobats, ICUN málo dotčený (LC) (Anděra, 2014)



### **Netopýr Brandtův (*Myotis brandtii*)**

Je snadno zaměnitelný s netopýrem vousatým, od kterého se liší pouze velikostí a tvarem penisu a uspořádáním zubů. Dospělý jedinec je zbarvený do světle hněda (mláďata jsou o něco tmavší). Břicho je šedivé se žlutavými tóny. Jako samostatný druh je rozlišován až od 70. let 20. století.

Obývá lesnaté oblasti vyšších poloh. Letní kolonie mají 20-120 jedinců, jako úkryt využívají štěrbinu ve stromech, míst pod střešní krytinou, popřípadě v trámech nebo za obložení stěn. Zimují v podzemních prostorách. Loví motýly a dvoukřídly hmyz. Dokáže migrovat až 230 kilometrů (Anděra, 2014).

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

**Ochrana:** silně ohrožený druh

- Bernská úmluva (II), Bonnská úmluva (II), Směrnice o stanovištích (IV), Eurobats, ICUN málo dotčený (LC) (Anděra, 2014)

### **Netopýr vodní (*Myotis daubentonii*)**

Jeden z nejrozšířenějších druhů menších netopýrů. Předloktí dosahuje délky kolem 35 – 42 milimetrů s rozpětím křídel 24 centimetrů. Křídlní létací blána se k noze upíná už u patního kloubu, proto je tlapka skoro celá volná. Na hřbetní straně je srst zbarvená do tmavě až šedohněda. Na břišní straně je srst šedobílá.

Vyskytuje se plošně po celé ČR. Ideálním útočištěm jsou lesy s dostatkem vodních ploch. Letní kolonie jsou ukryty v dutinách stromů a zimují ve štolách a ostatních podzemních prostorách. Loví nízko nad vodou (je schopný sbírat hmyz z vodní hladiny pomocí prstů na nohách) a to převážně dvoukřídly hmyz (pakomáři, komáři). Přelétá do 90 - ti kilometrů, nejvyšší zaznamenané stáří – 28 let (Anděra, 2014).

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

**Ochrana:** silně ohrožený druh

- Bernská úmluva (II), Bonnská úmluva (II), Směrnice o stanovištích (IV), Eurobats, ICUN málo dotčený (LC) (Anděra, 2014)

### **Netopýr brvitý (*Myotis emarginatus*)**

Velikostí se podobá netopýru řasnatému, rozdílem je pouze mírně prohnutá ostruha bez esovitého tvaru. Zhruba ve dvou třetinách výšky boltců je téměř pravoúhlý zářez. Hřbetní strana je zbarvena do rezava s cihlově-červeným nádechem, břicho šedobílé nebo mírně nažloutlé. Předloktí má 36 -41 milimetrů. Na okraji ocasní létací blány má nevýrazné řídké brvy.

Vyskytuje se ve střední a východní části republiky, na vysočině a předhůří. (Jeseníky, Beskydy a Českomoravská vysočina) Ve středních a jižních Čechách byli pozorovány pouze jednotlivé kusy. Netopýr brvitý je výslovně jeskynní druh. Letní kolonie vyhledávají pudy zámků a kostelů. Zimuje tedy v jeskyních, štolách a rozlehlých sklepeních hradů a zámků. V hibernační fázi spíše visí na stěnách a stropěch, úkryt ve formě štěrbin vyhledává méně. Živí se pavouky, síťokřídlym hmyzem a larvami a dospělci motýlů, které loví v blízkosti úkrytu, na okrajích listnatých lesů, v parcích a zahradách, ve výjimečných případech i nad vodní hladinou. Přelétá do 40-ti kilometrů. Nejdelší zaznamenaný přelet je 106 kilometrů (Anděra, 2014).

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

**Ochrana:** kriticky ohrožený druh

- Bernská úmluva (II), Bonnská úmluva (II), Směrnice o stanovištích (II), Eurobats, ICUN málo dotčený (LC) (Anděra, 2014)

### **Netopýr vousatý (*Myotis mystacinus*)**

S rozpětím křídel 23 centimetrů a délkou předloktí 32 – 38 milimetrů se jedná o jednoho z nejmenších netopýrů vůbec. Poznávacími znaky jsou: ocasní blána připojena k tlapce při základu prstu a nápadný zářez na okraji boltců zhruba v polovině délky ušního víčka. Srst na hřbetu je černohnědá a na břicho světle šedá, létací blány a boltce jsou černohnědé. Od netopýra Brandtova se liší tenkým a jednodušeji tvarovaným penisem.

Rozšířen plošně po celé ČR (nejvíce střední a vyšší polohy). Jako úkryt využívá lesnaté oblasti (letní kolonie obývají osamocená lidská sídla: pod střešní krytinou, za dřevěným obložním). Zimovištěm jsou jeskyně a štoly. Loví za letu,

popřípadě potravu sbírá z větví a ze země - dvoukřídlý hmyz, pavouky, motýly. Migruje na vzdálenost až 240 kilometrů (Anděra, 2014).

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

**Ochrana:** silně ohrožený druh

- Bernská úmluva (II), Bonnská úmluva (II), Směrnice o stanovištích (II), Eurobats, ICUN málo dotčený (LC) (Anděra, 2014)

### **Netopýr řasnatý (*Myotis nattereri*)**

Velikostí těla se řadí ke středně velkým netopýrům, předloktí má 36 -45 milimetrů. Zbarvení je svrchu šedohnědé a vespod našedlé až bílé. Boltce jsou delší bez výrazných zářezů, a do dvou třetin jejich výšky sahají protáhlé tragy, které jsou na konci zašpičatělé (jako u všech druhů rodu *Myotis*).

Vyskytuje se plošně po celé ČR. Jedná se o štěrbinový druh. Letní kolonie mají 5-40 samic, které se ukrývají pod střešní krytinou, na půdách a v dutinách stromů. Na okraji lesů loví dvoukřídlý hmyz (ze země nebo z vegetace). Je to sedentární druh, nejvyšší stáří – 23 let (Anděra, 2014).

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

**Ochrana:** silně ohrožený druh

- Bernská úmluva (II), Bonnská úmluva (II), Směrnice o stanovištích (II), Eurobats, ICUN málo dotčený (LC) (Anděra, 2014)

### **Netopýr pestrý (*Vespertilio murinus*)**

Poznávacím znakem je nápadně stříbřitá srst na hřbetě. Břišní strana těla může být žlutohnědá i bílá a jeho uši i létací blány jsou černé. Robustní tělo střední velikosti, předloktí 40 – 48 milimetrů. Křídla jsou úzká a špičatá, ušní víčka má krátká a zaoblená.

Vyskytuje se pouze příležitostně na různých částech území. Nejčastěji v horských oblastech (Pošumaví, Českomoravská vrchovina a Jeseníky). Ukrývá se ve štěrbinách lidských staveb (za dřevěným obložení a pod střešní krytinou).

Jednotlivé kusy zimují ve štolách a jeskyních, většina populace nejspíše zimuje ve skalních puklinách. Potravu (můry, brouky a drobný hmyz) loví ve volném prostoru, mezi 10-40 metrů nad zemí. Je to zástupce migrujících druhů. Nejdelší zaznamenaný přelet byl 1440 kilometrů. V České republice měl nejstarší kus 14 let (Anděra, 2014).

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

**Ochrana:** silně ohrožený druh

- Bernská úmluva (II), Bonnská úmluva (II), Směrnice o stanovištích (IV), Eurobats, ICUN málo dotčený (LC) (Anděra, 2014)

### **Netopýr večerní (*Eptesicus serotinus*)**

Patří mezi větší druhy netopýrů. Má širokou hlavu, létající blány jsou černohnědé, stejně jako masivnější boltce s tupě zakončenými a mírně zahnutými tragy. Ocas přesahuje hranu ocasní blány o 5 mm. Srst na hřbetě je černohnědá, s rezavým nádechem u starších kusů, vespod přechází až do žlutohněda.

Vyskytuje se téměř po celé Evropě, krom severských zemí. V ČR obývá kulturní krajiny nižších poloh. Jeho výskyt je vázaný na vesnice a menší města, jelikož letní kolonie přebývají výhradně v lidských obydlích. Potravu loví ve vzdálenosti několika kilometrů od úkrytu, na okrajích lesů či parků (často lze zahlédnout při letu kolem lamp pouličních osvětlení). Není potravním specialistou, loví větší brouky, dvoukřídlý hmyz a motýli. Rozsah přeletů 200-330 km. Nejstarší jedinci se dožívají 18-21 let (Horáček, 1986).

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

**Ochrana:** silně ohrožený druh

- Bernská úmluva (II), Bonnská úmluva (II), Směrnice o stanovištích (IV), Eurobats, ICUN málo dotčený (LC) (Anděra, 2014)

### **Netopýr ušatý (*Plecotus auritus*)**

Základním poznávacím znakem jsou velké (při základu srostlé) ušní boltce dosahující 3 – 4 centimetrů, lemované hustou řadou chlupů. Oproti netopýru dlouhouchému, má na hřbetě hnědavou a na bříše světle žlutohnědou srst, delší volný

palec (6 milimetrů). Ušní víčka jsou užší světlejší a tupěji zakončená. Velké kožní žlázy vpředu na hlavě = širší čenich. Délka předloktí 35 – 42 milimetrů.

V České republice je běžným druhem, vyskytuje se na většině území. Letní kolonie mají kolem deseti jedinců. Ukrývají se ve štěrbinách na půdách osamocených domů. Zimuje ve štolách, jeskyních, popřípadě v dutinách stromů. Potravu loví v lesích nedaleko úkrytu, a to motýly a dvoukřídlý hmyz. Jedná se o usedlý druh. Nejdelší přelet 88 kilometrů (Anděra, 2014).

V Českém krase jsou letní kolonie na půdě kostela ve Svatém Jáně 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).

**Ochrana:** silně ohrožený druh

- Bernská úmluva (II), Bonnská úmluva (II), Směrnice o stanovištích (IV), Eurobats, ICUN zranitelný (VU) (Anděra, 2014)

### **Netopýr dlouhouchý (*Plecotus austriacus*)**

Je o málo větší než netopýr ušatý, předloktí 37 - 44 centimetrů. Zbarvení srsti je šedavé. Boltce a létací blány jsou šedohnědé. Dále se liší ušním víčkem, které je tmavší, širší, špičatější. Čenich je štíhlejší a palec na křídlech je kratší. Na tlapkách má krátké chlupy.

Vyskytuje se po celém území. Upřednostňuje otevřenou zemědělskou krajinu. Letní kolonie obývají lidské stavby (půdní prostory a hřebeny střech). Zimují ve štolách, jeskyních a stromových dutinách. Živí se píďalkovitými motýly. Nejvyšší stáří, téměř 25 let. Nejdelší přesun 62 kilometrů (Anděra, 2014).

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

**Ochrana:** silně ohrožený druh

- Bernská úmluva (II), Bonnská úmluva (II), Směrnice o stanovištích (IV), Eurobats, ICUN málo dotčený (LC) (Anděra, 2014)

### **Netopýr černý (*Barbastella barbastellus*)**

Patří mezi středně velké druhy netopýrů, je nezaměnitelný s jiným druhem vyskytujícím se na území ČR. Malá hlava ale široké, dopředu natočené a srostlé boltce. Zbarvení je černé. Předloktí měří 36 – 42 milimetrů, čenich je krátký a zuby jsou tak drobné, že nedokáží prokousnout ani kůži na lidském prstu. Jako jeden z mála dokáže vydávat echolokační hlasy i nosem. Obvykle rodí dvě mláďata.

Jde o typicky lesního netopýra, vyskytuje se plošně po celé ČR (vyjma bezlesích oblastí nížin). Letní kolonie obývají lesy, kde se skrývají v dutinách a za kůrou stromů (za okenicemi chat a posedů). Zimuje ve štolách, jeskyních a skalních štěrbinách (v chladnějších částech). Loví v lesích i nad vodní hladinou, menší motýly, dvoukřídly hmyz. Přelétá až 290 kilometrů. Nejstarší kroužkovaný kus měl 22 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).

#### **Ochrana:** kriticky ohrožený druh

- Bernská úmluva (II), Bonnská úmluva (II), Směrnice o stanovištích (IV), Eurobats, ICUN málo dotčený (LC) (Anděra, 2014)

### **Netopýr hvízdavý (*Pipistrellus pipistrellus*)**

Jeden z nejmenších netopýřích druhů na území ČR. Váží 3,5-6,5 g, délka předloktí je 30-34 mm. Je snadno zaměnitelný za netopýra nejmenšího (*Pipistrellus pygmaeus*). Rozeznává se podle téměř černých, trojúhelníkových boltců s krátkými víčky, úzkých křídel s krátkým pátým prstem a černými létajícími blánami. Srst je rezavohnědá až hnědá, na hřbetě světlá do šedohněda. Frekvence koncového echolokačního hlasu mezi 45-47 kHz.

Je to euroasijský druh, který se objevuje po celé střední a východní Evropě, severozápadní Africe až střední Asii.

Původně mu jako stanoviště sloužily smíšené a listnaté lesy, kde se ukrýval v dutinách stromů. Dnes využívá především lidská sídla, seníky posedy a samoty uvnitř lesů. Vyhledává ukryt v blízkosti vodních ploch, vyhýbá se územím bez

stromového porostu. Jako potravu loví dvoukřídlý hmyz, brouky a motýly. Zaznamenané přelety až 1000 km. Nejvyšší věk 16 let (Anděra, 2014).

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

**Ochrana:** silně ohrožený druh

- Bernská úmluva (II), Bonnská úmluva (II), Směrnice o stanovištích (IV), Eurobats, ICUN málo dotčený (LC) (Anděra, 2014)

### **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. Má tupější a kratší čenich, odlišnou křídelní žilnatinu a nízký kožní val mezi nozdrami. Zbarvení je světlejší.

Vyskytuje se téměř po celé severní až střední Evropě, v nížinách a pahorkatinách (nehojně proniká až do podhorských oblastí). V Čechách jsou 4 oblasti výskytu – moravskoslezské nížiny, jihočeské pánve, Šumava a nížiny a pahorkatiny středních a severních Čech. Kolonie matek s mláďaty sídlí v dutinách stromů a v nejrůznějších mezerách v obytných domech, dokonce za izolační lepenkou na lesních posedech. O zimních úkrytech u nás moc nevíme, v podzemních komplexech se objevuje jen výjimečně. Jsou zaznamenané přelety až 700 km. Loví poměrně nízko nad zemí nebo vodní hladinou, a to hlavně komáry, síťokřídle a blanokřídle (Anděra, 2014).

V Českém krasu je jen jediný spolehlivý údaj o zimování jedince ze štoly Malá Amerika (5.2.2007 (Veselý et al., 2012)).

**Ochrana:** silně ohrožený druh

- Bernská úmluva (II), Bonnská úmluva (II), Směrnice o stanovištích (IV), Eurobats, ICUN málo dotčený (LC) (Anděra, 2014)

### 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 není plně srostlé, prsty nohy mají 3 články (Horáček, 1986).

### **Vrápenec malý (*Rhinolophus hipposideros*)**

Je to nejmenší druh vrápence v ČR. Základním poznávacím znakem jsou blanité výrůstky kolem nozder a čenichu. Uplatňují se při echolokaci, protože zvukové signály vydávají výhradně nosem. Křídla mají široká ale krátká, zaoblená na koncích. Ušní víčka chybí. Vrápenec malý je z evropských druhů vrápenců nejmenší. Délka předloktí 37 – 42 milimetrů.

Letní kolonie samců a nerozmnožujících se samic obývají půdy budov, sklepy, jeskyně a štoly - samice s mláďaty se ukrývají, až na výjimky, pouze na půdách budov) Zimní úkryty jsou jeskyně, štoly a sklepy, kde visí volně na stěnách nebo stropě zabalený do létací blány. Loví v parcích, listnatých a smíšených lesích, převážně motýly, dvoukřídly a síťokřídly hmyz. Jedná se o usedlý druh, který nejčastěji přelétá do 10 kilometrů (doložený nejdelší přelet 153 kilometrů) (Anděra, 2014, Dietz et al., 2009).

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

#### **Ochrana:** kriticky ohrožený druh

- Bernská úmluva (II), Bonnská úmluva (II), Směrnice o stanovištích (II), Eurobats, ICUN zranitelný (LC) (Anděra, 2014)



## **Vrápenec velký (*Rhinolophus ferrumequinum*)**

Je větší než Vrápenec malý, s délkou předloktí 54 – 60 milimetrů. Hřbetní srst je hnědá, dlouhá, jemná ale poměrně řídká. Na spodku těla je srst světle béžová.

Na území ČR se vyskytuje jen velmi vzácně. Letní kolonie osídlují hlavně prostornější půdy budov, zimuje v krasových jeskyních a v opuštěných štolách. Loví v blízkosti úkrytu (maximálně v okruhu 10-ti kilometrů) můry a mouchy. Přelety nepřesahují 35 kilometrů (Anděra, 2014; Dietz et al., 2009).

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

**Ochrana:** kriticky ohrožený druh

- Bernská úmluva (II), Bonnská úmluva (II), Směrnice o stanovištích (II), Eurobats, ICUN téměř ohrožený (NT) (Anděra, 2014)

## **4. Praktická část**

Praktická část této bakalářské práce spočívala ve sčítání jednotlivých druhů netopýrů na zimovištích v lomech Malá a Velká Amerika v obci Mořina, a v letních odchycích v týchž lomech a ve štolách lomu Alkazar u Srbska

### **4.1. Sčítání na zimovištích**

Sčítání na zimovištích probíhalo ve dvou lokacích, ve štolách lomu Malá Amerika a štolách lomu Velká Amerika a Mexiko. Všechny kontroly probíhaly s minimálním rušením a bez kontaktu s jedinci (určuje se pouze druh). Velké klastry (skupiny) jedinců stejného druhu se vyfotografují a sčítají se až později z fotografií. Z fotografií se čtou také čísla kroužků u okroužkovaných kusů.

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

Na Malé Americe proběhli v zimě roku 2015/2016 čtyři sčítání. A to ve dnech 29.12.2015; 3.2.2016, 27.2.2016 a 31.3.2016. Bylo zpozorováno 743; 803; 859 a 697 jedinců netopýra velkého. Na Velké Americe a Mexiku proběhlo celkem sedm sčítacích akcí s výsledky: 29.12.2015 = 279 ks; 12.1.2016 = 219ks; 3.2.2016 = 242ks, 16.2.2016 = 219ks; 27.2.2016 = 212ks; 17.3.2016 = 202ks a 31.3.2016 = 125ks netopýra velkého.

## Výsledky sčítání: Velká Amerika 2015/2016

### Vysvětlivky:

**Mmyo** – netopýr velký (*Myotis myotis*)

**Bbar** – netopýr černý (*Barbastella barbastellus*)

**Rhip** – vrápenec malý (*Rhinolophus hipposideros*)

**Mdau** – netopýr vodní (*Myotis dabentonii*)

**Paus** – netopýr dlouhouchý (*Plecotus austriacus*)

**Paur** – netopýr ušatý (*Plecotus auritus*)

**Eser** – netopýr večerní (*Eptesicus serotinus*)

**Mnat** – netopýr řasnatý (*Myotis nattereri*)

**Vmur** – netopýr pestrý (*Vespertilio murinus*)

**Mbra** – netopýr Brandtův (*Myotis brandtii*)

**Mmys** – netopýr vousatý (*Myotis mystacinus*)

**Mema** – netopýr brvitý (*Myotis emarginatus*)

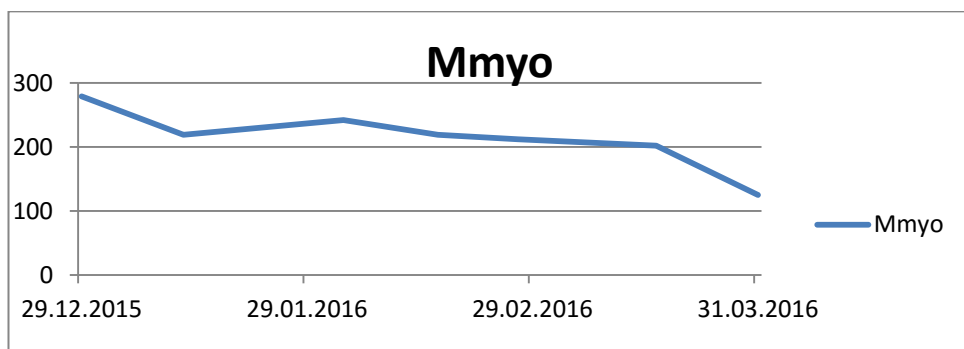
**Mbech** – netopýr velkouchý (*Myotis bechsteinii*)

**Ppip** – netopýr hvízdavý (*Pipistrellus pipistrellus*)

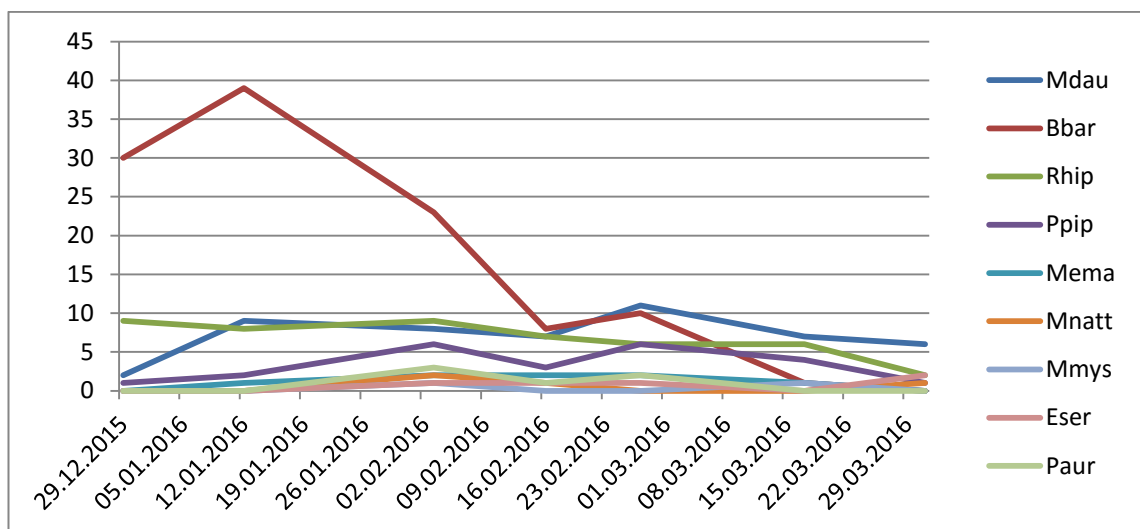
**Ppyg** – netopýr nejmenší (*Pipistrellus pygmaeus*)

	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 3: Počet nalezených jedinců jednotlivých druhů letounů Velká Amerika.



Obrázek 6: Změny početnosti netopýr velkého



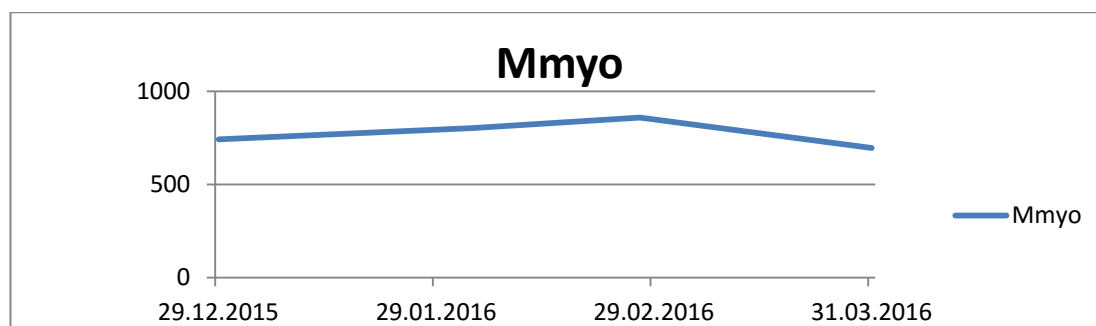
Obrázek 7: Změny početnosti ostatních druhů letounů

Z výsledků vyplývá, že nejpočetnějším druhem ve štolách lomu Velká Amerika v roce 2015/2016 byl netopýr velký, jehož nejvyšší početnost byla zaznamenána 29.12.2015 - 279 kusů. Dalšími pozorovanými druhy byly - netopýr černý, max. 39 ks, 12.1.2016; netopýr vodní, max. 11 ks, 27.2.2016; vrápenec malý, max. 9ks, 29.12.2015 a 3.2.2016; netopýr hvízdavý, max. 6ks, 3.2.2016 a 27.2.2016; netopýr ušatý, max. 3ks, 3.2.2016; netopýr brvitý, max. 2ks, 3.2., 16.2. a 27.2.2016; netopýr řasnatý, max. 2ks, 3.2.2016; netopýr večerní, max, 2ks 31.3.2016 a netopýr vousatý, 1ks, 3.2.2016 a 17.3.2016.

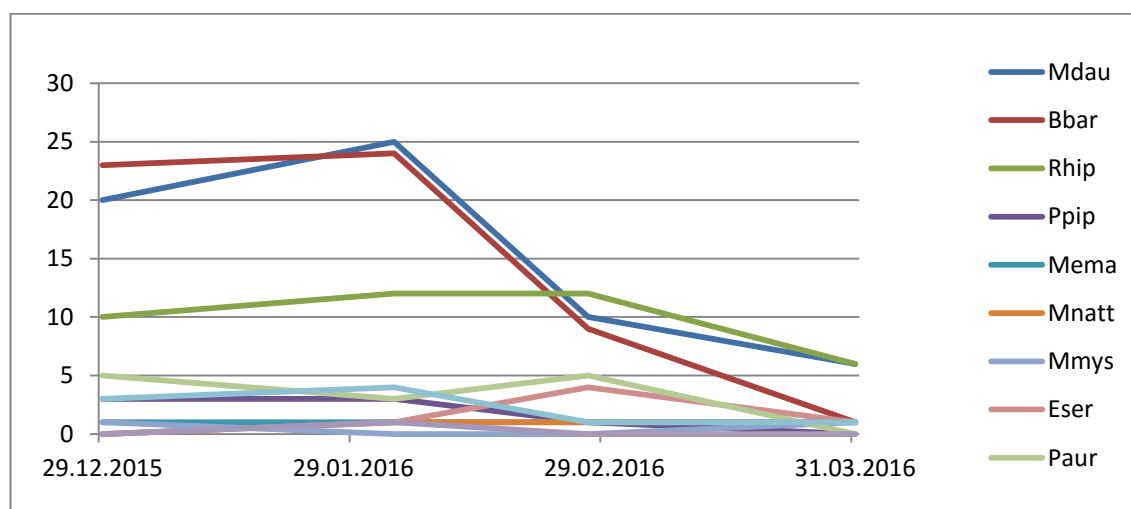
### Výsledky sčítání: Malá Amerika 2015/2016

	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mema	Mnatt	Mmys	Eser	Paur	Paustr	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 4: Počet nalezených jedinců jednotlivých druhů letounů



Obrázek 8: Změny početnosti netopýra velkého

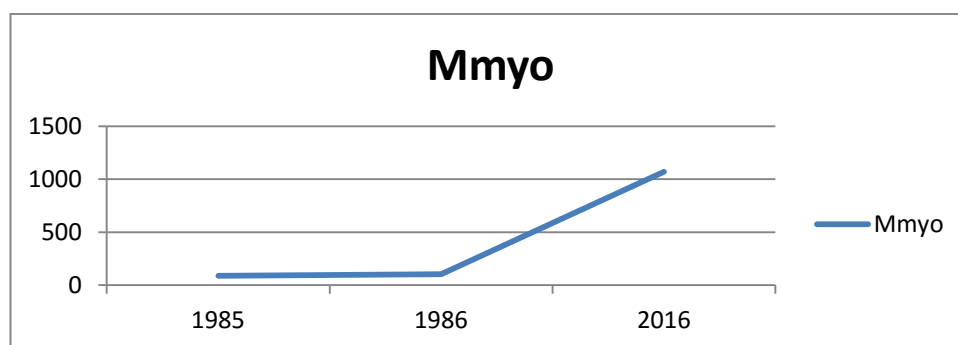


Obrázek 9: Změny početnosti ostatních druhů letounů

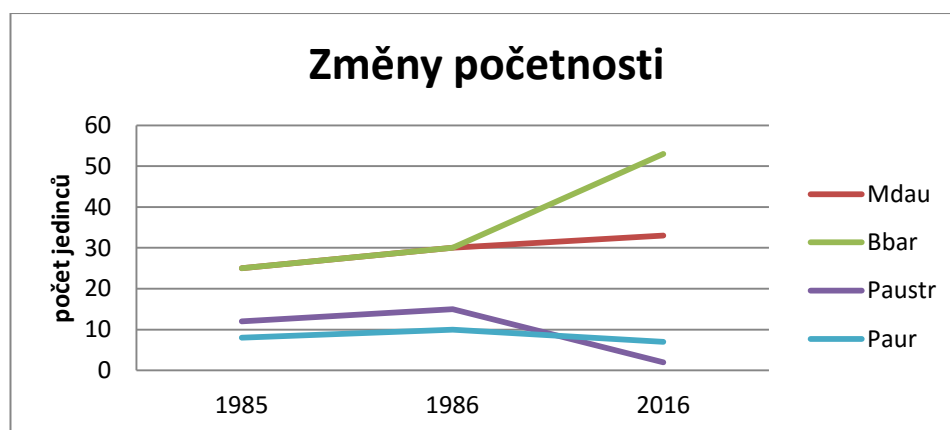
Z výsledků vyplývá, že nejpočetnějším druhem ve štolách lomu Malá Amerika v roce 2015/2016 byl netopýr velký, jehož nejvyšší početnost byla zaznamenána 27.2.2016 - 859 kusů. Dalšími pozorovanými druhy byly - netopýr vodní, max, 25ks, 3.2.2016; netopýr černý, max. 24ks, 3.2.2016; vrápenec malý, max. 12ks, 3.2.2016 a 27.2.2016; netopýr ušatý, max. 5ks, 29.12.2015 a 27.2.2016; netopýr pestrý, max. 4ks, 3.2.2016; netopýr večerní, max. 4ks 27.2.2016; netopýr hvízdavý, max. 3ks, 29.12.2016 a 3.2.2016; netopýr brvitý, 1ks, 29.12.2015, 3.2., 27.2. a 31.3.2016; netopýr řasnatý, 1ks, 29.12.2015 a 31.3.2016; netopýr vousatý, 1ks, 27.12.2015 a 31.3.2016 a netopýr dlouhouchý, 1ks, 3.2.2016.

### Porovnání s výsledky z minulých let

Ze srovnání aktuální početnosti jednotlivých druhů letounů s údaji Hanzala et Průchy (1988) je zřejmé že počty netopýra velkého jsou v dnešní době podstatně vyšší než tomu bylo před 30lety. Oproti tomu např. netopýr dlouhouchý vykazuje dlouhodobě setupný trend. V obou případech se jedná o potvrzení výsledků zjištěných na většině zimovišť na území ČR.



Obrázek 10: Změny početnosti netopýra velkého na zimovištích Velká a Malá Amerika v letech 1984 - 2016



Obrázek 11: Změna početnosti ostatních druhů letounů na zimovištích Velká a Malá Amerika v letech 1984-2012

## 4.2. Odchyty do sítí

Odchyty do sítí probíhaly ve štolách lomu Velká a Malá Amerika a Alkazar. 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. Informace o jednotlivých kusech se zapisovali do tabulky (viz. tabulka č.5).

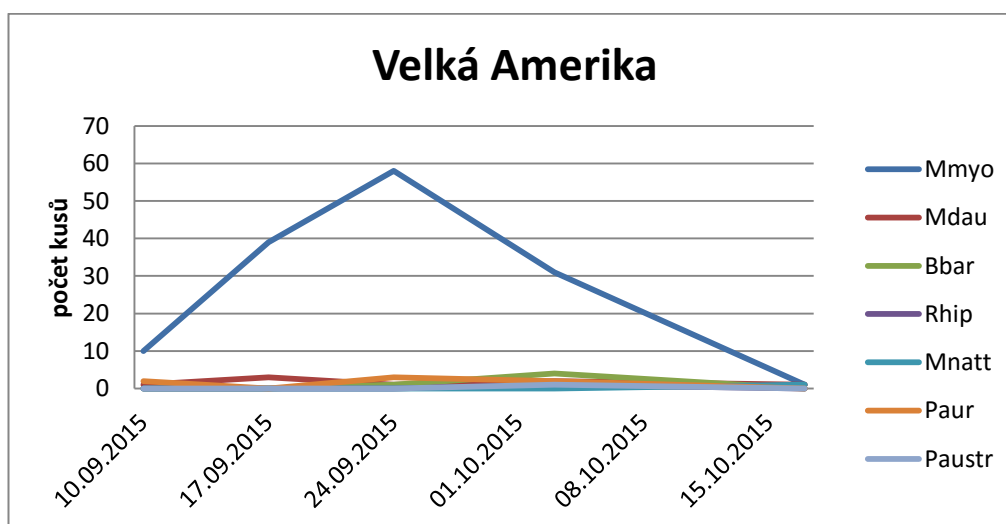
serie	číslo kroužku	Druh	čas	den	pohlaví	stáří	LAT	Váha
ZA	57205	Myotis mylis	21:35:00	10.09.2015	F	1K	64	26
ZA	57206	Myotis mylis	22:25:00	10.09.2015	F	ad.	62,3	26,5
ZA	57207	Myotis mylis	23:30:00	10.09.2015	F	ad.	61,4	24

Tabulka 5: Zápisník tělesných proporcí

## Výsledky odchyťů 2015

Velká Amerika	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Mnatt	Paur	Paustr
10.09.2015	10	1	0	0	0	2	0
17.09.2015	39	3	0	0	0	0	0
24.09.2015	58	1	1	0	0	3	0
03.10.2015	31	2	4	1	0	2	1
17.10.2015	1	1	0	0	1	0	0

Tabulka 6: Změny početnosti odchycených letounů na lokalitě Velká Amerika na podzim 2015

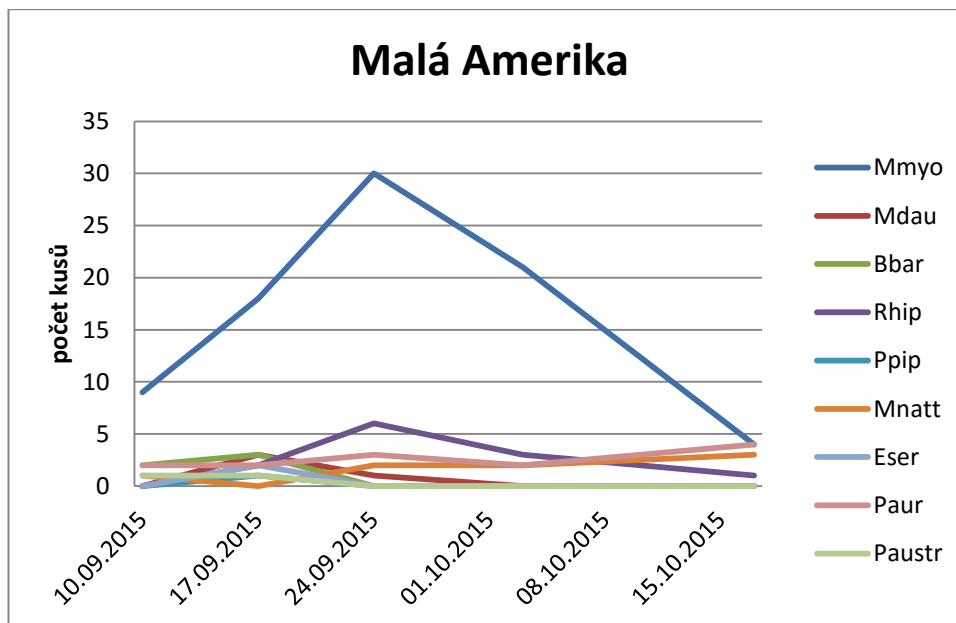


Obrázek 12: Změny početnosti odchycených letounů na lokalitě Velká Amerika podzim 2015

Z výsledků je patrné, že největší aktivitu při odchytu do sítě ve štolě lomu Velká Amerika vykazoval netopýr velký – 58ks, 24.9.2015. Další druhy se chytaly sporadicky.

Malá Amerika	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Ppip	Mnatt	Eser	Paur	Paustr
10.09.2015	9	0	2	0	0	1	0	2	1
17.09.2015	18	3	3	2	1	0	2	2	1
24.09.2015	30	1	0	6	0	2	0	3	0
03.10.2015	21	0	0	3	0	2	0	2	0
17.10.2015	4	0	0	1	0	3	0	4	0

Tabulka 7: Změny početnosti odchytených letounů na lokalitě Malá Amerika na podzim 2015

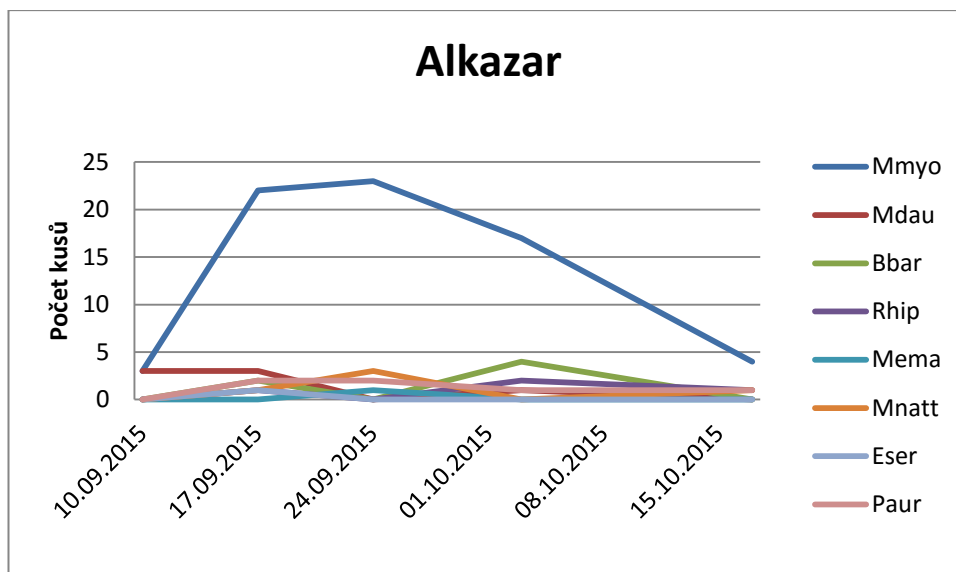


Obrázek 13: Změny početnosti odchytených letounů na lokalitě Malá Amerika na podzim 2015

Z výsledků je patrné, že největší aktivitu při odchytu do sítí ve štole lomu Malá Amerika vykazoval netopýr velký – 30ks, 24.9.2015. Další druhy se chytaly sporadicky.

Alkazar	Mmyo	Mdau	Bbar	Rhip	Mema	Mnatt	Eser	Paur
10.09.2015	3	3	0	0	0	0	0	0
17.09.2015	22	3	2	1	0	1	1	2
24.09.2015	23	0	0	0	1	3	0	2
03.10.2015	17	1	4	2	0	0	0	1
17.10.2015	4	0	0	1	0	1	0	1

Graf 1: Změny početnosti odchytených letounů na lokalitě Alkazar na podzim 2015

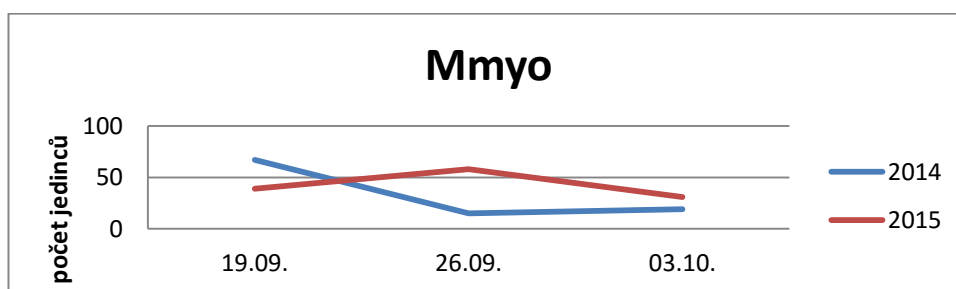


Obrázek 14: Změny početnosti odchycených letounů na lokalitě Alkazar na podzim 2015

Z výsledků je patrné, že největší aktivitu při odchytu do sítí ve štole lomu Alkazar vykazoval opět netopýr velký – 23ks, 24.9.2015. Další druhy se chytaly sporadicky.

### Výsledky odchyťů – 2014 (porovnání s výsledky z roku 2015)

Ve roce 2014 byly odchyty prováděny pouze na lokalitě Velká Amerika (jednalo se o pilotní fázi projektu odchyťů na území Českého krasu) ve dnech 19.9.2014, 26.9.2014 a 3.10.2014 a bylo označeno 67ks, 15ks a 19ks netopýra velkého. Ve srovnání s rokem 2015 mají získané údaje naprosto opačný trend. Zatímco v roce 2014 bylo nejvíce kusů odchyceno a označeno při prvním pozorování, v roce 2015 dosáhla netopýří aktivita maxima až koncem září (viz. obr. č. 15). Tato skutečnost se dá vysvětlit momentálními klimatickými podmínkami v době odchyty. Na přelomu září a října 2014 bylo deštivé a chladné počasí a v takových podmínkách je letová aktivita letounů nulová či minimální.



Obrázek 15: Porovnání letové aktivity netopýra velkého (Myotis myotis) na lokalitě Velká Amerika na podzim 2014 a 2015

## 5. Závěr

Vzhledem k nepřístupným úkrytům, noční aktivitě a hlasu, který lidské ucho není schopné slyšet, je sledování netopýřího způsobu života velmi složité.

Monitoring populací na letních a zimních úkrytech je zásadní technikou pro stanovení účinné ochrany letounů. Jednotlivé druhy letounů vyskytující se na území ČR jsou si často tak podobné, že určit je za letu nezvládnou ani zkušení odborníci (Dietz et von Helversen, 2004). **Určují se použitím ultrazvukových detektorů nebo odchycem do sítě, kdy je možné změřit tělesné proporce a zaměřit se na detaily.**

Na zimovištích CHKO Český kras bylo pozorováno 16 druhů létavců – Netopýr velký (*Myotis myotis*), netopýr řasnatý (*Myotis nattereri*), netopýr brvitý (*Myotis emarginatus*), netopýr vousatý (*Myotis mystacinus*), netopýr brandtův (*Myotis brandtii*), netopýr velkouchý (*Myotis bechsteinii*), netopýr vodní (*Myotis daubentonii*), netopýr večerní (*Eptesicus serotinus*), netopýr černý (*Barbastella barbastellus*), netopýr ušatý (*Plecotus auritus*), netopýr dlouhouchý (*Plecotus austriacus*), vápenec malý (*Rhinolophus hipposideros*) a vápenec velký (*Rhinolophus ferrumequinum*). Z aktuálních výsledků a z porovnání se staršími údaji je patrné, že početnost netopýra velkého se výrazně zvýšila, oproti tomu např. netopýr dlouhouchý vykazuje dlouhodobě sestupný trend.



## Seznam Literatury

- 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. ISBN: 0198503229
- 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. ISBN: 8086817083.
- Andreas M., Capáková E., Hanzal V.** (2010): *Metodická příručka pro praktickou ochranu netopýřů*. AOPK, Praha, 7-12s
- Andreas M., Řehák Z.** (2004): *Monitorovací plán netopýřích populací ČR* [online]. 35 s. 2004. [cit. 2011-12-04]. Dostupné z: <[http://www.ceson.org/Monitorovaci\\_plan\\_finalni\\_verze.pdf](http://www.ceson.org/Monitorovaci_plan_finalni_verze.pdf)>.
- Arita H. T., Fenton M. B.** (1997): Flight and echolocation in the ecology and evolution of bats. *Tree*. 12 (2): 53-58.
- Bartonička T., Gaisler J.** (2014): A brief history of the Czech Bat Conservation Trust. *Vespertilio* 17: 15-21, ISSN 1213-6123
- 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.
- ČESON.** Dlouhodobý monitoring netopýřích populací [online]. 18. 1. 2012 [cit. 2012 – 1 – 19] Přístupné z <<http://www.ceson.org/monitoring.php>>

**Dietz CH., Von Helversen O.**, (2004): Illustrated identification key to the bats of Europe [online]. Tuebingen a Erlangen (Německo). 15. prosince 2004. [cit. 2012-03-04] Dostupné z <[http://biocenosi.dipbsf.uninsubria.it/didattica/bat\\_key1.pdf](http://biocenosi.dipbsf.uninsubria.it/didattica/bat_key1.pdf)>.

**Dietz CH., Von Helversen O., Nill D.** (2009): Bats of Britain, Europe and Northwest Africa. A & C Black. London. p. 400. ISBN: 9781408105313.

**Gaisler, J., Zima, J.** (2007). Zoologie obratlovců. Academia. Praha. 692 s. ISBN 978-80-200-1484-9

**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.** (1989): Some aspects of hibernation of bats wintering in the bohemian krast (central bohemia, czechoslovakia), Acta Universitatis Carolinae – biologica 33 : 315 - 333

**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

**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. ISBN: 0226462072.

**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 alcathoe*) in the Czech Republic: distributional status, roosting and feeding ecology. Acta Chiropterologica. 11 (1): 61-69.

**Průcha M., Hanzal V.**, (1987): Sezonní dynamika netopýřích společenstev na zimovištích Českého krasu v letech 1984-1986, Lynx (Praha), n.s., 24/1988: 15-35

**Reiter, A.** (1998). Poškozuje kroužkování netopýry?. Vespertilio 3: 101– 110 s. ISBN 8088850-19-3

**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. ISBN: 8020008586

**Rydell J., Speakman J. R.** (1994): Department of zoology, University of Aberdeen, Tillydrone Avenue, Aberdeen AB9 2TN, 183-191.

**Schnitzler H.-U., Kalko E. K. V.** (2001): Echolocation by Insect-Eating Bats. *BioScience*. 51 (7): 557-569.

**Skiba R.** (2003). Europäische Fledermäuse : Kennzeichen, Echoortung Und Detektoranwendung. Die Neue Brehm-Bücherei 648. 212 p. ISBN: 3-89432-907-6

**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. ISBN: 0226462072

**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 on the Bohemian Karst). *Fragm. Ioann. Collecta* 15.

<http://ceskykras.ochranaprirody.cz/>

<http://www.lomy-morina.cz/>

<http://www.ceson.org/monitoring.php>

<https://www.lomy-amerika.cz/author/ondrej-jager/>

## 6. Seznam příloh

Obrázek 1: stavba netopýřího křídla, zdroj:

<http://joeanimaladaptations.weebly.com/the-pentadactyl-limb.html> ..... 11

Obrázek 2 – mapa CHKO Český Kras. zdroj: <http://ceskykras.ochranaprirody.cz/> .. 14

Obrázek 3: mapa netopýřích zimovišť. zdroj: Veselý et al. 2012..... 17

Obrázek 4: Výsledky zimního sčítání 1998-2012, zdroj: Veselý et al., 2012..... 20

Obrázek 5: výsledky zimního sčítání 1998-2012, zdroj: Veselý et al., 2012 ..... 20

Obrázek 6: Změny početnosti netopýr velkého ..... 34

Obrázek 7: Změny početnosti ostatních druhů letounů..... 34

Obrázek 8: Změny početnosti netopýra velkého..... 35

Obrázek 9: Změny početnosti ostatních druhů letounů.....	35
Obrázek 10: Změny početnosti netopýra velkého na zimovištích Velká a Malá Amerika v letech 1984 - 2016.....	36
Obrázek 11: Změna početnosti ostatních druhů letounů na zimovištích Velká a Malá Amerika v letech 1984-2012.....	36
Obrázek 12: Změny početnosti odchycených letounů na lokalitě Velká Amerika podzim 2015.....	37
Obrázek 13: Změny početnosti odchycených letounů na lokalitě Malá Amerika na podzim 2015.....	38
Obrázek 14: Změny početnosti odchycených letounů na lokalitě Alkazar na podzim 2015.....	39
Obrázek 15: Porovnání letové aktivity netopýra velkého ( <i>Myotis myotis</i> ) na lokalitě Velká Amerika na podzim 2014 a 2015.....	39
Obrázek 16: netopýr velký .....	45
Obrázek 17: netopýr velkouchý .....	45
Obrázek 18: netopýr Brandtův .....	45
Obrázek 19: netopýr vodní.....	45
Obrázek 20: vrápenec malý.....	46
Obrázek 21: netopýr brvitý .....	46
Obrázek 22: netopýr černý .....	46
Obrázek 23: netopýr vousatý .....	46
Obrázek 24: netopýr dlouhouchý .....	47
Obrázek 25: netopýr ušatý .....	47
Obrázek 26: netopýr řasnatý .....	47
Obrázek 27: netopýr pestrý .....	47
Obrázek 28: netopýr večerní .....	47
Obrázek 29: vápenec velký .....	47
Obrázek 30: netopýr hvízdavý .....	48
Obrázek 31: netopýr nejmenší .....	48

## 7. Přílohy



Obrázek 16: netopýr velký



Obrázek 17: netopýr velkouchý



Obrázek 18: netopýr Brandtův



Obrázek 19: netopýr vodní



Obrázek 20: vrápenec malý



Obrázek 22: netopýr černý



Obrázek 21: netopýr brvitý



Obrázek 23: netopýr vousatý



Obrázek 24: netopýr dlouhouchý



Obrázek 25: netopýr ušatý



Obrázek 26: netopýr řasnatý



Obrázek 28: netopýr večerní



Obrázek 27: netopýr pestrý



Obrázek 29: vápenec velký



**Obrázek 30: netopýr hvízdavý**



**Obrázek 31: netopýr nejmenší**

Autoři fotografií:

Miloš Anděra (zdroj: Naturfoto.cz) obr.: 18, 19, 23, 26, 29, 30, 31

Kateřina Altnerová, obr.: 16, 20, 22

Vladimír Hanzal, obr.: 24, 25

Jaroslav Veselý, obr.: 17

Daniel Sedláček, obr.: 27, 28

Kryštof Bradáč, obr.: 21