

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI**

**Přírodovědecká fakulta**

**Katedra zoologie a ornitologická laboratoř**



**Migrační vzdálenosti a velikost „Home Range“ v populaci  
ještěrky zední na lokalitě Horní Kamenárka ve Štramberku**

Diplomová práce

**Bc. Nikola Viznarová**

Studijní program: B1505 – Biologie

Studijní obor: Zoologie

Forma studia: Prezenční

**Olomouc 2020**

**Vedoucí práce: RNDr. Milan Veselý, Ph.D.**

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Milana Veselého, Ph.D., a s použitím uvedených literárních zdrojů.

V Olomouci dne: .....

.....

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu diplomové práce RNDr. Milanu Veselému, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady, které mi věnoval během vypracování této práce. Také bych chtěla poděkovat RNDr. Janu Brusovi, Ph.D. za ochotu a pomoc při zpracování dat v programu ArcGIS PRO.

Výzkum byl financován z projektu IGA\_PrF\_2020\_026.

## **Bibliografická identifikace:**

**Jméno a příjmení autora:** Bc. Nikola Viznarová

**Název práce:** Migrační vzdálenosti a velikost „Home Range“ v populaci ještěrky zední na lokalitě Horní Kamenárka ve Štramberku.

**Typ práce:** Diplomová

**Pracoviště:** Katedra zoologie a ornitologická laboratoř PřF UP

**Vedoucí práce:** RNDr. Milan Veselý, Ph.D.

**Rok obhajoby práce:** 2020

## **Abstrakt**

Cílem diplomové práce je identifikace migračních vzdáleností v čase a odhad velikosti domovského okrsku ještěrky zední (*Podarcis muralis*) ve Štramberku. Ještěrka zední je v České republice kriticky ohroženým druhem. Její výskyt je omezen na 5 lokalit (Štramberk, Krčmaň, Brno, Krnov a Opava). Výzkum probíhal na území vápencového lomu Horní Kamenárka v letech 2016 – 2020. K odchytu jedinců byla použita metoda individuálního odchytu pomocí rybářského prutu a dlouhé tenké větévky zakončené měděným drátkem. Někteří jedinci byli chyceni do ruky nebo plastové krabičky. Bylo provedeno 90 úspěšných odchytů. Celkem bylo odchyceno 49 jedinců (32 samců, 14 samic a 3 juvenilní jedinci). Migrační vzdálenosti se u opakovaných odchytů pohybovaly od 0,7 do 26,5 m. Velikost domovských okrsků u samců byla 5,3 – 39,7 m<sup>2</sup> (21 m<sup>2</sup>) a u samic 2,6 – 22,1 m<sup>2</sup> (12 m<sup>2</sup>). Překryvy domovských okrsků se pohybovaly od 2 do 100 %.

**Klíčová slova:** ještěrka zední (*Podarcis muralis*), Štramberk, lom Kamenárka, migrační vzdálenosti, domovský okrsek

**Počet stran:** 31

**Počet příloh:** 7

**Jazyk:** Čeština

## **Bibliographical identification:**

**Author's first name and surname:** Bc. Nikola Viznarová

**Title of thesis:** The movement distances and home range size in population of Common Wall Lizard at Horní Kamenárka Quarry, Štramberk.

**Type of thesis:** Master degree

**Department:** Department of Zoology and Ornithological laboratory

**Supervisor:** RNDr. Milan Veselý, Ph.D.

**The year of presentation:** 2020

## **Abstract**

The aim of the diploma thesis is an identification of movement distances in time and an estimation of the size of the home range of the Common Wall Lizard (*Podarcis muralis*) in Štramberk. The Common Wall Lizard is a critically endangered species in the Czech Republic. Its occurrence is limited to 5 localities only (Štramberk, Krčmaň, Brno, Krnov and Opava). The research took place on the area of the Horní Kamenárka limestone quarry in the years 2016 – 2020. To capture individuals, the method of individual capture using a fishing rod and a long thin branch terminated with copper wire was used. Some individuals were caught by hand or a plastic box. In total 90 successful catches of 49 individuals (32 males, 14 females and 3 juveniles) were made. Movement distances ranged from 0,7 to 26,5 m for repeated captures. The size of home ranges in males was 5,3 – 39,7 m<sup>2</sup> (21 m<sup>2</sup>) and in females 2,6 – 22,1 m<sup>2</sup> (12 m<sup>2</sup>). Overlaps of home ranges ranged from 2 to 100 %.

**Keywords:** Common Wall Lizard (*Podarcis muralis*), Štramberk, quarry Kamenárka, movement distances, home range

**Number of pages:** 31

**Number of appendices:** 7

**Language:** Czech

## Obsah

1.	Teoretická část .....	1
1.1	Charakteristika čeledi ještěrkovití ( <i>Lacertidae</i> ) .....	1
1.1.1	Vnější morfologie čeledi ještěrkovití ( <i>Lacertidae</i> ) .....	1
1.2	Obecná charakteristika druhu .....	2
1.3	Výskyt ještěrky zední ve světě .....	3
1.4	Výskyt ještěrky zední v ČR .....	4
1.5	Štramberská populace .....	5
1.5.1	Odlišnosti štramberské populace .....	5
1.5.2	Velikost štramberské populace .....	6
1.6	Home range vs teritorium .....	6
2	Materiál a metody .....	8
2.1	Popis zkoumaného území .....	8
2.2	Výzkum v terénu .....	9
2.3	Odchytové metody .....	9
2.4	Morfometrické údaje .....	10
2.5	Identifikace jedinců .....	10
2.5.1	Fotografická identifikační karta .....	11
2.5.2	Identifikační schéma .....	11
2.6	Identifikace domovských okrsků .....	12
3	Výsledky .....	14
3.1	Migrační vzdálenosti a morfometrické charakteristiky .....	14
3.2	Velikosti a překryvy home range .....	16
4	Diskuze .....	19
5	Závěr .....	22
6	Seznam literatury .....	23
7	Seznam obrázků .....	29
8	Seznam tabulek .....	30
9	Seznam příloh .....	31

## Úvod

Jedinci ještěrky zední (*Podarcis muralis*) obývají vždy určitý prostor (home range neboli domovský okrsek), který využívají pro své každodenní aktivity. Domovským okrskem tohoto druhu mohou být zbytky budov, zahradní kamenné zídky, skalnaté svahy či skalní stěny, často ve spojení s podrostem a křovinami (Brown et al. 1995). Bylo prokázáno, že home range jedinců se mohou u tohoto druhu překrývat (Steward 1965), v jiných případech jsou tato území ale intenzivně hájená (Boag 1973). Tento druh se v období rozmnožování vyznačuje vysokým stupněm intraspecifické agresivity (Gruschwitz & Bohme 1986).

Po dlouhou dobu byla na našem území známá jen populace ve Štramberku, která obývá staré vápencové lomy, Horní a Dolní Kamenárku. Později byl výskyt ještěrky zední objeven ve Strejčkově lomu v Krčmani – poblíž Olomouce, a na lomu Hády v Brně. Zhruba před rokem byla nalezena populace ještěrky zední také v Krnově, kde žije na troskách hradu Šelenburk a nedávno byla objevena i na Opavsku, ovšem o této populaci zatím nejsou známy žádné informace.

O velikosti a překryvech domovských okrsků ještěrek na našich lokalitách není nic známo, přitom je to údaj, který může přímo či nepřímo ovlivňovat disperzi jedinců a rychlost osidlování jiných biotopů – tedy i rychlost šíření. Ve světle recentního objevování nových populací tohoto druhu v České republice se jedná o důležitý ukazatel, který může pomoci interpretovat původ nových populací. Tato práce je prvním pokusem o vyhodnocení velikosti a překryvu domovských okrsků ještěrek zedních v ČR na příkladu populace na Horní Kamenárce ve Štramberku.

## **Cíle práce**

- Vytvoření fotografické databáze.
- Sběr nálezových dat a identifikace migračních vzdáleností v čase.
- Analýza dat za účelem odhadu velikosti domovských okrsků.



# 1. Teoretická část

## 1.1 Charakteristika čeledi ještěrkovití (*Lacertidae*)

Plazi z čeledi ještěrkovitých (*Lacertidae*) patří mezi pohyblivé ještěry, kteří mají vyvinuty pětiprsté končetiny. Zadní nohy jsou delší a silnější. Jedná se o druhy především s denní aktivitou. Některé z těchto druhů se pohybují po zemi, jiné šplhají po stromech či po skalách. Celkem je známo cca 280 druhů, které žijí v Evropě, Asii a Africe. V České republice se vyskytují 4 druhy (Gaisler 2007), konkrétně ještěrka obecná – *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758, ještěrka zelená – *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768), ještěrka živorodá – *Zootoca vivipara* (Lichtenstein, 1823) a ještěrka zední – *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) (I. Pek et al. 1996, Baruš et al. 1992).

### 1.1.1 Vnější morfologie čeledi ještěrkovití (*Lacertidae*)

Jedná se o drobné živočichy. Nejmenší zástupci této čeledi dosahují maximální celkové délky pouhých 15 cm, naopak největší druhy mohou v dospělosti dorůst až do délky 75 cm (př. ještěrka perlová – *Timon lepidus*). Tělo začíná velkou hlavou, pokračuje podlouhlým trupem a je zakončeno dlouhým ocasem. Délka ocasu tvoří vždy přibližně 2/3 z celkové délky těla (Baruš et al. 1992).

Na povrchu těla mají ještěrky silně zrohovatělou pokožku, která vytváří charakteristické štítky a šupiny. Svrchní vrstva zrohovatělé epidermis je v určitých intervalech svlékána. Na rozdíl od hadů, kteří svlékají pokožku v celku, je u ještěrek odlupována po částech.

Kožní žlázy obecně u plazů bývají drobné a nezřetelné. Vylučují zejména vosky a tuky, které chrání epidermis před vysycháním, ale také smáčením. Ještěrky mají nejvýraznější stehenní žlázy (stehenní póry), kterými je vylučován tuhý maz a jejichž funkce je pachová (Moravec 2019).

Dalším typickým znakem ještěrek je rozeklaný jazyk, oči kryté víčky (chrání před nečistotami) či lámavý ocas (Dmitrijeva 1988). Ještěrky mají schopnost odvrhnout ocas celý nebo jenom jeho část. Obvykle se to děje v případě ohrožení či napadení. Odvržená část znovu rychle dorůstá.

Jednotlivé druhy jsou charakteristické svým zbarvením. Samci jsou zpravidla zbarvení výrazněji, zejména během rozmnožovací sezóny. Hlavním důvodem je nalákání samic.

Samice jsou obvykle méně nápadné, což je výhodné z hlediska ochrany před predátory. Také zbarvení mláďat se od dospělých jedinců většinou liší (Baruš et al. 1992).

## 1.2 Obecná charakteristika druhu

Podle Böhmeho et al. (2009) se ještěrka zední vyskytuje do nadmořské výšky 2500 m. n. m., ovšem v novější publikaci Akareta (2017) je popsáno pozorování tohoto druhu v místech vyšších než 2600 m. n. m., konkrétně na severozápadě Andorry. V některých oblastech se tento druh může vyskytovat ve velmi vysokých hustotách, a to i více než 500 jedinců/ ha (Barbault & Mou 1988).

Ještěrka zední dorůstá celkové délky do 20 cm. Samci dosahují obvykle větší celkové délky než samice. Na rozdíl od samic mají mohutnější hlavu a delší ocas, na druhou stranu samice mají relativně delší trup. Hlava je zploštělá, dopředu protáhlá a zašpičatělá. Ocas je velmi dlouhý, tenký a u kořene zesílený. Končetiny jsou relativně štíhlé. Pro ještěrku zední je typická přítomnost jednoho postnazálního štítu, který se nachází těsně za nozdrou. Dalším charakteristickým znakem tohoto druhu je výrazně zvětšené massetericum, což je okrouhlý štítek, který se nachází zhruba uprostřed temporálních štítků (Moravec 2019). Dále se za nosním otvorem vyskytuje jeden frenální štítek. Šupiny na dorzální straně těla se jak u samců, tak u samic, nachází průměrně v 51 řadách. Šupiny na ventrální straně těla jsou u samců ve 29 řadách a u samic ve 25 řadách (Fuhn & Vancea 1961). Zadní okraj krčního límce je relativně rovný a je tvořen 7 až 13 šupinami (Baruš et al. 1992). Ještěrka zední dosahuje pohlavní zralosti ve věku 2 let a dožívá se maximálně 5 let (Barbault & Mou 1988).

Zbarvení těla obsahuje různé odstíny šedé a hnědé barvy, u některých jedinců se vyskytuje i zelenavé zbarvení (Diesener et al. 1997). Na svrchní straně těla jsou tmavé skvrny, které u samic mohou vytvářet souvislý pruh uprostřed hřbetu. Mezi boky a hřbetem jsou zpravidla široké tmavé pásy. U samců se na okrajích břicha objevují drobné, ale relativně výrazné modré skvrny. Břicho je bílé nebo nažloutlé. U starších jedinců se lze setkat s cihlově červeným zbarvením (Hudec et al. 2007).

Potravu tvoří bezobratlí živočichové – různé druhy hmyzu, červi, pavouci, motýli, sekáči nebo také housenky. Hlavními predátory jsou jednak slepice, ale také různé druhy plazů. Mezi nejúspěšnější lovce ještěrek patří užovka hladká (*Coronella austriaca*), mimo naše území pak např. užovka alžírská (*Coluber algirus*) nebo širohlavec (*Malpolon* sp.) (Diesener et al. 1997). Pro ještěrku zední je typický šplhavý způsob života (Moravec 2019). Pro život ještěrky je nezbytná přítomnost úkrytů. Tyto úkryty slouží jako útočiště před nepříznivými vnějšími podmínkami (příliš vysoké či příliš nízké teploty), dále jsou potřeba

k přezimování nebo slouží jako skrýše, do kterých se jedinci schovávají před predátory. Ještěrky žijící v mírném podnebí tráví noci v těchto skrýších, protože vnější teploty dosahují obvykle nižších hodnot, což znemožňuje normální aktivitu (Aubret et al. 2014). Přítomnost úkrytů je výhodná také z hlediska reprodukce, protože poskytují přímé možnosti páření (Carazo et al. 2011). Útočiště mohou být využívána více jedinci. Výhodnost či nevýhodnost tohoto sdílení z hlediska nákladů a výnosů je ovlivněno mnoha faktory. Mezi nejvýznamnější patří zejména velikost těla a pohlaví (Pianka & Vitt 2003). Na základě studií Torra & Shina (2006) bylo dokázáno, že velikost těla i pohlaví mají vliv na strukturu společenstva. Větší samci vylučují z útočiště menší samce, kdežto samci o stejné velikosti úkryty sdílejí. Mezi nejčastěji využívané přístřeší ještěrky zední patří zejména skalní trhliny (Aubret et al. 2014)

### 1.3 Výskyt ještěrky zední ve světě

Ještěrka zední svým rozšířením zasahuje do západní, střední a jižní Evropy a západní Asie. Kromě Evropy a Asie byla zavlečena také do Spojených států amerických (Böhme et al. 2009; Sillero et al. 2014). Pro ještěrku zední jsou typická skalnatá stanoviště, která se v Evropě nachází ve vyšších nadmořských výškách. Tyto vyšší polohy jsou ovšem pro daný druh nevhodné z důvodu chladnějšího klimatu. V případě nízkých nadmořských výšek je to naopak. Nachází se zde vhodné klima, ale skalnaté terény nikoliv. Vlivem člověka ovšem došlo k vytvoření vyhovujících stanovišť také v nižších polohách, které byly postupně ještěrkou zední kolonizovány. Díky tomu lze tento druh nalézt ve střední Evropě především v nížinách se skalnatým terénem (Wirga & Majtyka 2015).

Za nejsevernější je považována populace ještěrky zední nacházející se v Maastrichtu v Nizozemsku a populace žijící v Bonnu v Německu. Nizozemská populace zahrnuje přibližně 100 jedinců, poměr pohlaví je relativně vyrovnaný a velikost domovských okrsků je 15 – 25 m<sup>2</sup>. Daná populace obývá zbytky hradeb a silné kamenné zdi. Tato lokalita se vyznačuje teplým létem (23 C°) a mírnou zimou (5 C°) (Strijbosch et al. 1980). Dále lze ještěrku zední nalézt v Anglii, kde se nachází asi 25 populací. Většina těchto populací žije na jihu Anglie, kde velká část byla zavlečena z Itálie nebo z Francie. Bylo dokázáno, že nejstarší anglická populace byla dovezena herpetology nebo zakoupena v obchodech se zvířaty (Michaelides et al. 2015). Daná oblast se vyznačuje nižší průměrnou teplotou o 5 – 10 C°, než oblasti původního výskytu (Itálie, Francie). Vnější teplota ovlivňuje také teplotu půdy, což může mít nepříznivý vliv na kladení a líhnutí vajec (While et al. 2015).

Jak již bylo zmíněno, kromě Evropy lze ještěrku zední nalézt i v Americe, např. v Cincinnati v Ohio, kam byla zavlečena z Evropy s lodní dopravou v roce 1950. V těchto místech se ještěrka zední může vyskytovat díky příznivým podmínkám prostředí, nízké mezidruhové kompetici a také obdobné sezónnosti, jako je v severní Itálii (Hedeen 1984). Nachází se ve shlucích v parcích, rodinných zahradách či v loděnici (Brown 1995).

## 1.4 Výskyt ještěrky zední v ČR

Až donedávna byl výskyt ještěrky zední na území České republiky znám pouze ze tří moravských lokalit, které jsou navzájem izolované a nachází se na severní hranici rozšíření daného druhu (Vlček et al. 2019). Nejstarší a dlouhou dobu jediná známá byla populace ve Štramberku na Novojičínsku. Byla objevena již před cca 70 lety, ovšem asi půl století se nevědělo, že se jedná o ještěrku zední, neboť byla známým herpetologem Otakarem Štěpánkem chybně identifikována jako ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*). I když se později objevily občasné zprávy o tom, že se ve Štramberku vyskytuje druh *Podarcis muralis*, nebyla tomu věnována pozornost. Snad nikdo nevěřil tomu, že by zrovna Otakar Štěpánek, který patřil k nejzkušenějším terénním herpetologům v Československu, tyto dva druhy zaměnil. Že se jedná skutečně o ještěrku zední, se potvrdilo až koncem 90. let minulého století, kdy vyšlo několik vědeckých prací (Zavadil 1998; Holuša a Holuša 1999, Šapovaliv 1999 a další) poukazujících na tuto skutečnost (Urban et al. 2006).

V posledním desetiletí byly objeveny další menší populace, které se ovšem rozšiřují. Druhá známá populace ještěrky zední na našem území se vyskytuje na střední Moravě u Krčmaně na Olomoucku. Další populace ještěrky zední byla objevena na okraji Brna. Všechny tři zmíněné populace obývají staré vápencové lomy (Jablonski et al. 2019).

Před nedávnem, cca před rokem, byla nalezena další populace, a to ve Slezsku, nedaleko polských hranic. Ještěrky zde obývají zříceninu hradu Šelenburk, který se nachází poblíž města Krnov, konkrétně na kopci Cvilín (Vlček et al. 2019). Zcela čerstvou novinkou je nově objevený výskyt ještěrky zední v Opavě (Veselý 2020, in litt.).

Ještěrka zední je podle vyhlášky č. 395/1992 Sb. zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny řazena mezi kriticky ohrožené druhy a v České republice patří mezi nejvzácnější plazy (Vlček et al. 2019), proto je již dlouhodobě v centru ochranné pozornosti (Jablonski et al. 2019).

## 1.5 Štramberská populace

Nejstarší známá populace ještěrky zední v České republice se nachází na východě země, v Moravskoslezském kraji, konkrétně ve Štramberku na Novojičínsku. Lokalita je vymezena dvěma starými vápencovými lomy, Horní a Dolní Kamenárkou, a zaujímá rozlohu cca 4 ha (Veselý et al. 2006).

Štramberská populace je považována za jedinou původní populaci v ČR. Ještěrky se vyskytují ve výškách přibližně 360 – 500 m. n. m. (Pavlík & Šuhaj 2000; Urban et al. 2006). Jsou vázány především na skalní stěny, velké kameny, vegetaci poblíž lomu, ale lze je nalézt na vzdálenějších místech od lomu, například v okolí hřbitova, na zídkách či zahradách na jihozápadním svahu Zámeckého vrchu nebo na okrajích jihozápadního svahu Bílé hory (Moravec 2019). Může se tedy vyskytovat prakticky kdekoliv ve Štramberku, ovšem migrace je výrazně omezena vzhledem k rozsáhlému zalesnění. Studovaná oblast je od jiných lokalit oddělena lučnými společenstvy, která migraci značně snižují nebo zcela znemožňují (Urban et al. 2006). Lokální populace žijící na Horní a Dolní Kamenárce se bezpochyby nachází v klimaticky velice příznivých podmínkách. Stěny lomu chrání ještěrky před větrem a teplota vzduchu i půdy je vyšší, než v otevřeném prostranství v okolí lomu (Moravec 2019).

### 1.5.1 Odlišnosti štramberské populace

Zwach (2009) se ve své publikaci zaměřuje zejména na rozdíly ve zbarvení jedinců ve Štramberku oproti jiným populacím. Samci štramberské populace se vyznačují béžovým břichem často s načervenalými skvrnami, na rozdíl od samců z jižní Evropy, kteří mají břicho spíše bělavé, narůžovělé nebo světle červené. Dále samci ve Štramberku postrádají podél páteře tmavé skvrny nepravidelného či trojúhelníkového tvaru, které jsou pro samce jiných evropských populací zcela běžné. Zbarvením je daná populace podobná spíše ještěrce živorodé.

Díky výzkumu, který byl prováděn Veselým, Urbanem a Moravcem (2007), byly zjištěny morfologické anomálie charakteristické pro danou populaci. Jedná se zejména o výrazně vysokou četnost výskytu anomálií v seřazení štítků pilea (štítky na svrchní straně hlavy), kdy jsou tyto štítky rozděleny na menší části nebo jsou navíc přítomny drobné štítky, které oddělují, buď částečně nebo úplně, prefrontalia a párová supranasalia. Druhou charakteristickou anomálií je velmi nízká frekvence výskytu nápadně vyvinutého masseterica. Massetericum je štítek nacházející se na boční straně hlavy a u dané populace je buď velice malý, tudíž špatně odlišitelný od ostatních štítků, nebo zcela chybí. Tyto anomálie byly

zjištěny u 71,2 % samců, 85,7 % samic a 66,7 % juvenilních jedinců. Nejčastěji se vyskytující anomálií je přítomnost drobného štítku, který odděluje prefrontalia (objeveno u 30,5 % samců, 52,4 % samic a 41,7 % juvenilních jedinců).

### **1.5.2 Velikost štramberské populace**

První přibližné odhady velikosti štramberské populace jsou zmíněny v publikaci Urbana et al. (2006). Do té doby nebyla početnosti populace na dané lokalitě věnována pozornost. Jelikož je výskyt ještěrek na dané lokalitě omezen pouze na stěny lomu, velké kameny a vegetaci pod skalními stěnami, byla k odhadu velikosti populace použita statistická metoda s funkcí „closed captures“ pro uzavřené populace. Výzkum probíhal v roce 2005 od března do října. Za tuto dobu bylo provedeno více než 40 návštěv dané lokality, během kterých bylo odchyceno 104 jedinců – 56 samců, 24 samic a 24 juvenilních jedinců (bez možnosti určení pohlaví). Na základě získaných dat byly základní odhady velikosti populace vypočteny v počítačových programech MARK a Ecological methodology. Během výzkumu nebyla zaznamenána migrace jedinců mezi Horní a Dolní Kamenárou. Výsledný odhad početnosti štramberské populace se pohyboval okolo 200 jedinců. Denzita populace byla odhadnuta na 47 – 55 jedinců/ha. Ve srovnání s jižnějšími populacemi je vypočítaná hustota relativně nízká (Veselý et al. 2006).

## **1.6 Home range vs teritorium**

Většina zvířat nemigruje nahodile, ale obývá určitý prostor. Takovému prostoru se říká home range neboli domovský okrsek. Burt (1943) definoval domovský okrsek jako oblast, kterou živočichové využívají v rámci svých běžných aktivit, jako je shromažďování potravy, páření či péče o mláďata. Podle Stampse (1995) jsou přínosy domovských okrsků z hlediska zdraví jedinců mnohem vyšší, než náklady na jejich udržování. Toto mínění je označováno jako Stampsova hypotéza. V případě, že jedinec není schopen přežít na základě dostupných zdrojů v daném prostoru, musí se přemístit do jiné oblasti, kde výhody převyšují náklady.

Problémem může být určení okrajů domovských okrsků. Pro většinu zvířat jsou hranice home range oblasti, které využívají jen málo. Je ovšem potřeba brát v úvahu, že vymezení hranic těchto okrsků může být nepřesné, neboť okraje jsou nepřesné nejspíš i pro samotné jedince. Hranice i oblast home range může být obtížně měřitelná. Tato nesnadná měřitelnost ovšem nemá vliv na význam domovských okrsků, protože jsme schopni

nahlédnout do chování zvířat a ekologie i z hrubě odhadovaných oblastí. Znalost home range nám umožňuje získat informace o reprodukci, hledání a výběru potravy, sociální organizaci a interakcích, atd. (Powell 2000).

Rozdíly ve velikosti domovských okrsků v rámci jednoho druhu mohou být dány jak vnitřními, tak vnějšími faktory. Mezi vnitřní faktory patří například věk, reprodukční úspěšnost nebo tělesná hmotnost. Do vnějších faktorů se řadí teplota prostředí, dostupnost potravy či doba slunečního svitu. Naopak mezidruhová variabilita ve velikosti domovského okrsku je způsobena velikostí těla a energetickými nároky (van Beest et al. 2011).

Důležité je rozlišovat domovské okrsky od teritorií. Teritorium je oblast v rámci domovského okrsku, kterou si jedinci aktivně brání. Teritoria mohou zabírat celý domovský okrsek nebo pouze jeho část (například jeho jádro). Hranice teritorií jsou lépe identifikovatelné, než hranice domovských okrsků (Powell 2000). Zvířata jsou teritoriální v případě, že potřebují k životu nějaký zdroj, kterého je nedostatek a který limituje růst populace (Brown 1969), příkladem může být potrava, jedinci opačného pohlaví nebo úkryty. Díky těmto zdrojům jsou výhody teritorií vyšší, než náklady na jejich obranu (Edsman 1986). U ještěrky zední je teritoriální chování ovlivněno velikostí těla. Větší samci jsou obvykle agresivnější a jsou schopni si dlouhodobě bránit území. Menší samci jsou podřízení a teritoriální být mohou, ale nemusí (Edsman 1990). Pro teritoriální jedince je charakteristický pravidelný typ rozptylu. Pro pravidelný rozptyl je typické působení odstředivých sil v populaci, tzn., že se jedinci sobě navzájem vyhýbají. Shlukování teritoriálních jedinců je pouze ojedinělé. Vlastníci teritorií si dané území brání např. útokem na vetřelce (Noble 1939, Emlen 1957).

## 2 Materiál a metody

### 2.1 Popis zkoumaného území

Lokalita zkoumané populace ještěrky zední se nachází v Moravskoslezském kraji, ve městě Štramberk. Štramberk leží východně od Nového Jičína a jihozápadně od Kopřivnice. Jedná se o velmi známou, turisticky oblíbenou lokalitu, především díky Štramberské Trúbě, jeskyni Šipce nebo právě Botanické zahradě. Dané území je významné také z ochránářského hlediska. Od roku 1950 je Štramberk chráněnou lokalitou a v roce 1969 se stal městskou památkovou rezervací.

Výzkum byl prováděn na území lomu Horní Kamenárka (viz obr. 1). Horní Kamenárka je starý vápencový lom patřící mezi přírodní památky. Nachází se na jižním úpatí Bílé hory (557 m n. m.), severovýchodně od vrchu Kotouče (511 m n. m.) a PP jeskyně Šipky a sousedí s lomem Dolní Kamenárka, který je nazýváme také jako obecní lom. Mezi oběma lomy se nachází cca 30 metrů široký pás vysokého porostu, který je místy prostoupen vápencovými balvany a sutí. Z důvodu rozsáhlého zalesnění v okolí lomů je omezena migrace jedinců. Na území Dolní Kamenárky se nachází také Botanická zahrada a arboretum (Mikátová et al. 2001).



Obr. 1: 3D mapa s vyznačeným lomem Horní Kamenárka ve Štramberku



Vápencový lom Horní Kamenárka je složen ze tří pater, konkrétně z horního kraje lomu, střední terasy a spodní části lomu. Vrchní část lomu se vyznačuje travnatým porostem a nabízí výhled na blízkou Kopřivnici a část Štramberka. Prostřední část lomu, střední terasa, je charakteristická nejvyšší aktivitou ještěrek a vysokými skalními stěnami. Ve spodní části lomu se nachází malé jezírko a jsou zde ještě mnohem vyšší skalní stěny, než v prostřední části. Také je zde mnohem více úkrytů pro ještěrky.

Kromě ještěrky zední je možné zde vidět také ještěrku obecnou (*Lacerta agilis*), úzovku hladkou (*Coronella austriaca*) nebo vzácného, kriticky ohroženého jasoně červenookého (*Parnassius apollo*).

Studovaná oblast je charakteristická průměrnou teplotou 6 – 7 °C v dubnu a 7 – 8 °C v říjnu (Mikátová et al. 2001), klimaticky tedy patří do mírně teplé oblasti značené jako MT9 (Quitt 1971).

## 2.2 Výzkum v terénu

Výzkum probíhal ve Štramberku na území lomu Horní Kamenárka v letech 2016 – 2020, během kterých jsem danou oblast cca 70x navštívila. Na lokalitu jsem dojížděla od března, kdy začínají být ještěrky aktivní, do října, kdy aktivita ustává. Mimo sezónu, na jaře a na podzim, probíhaly odchyty od pozdějších hodin, obvykle mezi 9. až 10. hodinou. Naopak během sezóny, v případě příznivého počasí, jsem na lokalitu dojížděla již mezi 6. až 7. hodinou.

## 2.3 Odchytové metody

K odchytu bylo použito několik metod. Jako první byla použita metoda odchytu pomocí rybářského prutu. Na konci udice byl připevněn tenký měděný drátek. Jedna strana drátku byla přivázána na tenčí konec rybářského prutu a z druhé strany bylo vytvořeno očko. Očko z měděného drátku sloužilo jako samoutahovací smyčka. Velice pomalu se navléklo přes hlavu až ke krku, tak, aby se ještěrka nevyplašila, a rychlým škubnutím se utáhlo. Odchycenou ještěrku bylo potřeba ihned chytit do ruky a očko z krku ji odstranit, aby nedošlo k jejímu poranění. Po každém odchytu byl použitý drátek vyměněn za nový, aby při utažení smyčky nedocházelo k zadrhování. Tato metoda umožňuje odchyt na větší vzdálenosti a ještěrky nejsou tolik stresovány pohybem člověka.

Druhá metoda byla na stejném principu jako výše zmíněná, akorát rybářský prut byl vyměněn za dlouhou tenkou větévku, která se při odchytávání tolik netřepala. Větev byla asi

o polovinu kratší než prut, ale lépe se osvědčila. Tímto způsobem byla odchycena většina jedinců.

Někteří jedinci, zejména juvenilní, byli nahnáni a chyceni do plastové krabičky. Krabičku bylo potřeba ihned přiklopit víčkem, aby ještěrka neutekla a poté ji opatrně chytit do ruky. Ještěrky, které se nacházely v místech, kde nebylo možné použít metodu s drátkem či krabičkou, byly odchyceny do ruky. Jednalo se zejména o místa zarostlé křovinami, kde se drátek často zachytával.

## 2.4 Morfometrické údaje

Odchycené ještěrky byly nejprve změřeny. Měření bylo prováděno pomocí kovového či digitálního posuvného měřítka. Konkrétně byly měřeny následující morfometrické charakteristiky:

- šířka hlavy (HW) – měřeno v nejširším místě hlavy
- délka hlavy (HL) – měřeno od začátku hlavy až po přední okraj tympania
- délka těla (SVL) – měřeno od předního konce hlavy po kloakální štěrbinu
- délka ocasu (TL) – měřeno od kloakální štěrbinu až po konec ocasu

V případě, že měla ještěrka regenerovaný ocas, tak byla změřena také délka tohoto regenerátu. Dále bylo potřeba určit pohlaví: samec (male), samice (female) nebo mladý jedinec (juveniles) – bez možnosti určení pohlaví.

Naměřené hodnoty pro jednotlivé části těla byly od všech odchycených jedinců vloženy do programu Microsoft Excel, ve kterém byly vyhodnoceny průměrné míry a směrodatné odchylky.

## 2.5 Identifikace jedinců

K identifikaci jedinců byla použita neinvazivní metoda fotografické identifikace (Henle et al. 1997). Tato metoda spočívá v pořízení fotografií folidózy hrudní oblasti. Folidózou se rozumí tvar, uspořádání a velikost šupin. K identifikaci se využívá prvních 5 řádků hrudní oblasti. Tato oblast u ještěrek slouží k identifikaci stejně jako otisky prstů u lidí. Na rozdíl od svrchní a bočních stran hlavy, pro hrudní oblast neexistuje základní schéma. Každý jedinec má zde jiný vzor folidózy, který je jedinečný pro každou ještěrku. Tyto vzory jsou dobře rozpoznatelné i u čerstvě narozených jedinců. Nikdy neexistují 2 zcela shodní jedinci (Steinecke et al. 2000).

### 2.5.1 Fotografická identifikační karta

Metoda fotografické individuální identifikace byla použita i v rámci tohoto výzkumu. K fotografování byl použit fotoaparát značky Olympus Stylus TG-3 (vyjma prvního jedince, který byl vyfocen na mobilní telefon značky Samsung Galaxy S3 Neo). Pro usnadnění identifikace byla pro každého odchyceného jedince zhotovena fotografická identifikační karta (viz obr. 2).

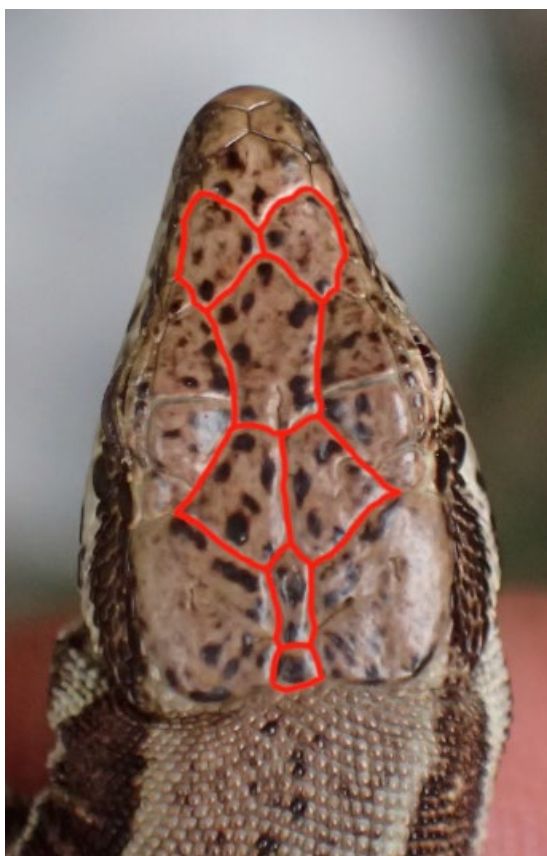


*Obr. 2: Fotografická identifikační karta*

Tyto karty byly vytvořeny v počítačovém programu Microsoft Excel. Jednotlivé fotografické karty obsahují dohromady 4 fotografie. Konkrétně se jedná o pohled na hlavu shora, pravý a levý profil hlavy a hrudní oblast.

### 2.5.2 Identifikační schéma

Pro snadnější porovnávání fotografií bylo pro všechny jedince sestaveno identifikační schéma (viz obr. 3), které bylo vytvořeno v počítačovém programu GIMP. Identifikační schéma zahrnuje pouze šupiny pilea. V případě, že se tato schémata 2 a více odchycených jedinců shodovala, byly ještě porovnány fotografie obsahující oba profily hlavy a hrudní oblast, aby se potvrdilo, že se jedná o stejného jedince. Tímto způsobem byly nalezeny veškeré reodchyty.



*Obr. 3: Identifikační schéma*

## **2.6 Identifikace domovských okrsků**

Zkoumaná lokalita byla z různých úhlů důkladně nafocena. Tyto fotografie posloužily k vytvoření digitálního modelu reliéfu (viz obr. 4) pomocí fotogrammetrie s využitím software Agisoft Metashape Professional. Na základě modelu bylo vytvořeno ortofoto pro následné zpracování dat. Toto ortofoto bylo vloženo do programu ArcGIS PRO, kde do něj byly umístěny body značící místa odchyty. Dané body byly spojeny dohromady za vzniku polygonu, který představuje domovský okrsek. Velikost domovských okrsků byla v tomto programu vypočítána, stejně tak byly vyhodnoceny i migrační vzdálenosti a překryvy home range (viz příloha 1 – 6). Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky u migračních vzdáleností byly vyhodnoceny v počítačovém programu Microsoft Excel.



*Obr. 4: Model pracovního území zpracovávaný v programu Agisoft Metashape Professional*

### 3 Výsledky

#### 3.1 Migrační vzdálenosti a morfometrické charakteristiky

Dohromady bylo provedeno 90 úspěšných odchytů. Celkem bylo odchyceno 49 jedinců, z toho 32 samců, 14 samic a 3 juvenilní jedinci. Jedinců odchycených vícekrát bylo dohromady 15 (viz tab. 1), z toho 10 samců a 5 samic. U juvenilních jedinců opakované odchvy provedeny nebyly. Maximální počet opakovaných odchytů u jednoho jedince byl 8, minimální 2. Největší naměřená migrační vzdálenost činila 26,5 m (v časovém rozmezí 373 dní), nejmenší naměřená migrační vzdálenost byla 0,7 m (v časovém rozmezí 29 dní). Odchycení samci dosahovali větších průměrných rozměrů těla, než odchycené samice (viz tab. 2).

Tab. 1: Údaje o reodchytech

Reodchyty (male, female)	Data odchytů	Min. – max. migrační vzdálenost reodchyty (m)	Min. – max. doby do reodchyty (průměr)
M1	23.7.2016, 3.9.2016, 7.4.2019, 19.5.2019, 10.4.2020, 26.4.2020, 4.7.2020, 4.7.2020	1,8 – 22 (8,6; 9,7)	4 h – 947 dní (206 dní)
M2	19.7.2017, 19.7.2017, 2.8.2017, 10.8.2018	2,6 – 26,5 (13,8; 11,9)	2,5 h – 373 dní (129 dní)
F3	31.7.2017, 10.8.2017, 7.4.2019, 1.6.2019, 4.7.2020	2,4 – 18,4 (8,3; 8)	10 – 606 dní (268 dní)
M4	25.7.2018, 1.6.2019, 8.5.2020, 6.6.2020, 4.7.2020, 4.7.2020, 5.7.2020	0,7 – 25 (9; 12,1)	5 h – 341 dní (119 dní)
F5	25.7.2018, 10.4.2020, 6.7.2020	1,8 – 3,1 (2,6; 0,65)	87 – 625 dní (59 dní)
M6	10.8.2018, 1.6.2019	10,5 – 10,5 (10,5; 0)	296 dní
M7	14.6.2019, 30.7.2019	13,2 – 13,2 (13,2; 0)	45 dní
F8	28.7.2019, 12.4.2020,	1,4 – 16,3 (9,3; 7,4)	14 – 258 dní

	26.4.2020, 4.7.2020		(114 dní)
<b>M9</b>	28.7.2019, 7.9.2019, 26.4.2020, 26.4.2020, 6.7.2020	1,3 – 8,8 (4,9; 3,8)	4 h – 231 dní (86 dní)
<b>M10</b>	11.8.2019, 29.3.2020	7,3 – 7,3 (7,3; 0)	230 dní
<b>M11</b>	28.7.2019, 10.4.2020, 9.5.2020	2,7 – 5,9 (4,4; 1,6)	29 – 256 dní (143 dní)
<b>F12</b>	21.9.2019, 10.4.2020	1,8 - 1,8 (1,8; 0)	201 dní
<b>F13</b>	29.3.2020, 12.4.2020, 4.7.2020, 4.7.2020	3,2 – 10,2 (5,6; 3,6)	2 h – 83 dní (33 dní)
<b>M14</b>	26.4.2020, 6.6.2020	8,1 – 8,1 (8,1; 0)	41 dní
<b>M15</b>	9.5.2020, 9.5.2020, 20.6.2020	3,3 – 7,4 (5,8; 2)	3,5 h – 42 dní (21 dní)

Celkem 41 odchyťů (včetně reodchyťů), bylo provedeno v prostředním patře lomu nazývaném jako střední terasa. Zhruba uprostřed této části lomu byla zaznamenána nejvyšší koncentrace ještěrek. V horní části lomu pohyb ještěrek zaznamenán nebyl a ve spodní části bylo provedeno 8 úspěšných odchyťů. Všichni jedinci odchyceni v této části byli samci. Reodchyt zde nebyl proveden žádný.

*Tab. 2: Morfometrické charakteristiky odchycených jedinců*

	<b>Samci (n = 32)</b> <b>(mm)</b>	<b>Samice (n = 14)</b> <b>(mm)</b>	<b>Juvenilní jedinci (n = 3)</b> <b>(mm)</b>
<b>SVL</b>	39,5 – 67,2 (58,2; 13,85)	44,5 – 61,5 (55,4; 8,5)	33,4 – 51,1 (39,6; 8,85)
<b>TL</b>	31,2 – 113,2 (78,3; 41)	36,9 – 102,9 (82,3; 33)	35,9 – 60 (48,6; 12,05)
<b>HW</b>	5,5 – 11 (9,2; 2,75)	6,5 – 8,6 (7,6; 1,05)	5 – 7 (5,9; 1)
<b>HL</b>	8,6 – 16,6 (14,1; 4)	10,7 – 13,3 (11,8; 1,3)	7,7 – 9,3 (8,4; 0,8)
<b>Regenerát</b>	6 – 68,3 (40,9; 31,15)	27,7 – 53,6 (40,7; 12,95)	–

Na základě vzdáleností mezi místy odchyty v závislosti na čase byla odhadnuta rychlost disperze u reodchytů (viz tab. 3). Nejvyšší rychlost disperze byla zaznamenána u samce M15 a samice F13, naopak nejnižší rychlost rozptylu se ukázala u samce M10 a samice F12.

*Tab. 3: Rychlost disperze*

<b>Reodchyty (male, female)</b>	<b>Vzdálenost / čas (m / 1 týden)</b>
<b>M1</b>	12,5
<b>M2</b>	60
<b>F3</b>	17,5
<b>M4</b>	36,5
<b>F5</b>	0,2
<b>M6</b>	0,3
<b>M7</b>	2
<b>F8</b>	2
<b>M9</b>	14,5
<b>M10</b>	0,2
<b>M11</b>	1
<b>F12</b>	0,1
<b>F13</b>	91
<b>M14</b>	1
<b>M15</b>	80

### **3.2 Velikosti a překryvy home range**

U některých jedinců byly naměřeny relativně malé domovské okrsky (viz tab. 4, např. samice F5 nebo samec M11). Průměrná velikost home range samic byla 12 m<sup>2</sup> a samců 21 m<sup>2</sup>. Překryvy domovských okrsků se pohybovaly od 0,3 do 17,5 m<sup>2</sup> (2 – 100 %) (viz tab. 5 – 7). Překryv home range 100 % byl zaznamenán pouze v jednom případě. Jednalo se o samce s relativně malým domovským okrskem, který celou svou velikostí zasahoval do domovského okrsku jiného samce. Ukázalo se, že průměrná velikost home range samců je větší, než u samic.



Tab. 4: Velikosti home range

Reodchyty	Velikost home range (m <sup>2</sup> )
M1	38,8
M2	33
F3	22,1
M4	39,7
F5	2,6
F8	12,6
M9	9,5
M11	5,3
F13	12
M15	10,7

Tab. 5: Překryvy home range samců

Reodchyty	Překryv home range (m <sup>2</sup> )	Překryv home range (%)
M1M2	17,4	M1 = 45, M2 = 53
M1M9	2,3	M1 = 6, M9 = 63
M1M11	5,3	M1 = 14, M11 = 100
M2M11	2,7	M2 = 8, M11 = 51

Tab. 6: Překryvy home range samic

Reodchyty	Překryv home range (m <sup>2</sup> )	Překryv home range (%)
<b>F3F8</b>	5,3	F3 = 24, F8 = 42
<b>F8F13</b>	1,5	F8 = 12, F13 = 13

Tab. 7: Překryvy home range samců a samic

Reodchyty	Překryv home range (m <sup>2</sup> )	Překryv home range (%)
<b>M1F3</b>	17,5	M1 = 45, F3 = 79
<b>M1F8</b>	8	M1 = 21, F8 = 63
<b>M2F3</b>	9,2	M2 = 29, F3 = 42
<b>M2F8</b>	6	M2 = 18, F8 = 48
<b>M11F3</b>	3,3	M11 = 62, F3 = 15
<b>M11F8</b>	0,3	M11 = 6, F8 = 2

## 4 Diskuze

Výzkum probíhal na území lomu Horní Kamenárka, jehož okolí se vyznačuje hojným lesním porostem. Mimo hlavní sezónu probíhaly odchyty od pozdějších hodin (cca od 9. – 10. hodiny), protože dříve nebyla aktivita ještěrek zaznamenána (pozdější východ slunce, nižší teplota vzduchu). Naopak během hlavní sezóny byl pohyb ještěrek zpozorován hned časně ráno, proto jsem na lokalitu dojížděla již mezi 6. – 7. hodinou. Dále byla během hlavní sezóny zaznamenána nejvyšší aktivita ještěrek v dopoledních hodinách a po poledni, kdežto mimo sezónu byl nejvyšší pohyb pozorován v dobách okolo poledne. S podobným tvrzením se setkáváme v práci Lapiniho et al. (2004), podle kterého je v letním období nejvyšší aktivita ještěrek ráno a odpoledne, kdežto v poledne se jedinci schovávají do úkrytů.

Dříve se pro identifikaci jedinců používaly nevhodné invazivní metody, které způsobovaly odchyceným jedincům bolestivá poranění. Jednalo se například o amputace prstů. Urban et al. (2006) ve své publikaci zmiňují nevhodnost těchto metod z důvodu snížení pohyblivosti ještěrek a znesnadnění tak jejich útěku před predátory. U středoevropských druhů byl tento způsob později nahrazen mnohem šetrnější, neinvazivní metodou fotografické individuální identifikace (Henle et al. 1997). Pro výzkum byla nezbytná dobrá kvalita fotografií, aby odchycení jedinci mohli být mezi sebou porovnání a zjištěn případný reodchyt. Některé ještěrky měly na těle poranění, které se projevilo poškozením folidózy (viz obr. 7). Toto poranění mohlo být způsobeno kousnutím při souboji nebo během páření. Poškození folidózy může usnadnit identifikaci reodchycených jedinců, ovšem někdy může být naopak matoucí. Díky různému časovému rozmezí mezi opakovanými odchty jsem zjistila, že poranění na folidóze se mohou relativně rychle zahojit. Například poškození folidózy na hlavě (viz obr. 8) u odchyceného samce se zahojilo poměrně rychle, cca za jeden měsíc. Obr. 9 zase ukazuje úplné zahojení folidózy v hrudní oblasti u jiného odchyceného samce.

Jako nejobtížnější se ukázal odchyt juvenilních jedinců. Metodou odchytu pomocí měděného drátku bylo úspěšně odchyceno pouze jedno mládě, ve zbylých dvou případech byli jedinci chyceni do ruky a do plastové krabičky. Ani po mnohonásobném zkoušení odchytu pomocí dlouhé větévky, se juvenilní jedince víckrát chytit nepodařilo. Důvodem je pravděpodobně nízká hmotnost mladých ještěrek, kvůli které nedojde k utažení očka z měděného drátku.

Počet odchycených samců výrazně převažoval nad počtem odchycených samic, což je v souladu s výzkumy např. Barbaulta & Moa (1988) či Gracceva et al. (2008), kteří došli

k závěru, že poměr pohlaví v populacích ještěrky zední není vyrovnaný, ale vždy převažuje samčí pohlaví.

Podle Moravce (2019) ještěrka zední dosahuje celkové délky do 20 cm a samci jsou větší než samice. Tento autor také zmiňuje šplhavý způsob života ještěrky zední. Na základě tohoto výzkumu lze toto tvrzení potvrdit, neboť největší samec měřil 18,4 cm, největší samice 16,4 cm a jedinci se velice často pohybovali po skalních stěnách. Průměrné hodnoty SVL samců a samic se podle Aubreta et al. (2014), kteří se zabývali francouzskou populací, liší o 2,32 mm (SVL samců – 64,5 mm, SVL samic 62,18 mm). Podobné výsledky vyšly i u zkoumané populace, kde se SVL mezi pohlavími lišilo o 2,8 mm (SVL samců – 58,2 mm, SVL samic – 55,4 mm).

Nejdelší naměřená migrační vzdálenost u reodchyceného jedince činila 26,5 m, což se liší o 13,5 m od výsledku výzkumu, který byl prováděn Urbanem, Kopeckým a Veselým (2006). Na stejné lokalitě naměřili nejdelší migrační vzdálenost reodchytu 40 m.

Domovské okrsky odchycených ještěrek se hojně překrývaly, což odpovídá práci Browna et al. (1995), který díky svému výzkumu zjistil vysokou četnost překryvů home range v populaci ještěrky zední v Cincinnati. Domovské okrsky se překrývaly jak u samců, tak u samic. U samic zjistil mírně vyšší procento překrytí. V případě štramberské populace bylo vyšší procento překryvů u samců. Hojné překryvy mohou být způsobeny vysokou hustotou ještěrek na ekologicky vhodných stanovištích. Podle Lapiniho et al. (2004), který se zabýval italskou populací ještěrky zední, jsou domovské okrsky samců vždy větší, než home range samic. Toto tvrzení je v souladu i s výsledky tohoto výzkumu. Velikost home range samic se pohybovala od 2,6 do 22,1 m<sup>2</sup> (průměr 12 m<sup>2</sup>), kdežto u samců to bylo 5,3 – 39,7 m<sup>2</sup> (průměr 21 m<sup>2</sup>). U některých ještěrek nedošlo ani v průběhu let k velké změně pozice, což značí vysokou věrnost místu pobytu neboli fidelitu. V tomto případě mají jedinci pravděpodobně pouze jeden úkryt, do kterého se vztahují a moc ho neopouští. Migrují okolo něj maximálně na pár metrů.

Podobné velikosti home range jako u štramberské populace byly naměřeny také v populaci ještěrky zední v Nizozemsku, kde se hodnoty pohybovaly mezi 15 – 25 m<sup>2</sup>, bez výraznějších rozdílů mezi pohlavími, ovšem se značnými překryvy (Strijbosch et al. 1980). V Cincinnati v Ohio měly domovské okrsky samců 10 – 15 m<sup>2</sup> a samic 5 – 10 m<sup>2</sup>, což je méně, než v případě evropských populací (Brown et al. 1995). Boag (1973) uvádí průměrnou velikost home range italských samců 26 m<sup>2</sup> a samic 23 m<sup>2</sup> a v případě švýcarských populací se velikost domovských okrsků pohybuje okolo 15 m<sup>2</sup> (Weber 1957). Je ovšem otázkou, jakým způsobem daní autoři home range měřili. Já jsem narazila na metodický problém,

v jaké projekci home range počítat a jak znázornit a vypočítat překryvy. Nakonec se nejlepší metodou ukázalo využití softwaru Agisoft Metashape Professional, který vytvoří 3D model území a sečte jak vertikální, tak horizontální projekce. Jinak by byl odhad vždy velmi zkreslený. Lom není rovná plocha, obsahuje různé záhyby, které byly díky 3D modelu také změřeny, proto si myslím, že díky využití softwaru Agisoft Metashape Professional a následnému zpracování dat v programu ArcGIS PRO jsou výsledky velikosti home range a překryvů velmi přesné. V případě, že by se velikosti počítaly z 2D mapy nebo fotografie pouze na základě měřítka, byly by výsledky velmi zkreslené, mohly by se lišit až o několik metrů.

Uvedené odhady jsou pouze idealizované home range, protože jsou závislé na počtu odchytů. Nejlepší by bylo ještěrky označit barvou a přímo je sledovat v terénu a zaznamenávat jejich pohyb, to by ovšem bylo z časového hlediska velmi náročné, prakticky nemožné.

## 5 Závěr

Diplomová práce se zabývá pohyblivostí a velikostí domovského okrsku ještěrky zední (*Podarcis muralis*) ve Štramberku. U nás se jedná o vzácný, kriticky ohrožený druh. Výzkum se uskutečnil na území starého vápencového lomu Horní Kamenárky ve Štramberku a probíhal v letech 2016 – 2020. Dohromady bylo odchyceno 49 jedinců (32 samců, 14 samic a 3 juvenilní jedinci). Vícekrát odchycených jedinců bylo 15 (10 samců a 5 samic). Úspěšných odchytů bylo provedeno 90, z toho 41 reodchytových akcí. Migrační vzdálenosti u reodchytů se pohybovaly od 0,7 – 26,5 m. Velikost home range byla u samců 5,3 – 39,7 m<sup>2</sup> (21 m<sup>2</sup>). U samic byla velikost domovských okrsků menší, konkrétně 2,6 – 22,1 m<sup>2</sup> (12 m<sup>2</sup>). Překryvy home range se pohybovaly od 2 do 100 %.

## 6 Seznam literary

Akeret, B. (2017): Beitrag zur Kenntnis der Aurelio-Gebirgseidechse, *Iberolacerta aurelio* (ARRIBAS, 1994) mit einer Anmerkung zur Höhenverbreitung der Maureidechse, *Podarcis muralis* (LAURENTI, 1768) in den Pyrenäen. *Die Eidechse, Magdeburg/Hamburg* 28(3), 65–72.

Aubret, F., Tort, M., Michniewicz, R. J., Blanvillain, G., Coulon, A. (2014): Cooperate or compete? Influence of sex and body size on sheltering behaviour in the wall lizard, *Podarcis muralis*. *Behaviour*, 151(2014), 1903–1920.

Barbault, R., Mou, Y. P. (1988): Population dynamics of the common wall lizard, *Podarcis muralis*, in southwestern France. *Herpetologica*, 38–47.

Baruš, V. (1990): Červená kniha: ohrožených vzácných druhů rostlin a živočichů ČSSR. Kruhoústí, ryby, obojživelníci, plazi, savci. Státní zemědělské nakladatelství, 136 pp.

Baruš, V., Oliva, O. (1992): Fauna of CSFR. Plazi - Reptilia, Academia, Praha, 222 pp.

Boag, D. A. (1973): Spatial relationships among members of a population of wall lizards. *Oecologia*, 12(1), 1–13.

Böhme, W., Pérez-Mellado, V., Cheylan, M., Nettmann, H.K., Krecsák, L., Sterijovski, B., Schmidt, B., Lymberakis, P., Podloucky, R., Sindaco, R., Avci, A. (2009): *Podarcis muralis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009.RLTS.T61550A12514105.en>. - In: Eroğlu, A. İ., Bülbül, U., Kurnaz, M., & Odabaş, Y. (eds): Age and growth of the common wall lizard, *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768). *Animal Biology*, 68(2), 147–159.

Brown, J. L. (1969): Territorial behavior and population regulation in birds: a review and re-evaluation. *The Wilson Bulletin*, 293–329.

Brown, R. M., Gist, D. H., Taylor, D. H. (1995): Home range ecology of an introduced population of the European wall lizard *Podarcis muralis* (Lacertilia; Lacertidae) in Cincinnati, Ohio. *American Midland Naturalist*, 344–359.

Burt, W. H. (1943): Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy*, 24, 346–352

Carazo, P., Font, E., Desfilis, E. (2011): The role of scent marks in female choice of territories and refuges in a lizard (*Podarcis hispanica*). *Journal of Comparative Psychology*, 125(3), 362.

Diesener, G., Reichholf, J., Diesenerová, R. (1997): Obojživelníci a plazi. Ikar, Praha, 288 pp.

Edsman, L. (1986). Territoriality and resource defence in wall lizards (*Podarcis muralis*). *Studies in Herpetology*, 601–604.

Edsman L. (1990): Territoriality and Competition in Wall lizards. Stockholm: University of Stockholm. – In: Aubret, F., Tort, M., Michniewicz, R. J., Blanvillain, G., Coulon, A. (eds): Cooperate or compete? Influence of sex and body size on sheltering behaviour in the wall lizard, *Podarcis muralis*. *Behaviour*, 151(2014), 1903–1920.

Emlen, J. T. (1957): Defended area? A critique of the territory concept and of conventional thinking. *Ibis*, 99, 352.

Fuhn, I. E., Vancea, S. (1961): Fauna Republicii Populare Romine. Reptilia (Tortoase, Seriple, Serpi). - In Baruš, V., Oliva, O. (eds): Fauna of CSFR. Plazi - Reptilia, Academia, Praha, 222 pp.

Gaisler, J., Zima, J. (2007): Zoologie obratlovců. Academia, Praha, 696 pp.

Gracceva, G., Bologna, M., Luiselli, L., Bombi, P. (2008): Do demographic aspects of neighbouring lizard populations differ? A case study with the common wall lizard, *Podarcis muralis*. *Amphibia-Reptilia*, 29(3), 443-448.



Gruschwitz, M., Böhme, W. (1986): *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768). – In: Brown, R. M., Gist, D. H., Taylor, D. H. (eds): Home range ecology of an introduced population of the European wall lizard *Podarcis muralis* (Lacertilia; Lacertidae) in Cincinnati, Ohio. *American Midland Naturalist*, 344–359.

Hedeen, S. E. (1984): The establishment of *Podarcis muralis* in Cincinnati, Ohio. *Herpetol. Rev.*, 15, 70–71.

Henle, K., Kuhn, J., Podloucky, R., Schmidt-Loske, K., Bender, C. (1997): Individualerkennung und Markierung mitteleuropäischer Amphibien und Reptilien: Übersicht und Bewertung der Methoden; Empfehlungen aus Natur- und Tierschutzsicht. - In: HENLE, K., VEITH, M. (Hrsg.) (eds) Naturschutzrelevante Methoden der Feldherpetologie. - Mertensiella, Rheinbach 7, 133–184.

Hudec, K., Kolibáč, J., Laštůvka, Z., Peňáz, M. (2007): Příroda České republiky: průvodce faunou. Academia, Praha, 439 pp.

Jablonski, D., Gvoždík, V., Choleva, L., Jandzik, D., Moravec, J., Mačát, Z., Veselý, M. (2019): Tracing the maternal origin of the common wall lizard (*Podarcis muralis*) on the northern range margin in Central Europe. *Mitochondrion*, 46, 149–157.

Lapini, L., Dall'Asta, A., Luiselli, L., Nardi, P. (2004): *Lacerto horvathi* in Italy: a review with new data on distribution, spacing strategy and territoriality (Reptilia, Lacertidae). *Bollettino di Zoologia*, 71(S2), 145–151.

Moravec, J. (2019): Obojživelníci a plazi České republiky. Academia, Praha, 464 pp.

Michaelides, S., While, G. M., Zajac, N., Uller, T. (2015): Widespread primary, but geographically restricted secondary, human introductions of wall lizards, *Podarcis muralis*. *Molecular ecology*, 24(11), 2702–2714.

Mikátová, B., Vlašín, M., Zavadil, V. (2001): Atlas rozšíření plazů v České republice. Atlas of the distribution of reptiles in the Czech republic. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno, Praha, 257 pp.

Noble, G. K. (1939). The role of dominance in the social life of birds. *The Auk*, 263–273.

Pianka, E. R., Vitt, L. J. (2003): Lizards: windows to the evolution of diversity. University of California Press. – In: Aubret, F., Tort, M., Michniewicz, R. J., Blanvillain, G., Coulon, A. (eds): Cooperate or compete? Influence of sex and body size on sheltering behaviour in the wall lizard, *Podarcis muralis*. *Behaviour*, 151(2014), 1903–1920.

Powell, R. A. (2000): Animal home ranges and territories and home range estimators. *Research techniques in animal ecology: controversies and consequences*, 442, 65–110.

Quitt, E. (1971): *Mapa klimatických oblastí ČSSR*. Academia, Praha, 73 pp.

Sillero, N., Campos, J., Bonardi, A., Corti, C., Creemers, R., Crochet, P. A., Isailovic, J. C., Denoël, M., Ficetola, G. F., Gonçalves, J., Kuzmin, S., Lymberakis, P., de Pous, P., Rodríguez, A., Sindaco, R., Speybroeck, J., Toxopeus, B., Vieites, D.R., Vences, M. (2014): Updated distribution and biogeography of amphibians and reptiles of Europe. *Amphibia-Reptilia*, 35(1), 1–31.

Stamps, J. (1995): Motor learning and the value of familiar space. *American Naturalist*, 146, 41–58.

Steinicke, H., Ulbrich, K., Henle, K., Grosse, W. R. (2000): Eine neue Methode zur fotografischen Individualidentifikation mitteleuropäischer Halsbandeidechsen (Lacertidae). *Salamandra, Rheinbach* 36(2), 81–88.

Steward, J. W. (1965): Territorial behavior in the wall lizard *Lacerta muralis*. *Brit. J. Herpetol*, 3, 224–229.

Strijbosch, H., Bonnemayer J. J., Dietworst P. J. M. (1980): The Northernmost Population of *Podarcis muralis* (Lacertilia, Lacertidae). *Amphibia-Reptilia*, 1, 161–172.

Torr, G. A., Shine, R. (1996): Patterns of dominance in the small scincid lizard *Lampropholis guichenoti*. *Journal of Herpetology*, 230–237.

Urban, P., Kopecký, O., Veselý, M. (2006): Početnost populace ještěrky zední ve Štramberku. Navštíveno dne 25. 5. 2020. Dostupné z: <http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/pocetnost-populace-jesterky-zedni-ve-stramberku.pdf>

van Beest, F. M., Rivrud, I. M., Loe, L. E., Milner, J. M., Mysterud, A. (2011): What determines variation in home range size across spatiotemporal scales in a large browsing herbivore? *Journal of Animal Ecology*, 80(4), 771–785.

Veselý, M., Urban, P. (2006): Nové poznatky o populaci ještěrky zední *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) na Štramberku. *Herpetologické informace* 5, 11–13.

Vlček, P., Zavadil, V. (2019): Recently documented occurrence of the Common Wall Lizard (*Podarcis muralis*) in the Czech part of Silesia. *Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales*, 68(3), 249–255.

Weber, H. (1957): Vergleichende untersuchung des verhaltens von smaragdeidechsen (*Lacerta viridis*), mauereidechsen (*L. muralis*) und perleidechsen (*L. lepida*). *Z. F Tierpsychol.* Hamberg, Berlin, 14, 448–472. - In: Brown, R. M., Gist, D. H., Taylor, D. H. (eds): Home range ecology of an introduced population of the European wall lizard *Podarcis muralis* (Lacertilia; Lacertidae) in Cincinnati, Ohio. *American Midland Naturalist*, 344–359.

While, G. M., Williamson, J., Prescott, G., Horváthová, T., Fresnillo, B., Beeton, N. J., Halliwell, B., Michaelides, S., Uller, T. (2015): Adaptive responses to cool climate promotes persistence of a non-native lizard. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 282(1803), 20142638.

Wirga, M., Majtyka, T. (2015): Do climatic requirements explain the northern range of European reptiles? Common wall lizard *Podarcis muralis* (Laur.) (Squamata, Lacertidae) as an example. *North-Western Journal of Zoology*, 11 (2), 296–303.

Zwach, I. (2009): Obojživelníci a plazi České Republiky. Grada Publishing a.s., Praha, 496 pp.

## 7 Seznam obrázků

<i>Obr. 1: 3D mapa s vyznačeným lomem Horní Kamenárka ve Štramberku .....</i>	8
<i>Obr. 2: Fotografická identifikační karta .....</i>	11
<i>Obr. 3: Identifikační schéma .....</i>	12
<i>Obr. 4: Model pracovního území zpracovávaný v programu Agisoft Metashape Professional .....</i>	13

## 8 Seznam tabulek

<i>Tab. 1: Údaje o reodchytech</i> .....	14
<i>Tab. 2: Morfometrické charakteristiky odchycených jedinců</i> .....	15
<i>Tab. 3: Rychlost disperze</i> .....	16
<i>Tab. 4: Velikosti home range</i> .....	17
<i>Tab. 5: Překryvy home range samců</i> .....	17
<i>Tab. 6: Překryvy home range samic</i> .....	18
<i>Tab. 7: Překryvy home range samců a samic</i> .....	18

## 9 Seznam příloh

Příloha 1: Domovské okrsky samců

Příloha 2: Domovské okrsky samic

Příloha 3: Domovské okrsky samců a samic

Příloha 4: Překryvy samců

Příloha 5: Překryvy samic

Příloha 6: Překryvy samců a samic

Příloha 7: Změny folidózy

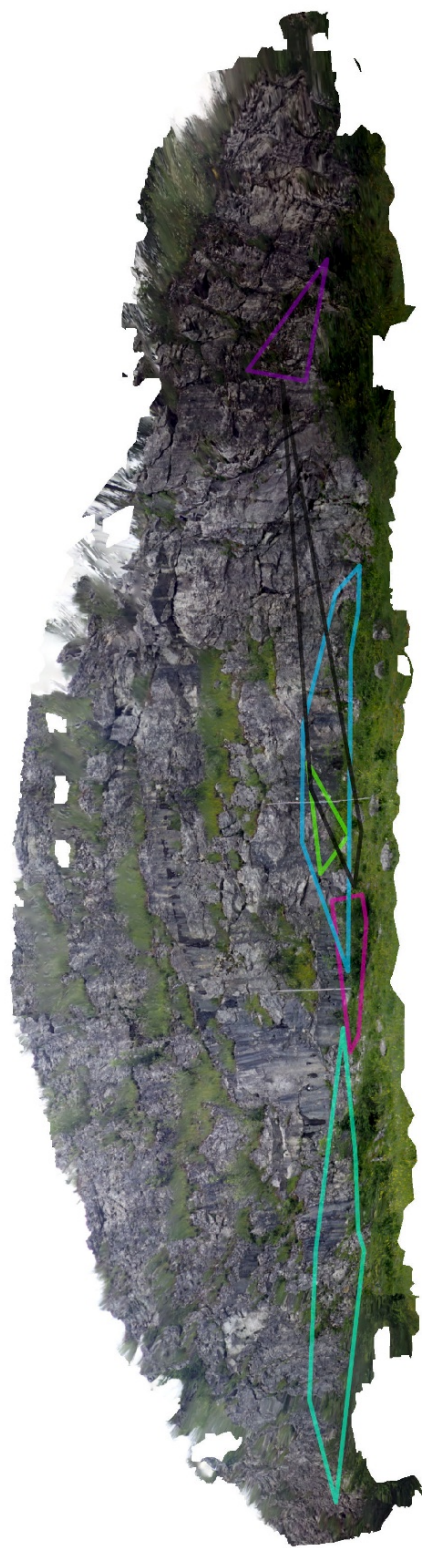
*Obr. 7: Poškození folidózy na hlavě a v hrudní oblasti*

*Obr. 8: Zahojená folidóza na hlavě (první foto 27.7.2016, druhé foto 3.9.2016)*

*Obr. 9: Zahojení a nové poškození folidózy v hrudní oblasti (první foto 1.6.2019, druhé foto 8.5.2020 a třetí foto 5.7.2020)*

# 10 Přílohy

Příloha 1

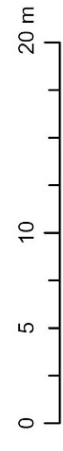
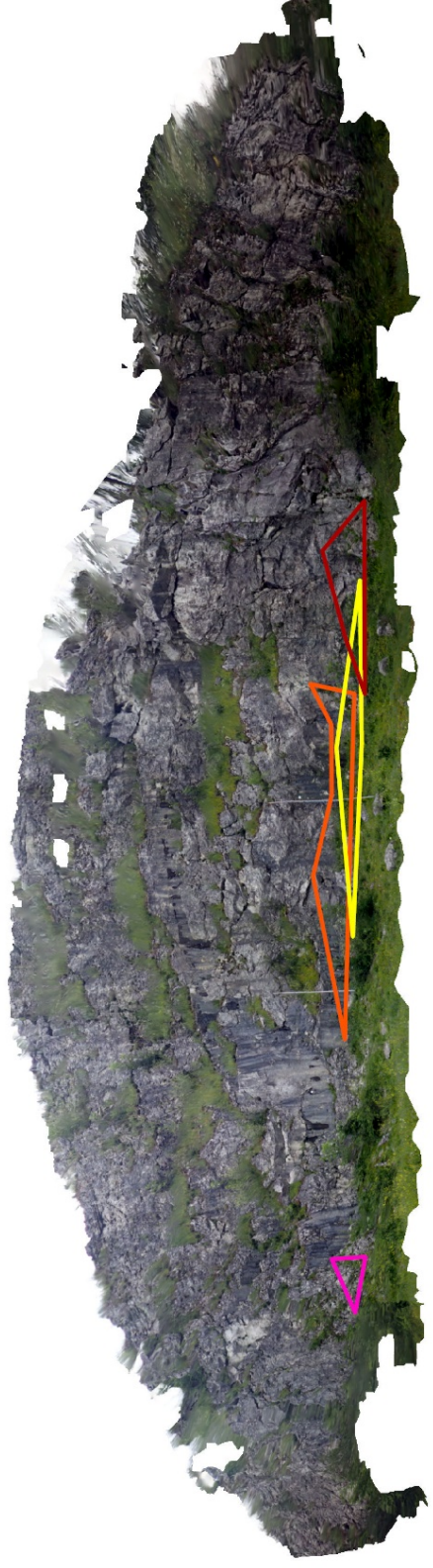


- Domovské okrsky samců
- M1 (cyan line)
  - M15 (magenta line)
  - M11 (green line)
  - M4 (cyan line)
  - M2 (magenta line)
  - M9 (green line)









# Příloha 2

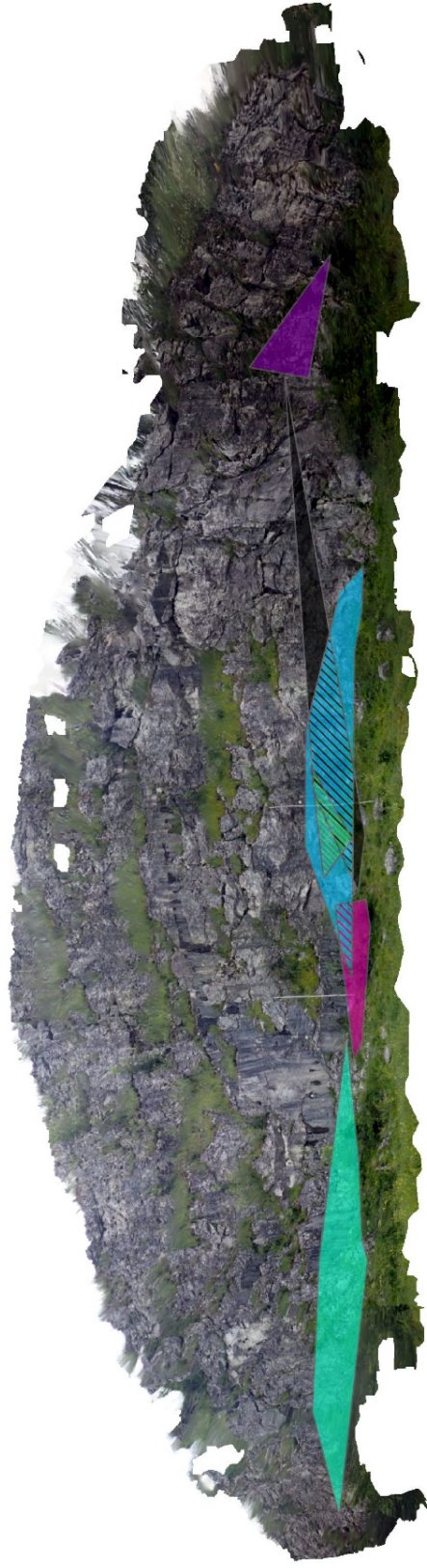


Domovské okrsky samic

-  F13
-  F3
-  F5
-  F8



# Příloha 4



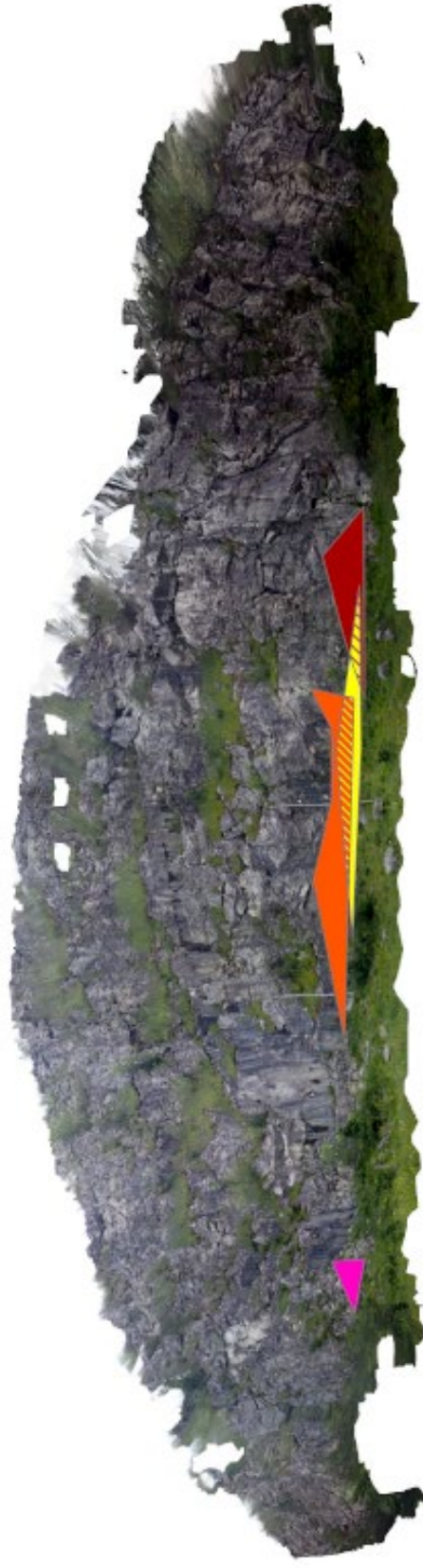
0 5 10 20 m

## Překryvy samců

- |   |      |   |      |   |      |   |    |   |      |
|---|------|---|------|---|------|---|----|---|------|
|  | M1   |  | M1M2 |  | M1M2 |  | M4 |  | M1M9 |
|  | M1M1 |  | M15  |  | M2   |  | M9 |   |      |

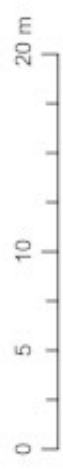


# Příloha 5

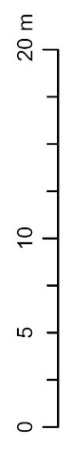
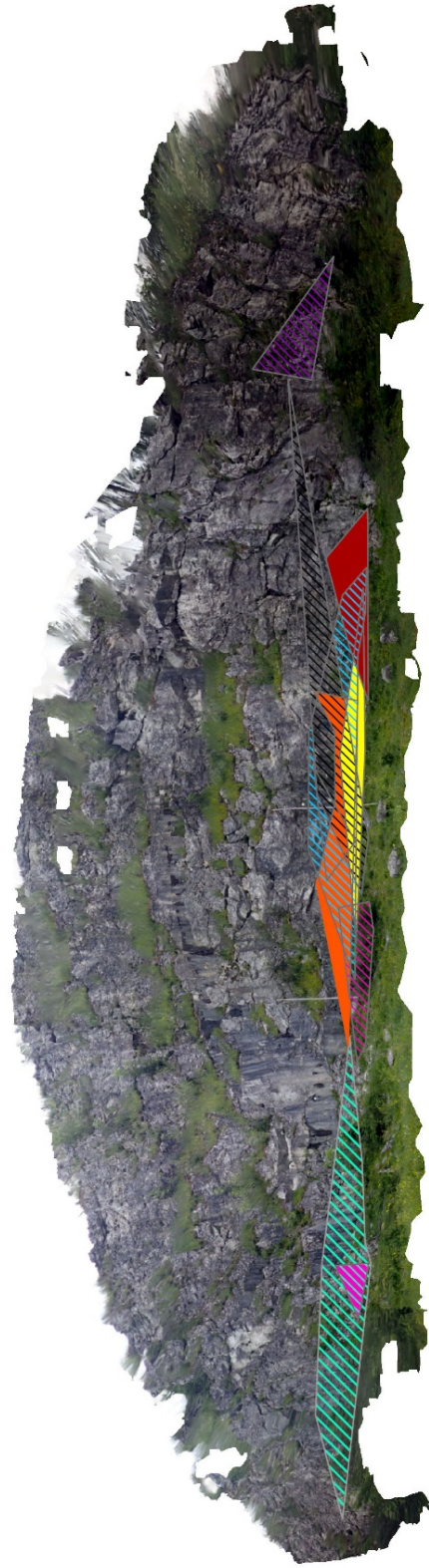


Překryvy samíc




















- F13 (Red square)
- F3 (Orange square)
- F8 (Yellow square)
- F3F8 (Hatched yellow square)
- F5 (Pink square)
- F8F13 (Hatched yellow square)



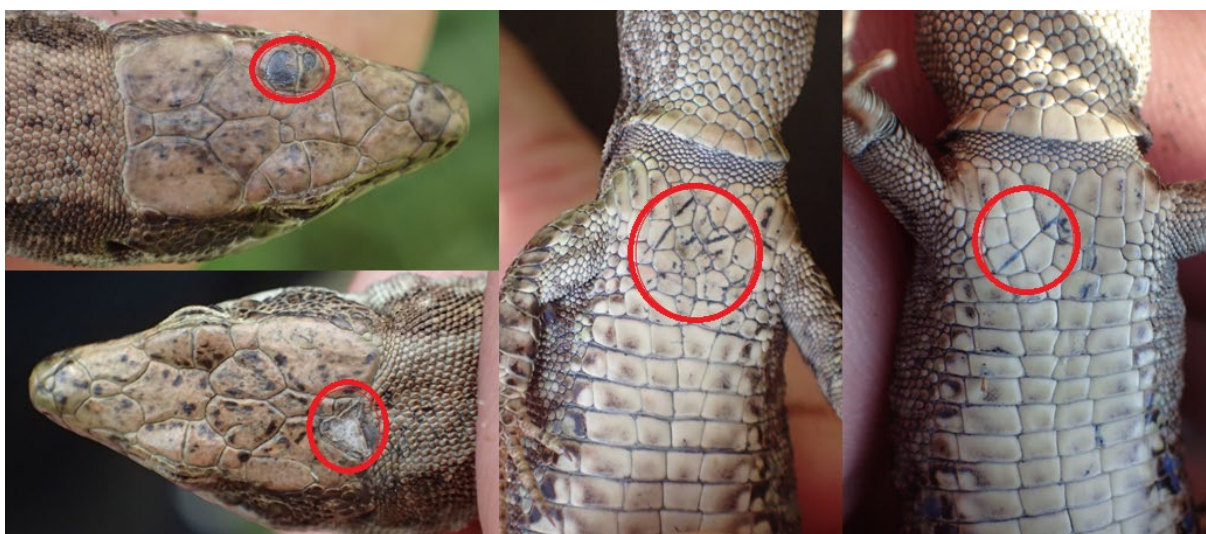
# Příloha 6



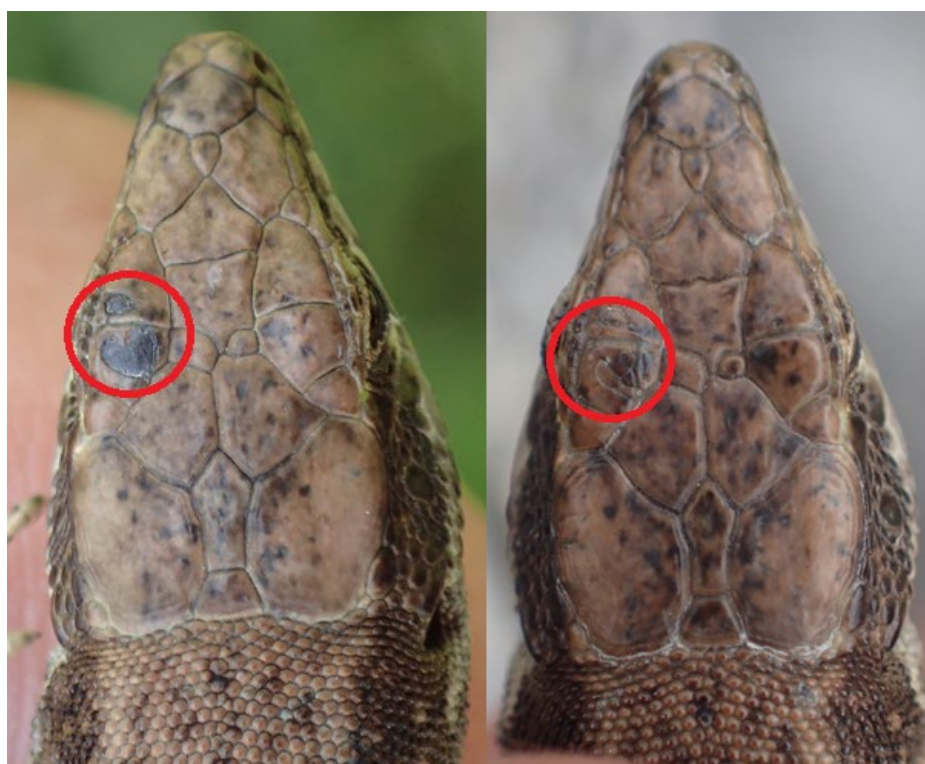
## Překryvy samců a samic

- |   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
|  F13 |  M11   |  M1F13 |  M2F3 |  M9   |
|  F3  |  M11F3 |  M1F3  |  M2F8 |  M9F3 |
|  F8  |  M11F8 |  M1F8  |  M4   |  M9F8 |
|  M1  |  M15   |  M2    |  M4F5 |  |

Příloha 7: Změny folidózy

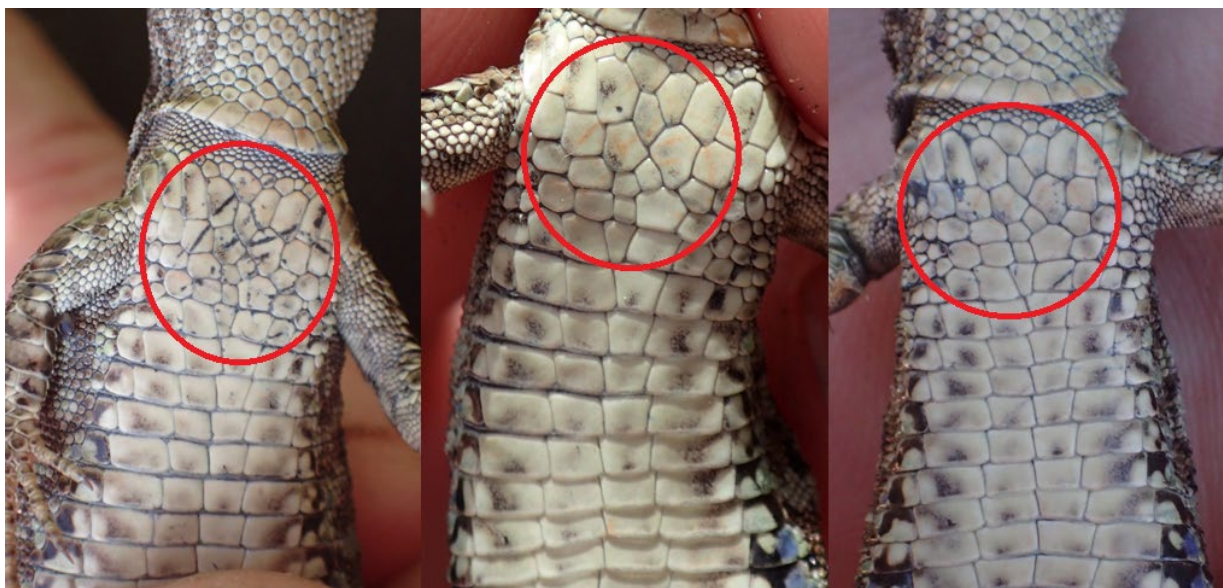


Obr. 5: Poškození folidózy na hlavě a v hrudní oblasti



Obr. 6: Zahojená folidóza na hlavě (první foto 27.7.2016, druhé foto 3.9.2016)





*Obr. 7: Zahojení a nové poškození folidózy v hrudní oblasti (první foto 1.6.2019, druhé foto 8.5.2020 a třetí foto 5.7.2020)*