

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra zoologie a ornitologická laboratoř



**Habitatové preference, pohyblivost a velikosti domovského
okrsku u ještěrky zední**

Bakalářská práce

Nikola Viznarová

Studijní program: B1505 – Biologie

Studijní obor: Biologie – Geologie a ochrana životního prostředí pro vzdělávání

Forma studia: Prezenční

Olomouc 2018

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

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

V Olomouci dne:

.....

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu práce RNDr. Milanu Veselému, PhD. za odborné vedení, cenné rady, trpělivost a ochotu, kterou mi věnoval během vypracování mé bakalářské práce.

Bibliografické identifikace

Jméno a příjmení autora: Nikola Viznarová

Název práce: Habitatové preference, pohyblivost a velikosti domovského okrsku u ještěrky zední

Typ práce: Bakalářská

Pracoviště: Katedra zoologie a ornitologická laboratoř PřF UP

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

Rok obhajoby práce: 2018

Abstrakt:

Cílem této práce je vypracování literární rešerše týkající se habitatu, pohyblivosti a velikosti domovského okrsku ještěrky zední (*Podarcis muralis*), ale také zpracování dosavadních výsledků vlastního výzkumu početnosti populace a migračních vzdáleností. Na našem území se jedná o vzácný druh, neboť jeho výskyt je omezen pouze na tři lokality (Štramberk, Krčmaň a Brno). Výzkum byl prováděn ve Štramberku na území lomu Horní Kamenárka v letech 2016 – 2017. Jedinci štramberské populace byli odchytáváni metodou individuálního odchytu pomocí rybářského prutu, později pomocí tenké větévky zakončené tenkým měděným drátkem a jeden jedinec byl chycen do plastové krabičky. Odchyceno bylo 6 ještěrek (5 samců a 1 samice). Největší samec měřil 54,5 mm a samice 48,5 mm. Migrační vzdálenost jediného reodchytu byla 3 metry, daný jedinec byl odchycen dvakrát ve stejný den. Celkový počet pozorování bez odchytu byl 34. Výzkum na této lokalitě i nadále probíhá.

Klíčová slova: ještěrka zední (*Podarcis muralis*), Štramberk, lom Kamenárka

Počet stran: 27

Počet příloh: 2

Jazyk: Čeština

Bibliographical identification:

Author's first name and surname: Nikola Viznarová

Title of thesis: Habitat preferences, movements and home range size in Common Wall Lizard

Type of thesis: Bachelor

Department: Department of Zoology and Ornithological laboratory

Supervisor: RNDr. Milan Veselý, Ph.D.

The year of presentation: 2018

Abstract:

The aim of this work is to summarize published data on habitat, movement and home range size in Common wall lizards (*Podarcis muralis*) and to present results of my own research of population abundance and migration distances. The species is considered to be rare in Czech republic and its occurrence is limited to only three localities (Štramberk, Krčmaň and Brno). The research was carried out in Štramberk on the territory of the Horní Kamenárka quarry in the years 2016 – 2017. Lizards were captured individually using a fishing rod, later using a thin branch tipped with a thin copper wire, and one individual was caught in a plastic box. Six individuals (5 males and 1 female) were captured in total. The largest male measured 54.5 mm and the female 48.5 mm. The migration distance of a single recaptured male was 3 meters, the individual was captured twice on the same day. The total number of observed (non-captured) individuals was 34. Research on this location is still in progress.

Keywords: Common Wall Lizard (*Podarcis muralis*), Štramberk, quarry Kamenárka

Number of pages: 27

Number of appendices: 2

Language: Czech

Obsah

1	Teoretická část	1
1.1	Charakteristika čeledi ještěrkovití (<i>Lacertidae</i>)	1
1.2	Druhy žijící v České republice	1
1.2.1	Ještěrka obecná (<i>Lacerta agilis</i> , Linnaeus, 1758)	1
1.2.2	Ještěrka zelená (<i>Lacerta viridis</i> , Laurenti, 1768)	2
1.2.3	Ještěrka živorodá (<i>Zootoca vivipara</i> , Jacquin, 1787)	2
1.2.4	Ještěrka zední (<i>Podarcis muralis</i> , Laurenti, 1768)	2
1.3	Výskyt ještěrky zední v Evropě	3
1.4	Ještěrka zední v České republice	5
1.5	Štramberská populace ještěrky zední	6
1.5.1	Anomálie štramberské populace	6
1.5.2	Početnost štramberské populace	6
2	Materiál a metody	8
2.1	Popis lokality	8
2.2	Metody odchyty	9
2.3	Identifikace jedinců	9
2.4	Morfometrická data	11
2.5	Habitatové preference a Home range	11
3	Výsledky	13
4	Didaktická analýza odborného tématu	15
5	Diskuse	17
6	Závěr	20
7	Seznam literatury	21
8	Seznam obrázků	26
9	Seznam příloh	27

Úvod

Na území České republiky se vyskytují čtyři druhy ještěrek, kromě ještěrky zední (*Podarcis muralis*), také ještěrka obecná (*Lacerta agilis*), ještěrka zelená (*Lacerta viridis*) a ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*). Ještěrky patří do čeledi ještěrkovití (*Lacertidae*), řádu šupinatí (*Squamata*), podtřídy *Lepidosauria*, třídy plazi (*Reptilia*), podkmenu obratlovci (*Vertebrata*), kmenu strunatci (*Chordata*) a říše živočichové (*Animalia*) (I. Pek et al., 1996, Baruš et al., 1992).

Všechny druhy ještěrek žijící v České republice patří mezi druhy chráněné (Baruš et al., 1992). Ještěrka zední (*Podarcis muralis*) a ještěrka zelená (*Lacerta viridis*) patří i mezi druhy kriticky ohrožené a ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*) patří mezi druhy ohrožené (Baruš, 1990). V České republice jsou dosud známy tři populace ještěrky zední. Jedna populace se vyskytuje na východě země, konkrétně ve Štramberku. Druhou známou populaci lze nalézt jižně od Olomouce, v obci Krčmaň ve Strejčkově lomu, a třetí populace se nachází v Brně. V Krčmani a Brně byl tento druh objeven teprve v posledním desetiletí (Jablonski et al., 2018; Veselý, in litt.).

CÍLE PRÁCE

- Shromáždění dostupných literárních zdrojů a následné vypracování literární rešerše zabývající se habitatem, pohyblivostí a velikostí domovského okrsku ještěrky zední.
- Vytvoření fotografických identifikačních karet a tabulek se základními údaji o odchycených ještěrkách.
- Zaznamenání odchycených a pozorovaných jedinců štramberské populace do mapy.

1 Teoretická část

1.1 Charakteristika čeledi ještěrkovití (*Lacertidae*)

Ještěrkovití (*Lacertidae*) patří mezi drobné živočichy. Nejmenší druhy dosahují maximální délky těla okolo 15 cm, naopak největší druhy mohou mít v dospělosti až okolo 75 cm. Tělo ještěrky je tvořeno mohutnou hlavou, podlouhlým trupem a zakončeno dlouhým ocasem, který tvoří až 2/3 celkové délky těla. Na povrchu těla se nacházejí šupiny, které jsou na různých částech těla různě velké. Hřbetní šupiny jsou výrazně menší než šupiny na břiše. Zvětšené šupiny jsou také na hrdle, kde tvoří tzv. krční límec. Končetiny jsou silné a zakončené prsty s drápkami (Baruš et al., 1992).

Ještěrky nemají schopnost měnit barvu těla, ale pro samečky určitých druhů je příznačné výraznější zbarvení během sezóny. Právě toto výrazné zbarvení u samečků je důvodem větší přitažlivosti pro samičky. Také mláďata se svým zbarvením od dospělců značně liší (Baruš et al., 1992). Vyvinutí jedinci mají rozeklaný jazyk, šupinaté tělo a oči s víčky, které je chrání před nečistotami. Na rozdíl od hadů se svlékají po částech, a to několikrát během jedné sezóny. K charakteristickým vlastnostem patří autotomie, neboli schopnost odvržení části těla, konkrétně ocasu. Ještěrkovití mají schopnost regenerace, odvržený ocas jim tedy znovu doroste (Dmitrijev, 1988). K autotomii dochází v případě ohrožení či napadení predátorem.

Podle aktuálních informací čeleď ještěrkovitých zahrnuje asi 42 rodů a přes 300 druhů (The reptile database, 2018). V České republice jsou známy pouze tři rody, a to rod *Lacerta*, který zahrnuje ještěrku obecnou (*Lacerta agilis*) a ještěrku zelenou (*Lacerta viridis*), dále rod *Podarcis*, do kterého se řadí ještěrka zední (*Podarcis muralis*) a nakonec rod *Zootoca* zahrnující ještěrku živorodou (*Zootoca vivipara*, dříve známá pod názvem *Lacerta vivipara*) (Hudec et al., 2007).

1.2 Druhy žijící v České republice

1.2.1 Ještěrka obecná – *Lacerta agilis* (Linnaeus, 1758)

Ještěrka obecná je nejrozšířenějším druhem ještěrky na našem území. Dosahuje délky až 24 cm. Samci se od samic liší zbarvením těla, boky mají žlutozelené až trávově zelené, hřbetní strana je šedá, hnědá až hnědočervená s dorzolaterálními pruhy a světlejším i tmavším skvrněním. Samice mají boky šedé až hnědé se světlejším i tmavším skvrněním a svrchní strana těla je zbarvena podobně jako u samců. Existují různé barevné aberace, které se odchyľují od typického zbarvení. Na našem území se nejčastěji vyskytuje aberace

erythronotus, která se projevuje jednobarevným šedohnědým až červenohnědým zbarvením svrchní strany hlavy, hřbetu a dorzální strany ocasu. Pro populace z České republiky je typický výskyt tří malých štítků za nozdrou, sestavených do trojúhelníku. První (postnazální) štítek se nozdry dotýká (Moravec et al., 2015).

1.2.2 Ještěrka zelená – *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768)

Ještěrka zelená je největší ještěrkou žijící u nás. Dosahuje délky až 40 cm a je vejcorodá (Pecina, 1979). Samci se od samic liší zejména v době rozmnožování, kdy mají modře zbarvené hrdlo a po stranách modrou hlavu. Mimo dobu páření je hrdlo samců bělavé až namodralé, podobně jako u samic. Zbarvení zbytku těla je u obou pohlaví žlutozelené až sytě zelené. U samic se na hřbetě obvykle vyskytuje tmavé skvrnění. Pro ještěrku zelenou je typická přítomnost dvou malých postnazálních štítků přiléhajících k nozdře (Moravec et al., 2015).

1.2.3 Ještěrka živorodá – *Zootoca vivipara* (Lichtenstein, 1823)

Ještěrka živorodá je poměrně drobná, dosahuje celkové délky 17 cm. Na rozdíl od jiných druhů má, vzhledem k velikosti těla, relativně malou hlavu a mohutný krk. Samci se od samic neliší tak výrazně, jak tomu bylo u předchozích dvou druhů. Liší se hlavně zbarvením na spodní straně těla, neboť samci mají břicho žluté až oranžové a obsahující černé tečky, zatímco samice žádné tečky nemají a zbarvení břicha je nažloutlé (Hudec et al., 2007). Typická je přítomnost jednoho postnazálního štítku za nozdrou (Moravec et al., 2015). Ještěrka živorodá je ze všech druhů ještěrek žijících u nás nejvíce podobná ještěrce zední.

1.2.4 Ještěrka zední – *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768)

Ještěrka zední je drobného vzrůstu, dosahuje délky okolo 20 cm a je vejcorodá. Ve srovnání s jinými druhy má poměrně plochou hlavu a tenký ocas. Její zbarvení obsahuje různé odstíny hnědé s tmavými skvrnami na hřbetě, které u samic tvoří tmavý tenký pás ve středu hřbetu. Na rozhraní hřbetu a boků jsou širší tmavé pásy a mezi boky a břichem se u dospělých samců mohou objevovat drobné modré skvrny. Břicho je bílé až nažloutlé, případně červené, ale to spíše u starších jedinců (Hudec et al., 2007).

Na povrchu těla ještěrky zední jsou přítomny drobné šupiny. Typická je přítomnost jednoho postnazálního štítku, který se nachází za nosním otvorem a jednoho frenálního štítku. Mezi supraokulárními a supraciliárními štítky se vyskytuje řada menších šupin. Okraj krčního límce na zadní části těla je rovný a tvoří ho 7 až 13 šupin (Baruš et al., 1992). Ventrální šupiny jsou u samic průměrně ve 29 řadách a u samců ve 25 řadách, kdežto dorzální šupiny

jsou jak u samic, tak u samců průměrně v 51 řadách (Fuhn & Vancea, 1961). Počet stehenních pórů je zpravidla 16 až 21 (Lác, 1968).

Mezi potravu ještěrky zední patří různé druhy ze skupiny bezobratlých, především určité druhy hmyzu, pavouci, sekáči, housenky nebo červi. Přítomnost větších živočichů může být pro ještěrku nebezpečná, a to z důvodu predace. Mezi její nejčastější predátory patří slepice či hadi, například užovka hladká (Diesener et al., 1997).

Jedná se o denní živočichy, kteří jsou aktivní pouze tehdy, pokud teplota vzduchu dosáhne určitých hodnot. Po nahřátí zvyšují svou aktivitu, jsou tak schopni lépe lovit a rychleji se schovat před predátory, před kterými se ukrývají například ve štěrbinách skal nebo pod kameny. V případě vyrušení se okamžitě schovávají do úkrytů, případně vyběhají po skalních stěnách do vyšších míst (Baruš et al., 1992). Zimní období přetrvávají v zimním spánku, a to přibližně od konce října až do března (Lác, 1968).

Ještěrka zední se páří od dubna do června. Samice obvykle snáší 2 až 3 snůšky po 2 až 8 vejcích podlouhlého tvaru, která jsou až 15 mm dlouhá a 7 mm široká. (Baruš et al., 1992). Vajíčka mají na povrchu pergamenovité obaly a jsou kladena do nor, pod kameny nebo do skalních štěrbin. Mláďata se líhnou po 6 – 8 týdnech od naklazení vajíček, nejčastěji v srpnu, a po vylíhnutí měří až 65 mm. Pohlavně dospělí začínají být ve 3. – 4. roce života, ovšem podle Angela (1946) samice dospívají již ve dvou letech.

1.3 Výskyt ještěrky zední v Evropě

Ještěrka zední je v Evropě rozšířeným druhem (Strugariu et al., 2008), nachází se jak ve střední, západní, tak i v jižní části Evropy, kde zaujímá širokou škálu stanovišť (Bellati et al., 2011). Kromě Evropy se ovšem nachází také na území Severní Ameriky (Kwiat & Gist, 1987). Jak popisuje Wirga & Majtyka (2015) ve své práci, v Evropě se vhodná stanoviště (skalnaté terény) vyskytují spíše ve vyšších nadmořských výškách, kde je ale chladnější klima, které je pro daný druh ještěrky nevyhovující. Naopak nížiny nabízí vyhovující klima, ale obvykle postrádají skalnaté terény. Ovšem působením lidské činnosti byla také v nížinách částečně vytvořena vhodná stanoviště, která ještěrka zední postupně kolonizovala. Ve střední Evropě se tedy nacházejí spíše v nižších nadmořských výškách se skalnatým terénem.

Zavlečené populace ještěrky zední obývající lokality severně od Lamančského průlivu, Alp a Karpat se vyskytují v klimaticky příznivějších podmínkách ve srovnání s původními populacemi žijícími na severu. Žijí v prostředí s delším vegetačním obdobím, nižším počtem chladných zimních dnů a vyšší průměrnou minimální a maximální teplotou

během léta (inkubace vajec) i zimy (hibernace) oproti populacím tvořící severní hranici původního rozmezí (Wirga & Majtyka, 2015).

Jak uvádí Bellati et al. (2011), v jižní Evropě, například v Itálii a Řecku, lze ještěrku zední nalézt ve vyšších nadmořských výškách, kde obývá holá stanoviště. Se stejným tvrzením se setkáváme také v publikaci Akereta (2017), jenž zaznamenal výskyt dané ještěrky na severozápadě Andorry, na hranicích s Francií, ve výšce více než 2 600 m. n. m. Průměrná velikost domovského okrsku u samců v Itálii je 26 m² a u samic 23 m² (Boag, 1973).

Na základě studií probíhajících v letech 2005 – 2008 byl zjištěn rozsáhlý výskyt ještěrky zední také v Moldavsku, tedy ve východní Evropě, a to konkrétně na 28 lokalitách, které se nacházejí v blízkosti následujících míst: Bicaz, Gherman, Izvorul Muntelui, Dodeni, Tarcău, Bîrnadu, Straja, Capșsa, Bicazul Ardelean, Lacul Roșu a Bicaz-Chei. Ještěrky se vyskytují zejména v místech s kamenitým terénem, na skalních útesech, ve skalních štěrbinách, ve vegetacích, které chrání ještěrku před potencionálním nebezpečím, ale také na lokalitách obsahujících uměle vytvořené stavby, které urychlují šíření ještěrky zední (Gherghel et al., 2009). Covaciu-Marcov et al. (2006) se ve své práci zabývají oblastí Dobrudža, kde se ještěrka zední vyskytuje na třech místech (ve skalnatých oblastech či zříceninách) v blízkosti vodních toků. Jedná se o malé populace nejspíše z důvodu omezeného množství vhodného prostředí.

V roce 2008 byl zaznamenán výskyt ještěrky zední také v Bukurešti, kam byla pravděpodobně antropogenně zavlečena prostřednictvím nákladních vlaků, které převážely kameny ze skalních lomů z oblasti Valea Prahovei do hlavního města. Ještěrky žijící na území Bukureště se nacházejí v bezprostřední blízkosti železniční stanice (Strugariu et al., 2008).

Tento druh se nachází také na území Slovenska, kde ho lze spatřit ve výškovém rozpětí 200 – 1430 m. n. m. (Zavadil, 2001). Jedná se o izolované populace, které žijí jižně a jihovýchodně od českých populací. Nejbližší slovenská populace je od Štramberku vzdálena asi 60 km (Moravec et al., 2015).

Ještěrka zední se dále vyskytuje i v Anglii, kde většinou obývá jižní část země. Jedná se o nepůvodní populace, které byly do Anglie pravděpodobně zavlečeny z Francie a Itálie, a to tak, že byly buď přivezeny herpetology, nebo koupeny v obchodech se zvířaty (Michaelides et al., 2015). Na jihu Anglie se vyskytuje asi 30 populací, z nichž je většina geograficky silně omezena, a to v důsledku ekologické, fyzikální a distanční bariéry, která zabraňuje přirozenému rozptýlení (Michaelides et al., 2013). V období nejvyšší aktivity ještěrek, zejména tedy v letních měsících, je teplota vzduchu v Anglii o 5 – 10 °C nižší než v zemích, kde se vyskytovaly původně, tedy ve Francii a Itálii. S teplotou vzduchu je zároveň

nižší i teplota půdy, což může mít negativní vliv na kladení a líhnutí vajec, neboť samice pro svá hnízda preferují vyšší teploty půdy (While et al., 2015). Nízká teplota půdy a vzduchu během chladnějšího léta může mít za následek opoždění vylíhnutí mláďat nebo dokonce selhání dokončení embryonálního vývoje (Strijbosch et al., 1980).

Kromě Evropy se ještěrka zední vyskytuje také na území Severní Ameriky, například ve městě Cincinnati, státě Ohio, kam byla zavlečena pravděpodobně z Itálie, neboť Hedeon (1984) zjistil, že klimatické podmínky v americkém Cincinnati a italském Milánu jsou prakticky identické, mají stejné roční teploty i srážky, tudíž došel k závěru, že v Cincinnati existují ideální podmínky pro vypořádání se tohoto druhu v novém prostředí. Ještěrka zední byla poprvé na území Severní Ameriky, konkrétně do Cincinnati, vysazena okolo roku 1950, kdy bylo přivezeno asi 10 jedinců. Tito jedinci se rychle přizpůsobili a velikost jejich populace se začala rychle zvětšovat. Díky své schopnosti přizpůsobovat se, byla ještěrka zední zavlečena i do dalších oblastí, ale ne všude velikost populací roste (Deichsel & Gist, 2001). První ještěrky byly vypuštěny u domů s kamennými zdmi, neboť toto místo se podobalo jejich rodnému prostředí. O několik let později byly ještěrky objeveny také v blízkosti železnic, v hromadách řezaného dřeva (Burke & Deichsel, 2008) a běžně byly vidány na nezpevněných vápencových stěnách (Deichsel & Gist, 2001).

1.4 Ještěrka zední v České republice

V České republice byl výskyt ještěrky zední potvrzen až koncem 20. století, a to v Moravskoslezském kraji ve Štramberku. Populace ještěrky zední se ovšem nacházela ve Štramberku mnohem dříve. Jak se později ukázalo, štramberskou populaci zkoumal již v padesátých letech jeden z nejzkušenějších herpetologů v poválečném Československu Otakar Štěpánek, jenže ji mylně identifikoval jako ještěrku živorodou. V současnosti ji lze ve Štramberku nalézt na 6 lokalitách, zejména v opuštěných lomech, ale také v okolí Trúby. Nejčastěji vyhledávaná je populace na lomech Horní a Dolní Kamenárka. Tato populace je dlouhá léta nepřetržitě studována (Urban et al., 2006).

Kromě Štramberku byl v České republice během posledních deseti let zaznamenán výskyt ještěrky zední na dalších dvou lokalitách, jednak na jižní Moravě, konkrétně v Brně a dále ve střední Moravě, v obci Krčmaň. V České republice je ještěrka zední klasifikována jako kriticky ohrožený druh. Všechny tři české populace obývají staré vápencové lomy, které se nacházejí v oblastech se středomořskými klimatickými podmínkami. Podle nedávných studií bylo zjištěno, že brněnská populace byla pravděpodobně zavlečena z nedalekého Slovenska nebo dokonce ze Štramberku či Krčmaně. Naopak ve Štramberku a Krčmani

se jedná pravděpodobně o autochtonní reliktní populace, neboť mají jedinečné haplotypy, které se u jiných populací nenacházejí (Jablonski et al., 2018; Veselý in litt.).

1.5 Štramberská populace ještěrky zední

Štramberská populace je nejstarší známou původní populací ještěrky zední na území České republiky. Jedná se o izolovaný výskyt populace ještěrky zední na severní hranici areálu rozšíření tohoto druhu (Veselý et al., 2007; Jablonski et al., 2018). Daná populace se vyskytuje v nižších nadmořských výškách než populace žijící v jižních oblastech. Ještěrka zední se ve Štramberku nachází ve výškovém rozpětí 360 – 500 m. n. m. (Pavlík & Šuhaj, 2000). Populační hustota v této oblasti byla odhadována na 47 – 55 jedinců/ha, ale ve skutečnosti je pravděpodobně mnohem vyšší (Moravec et al., 2015).

1.5.1 Anomálie štramberské populace

Výzkumy provedeny Veselým et al. (2007) ukázaly výskyt různých anomálií, které jsou pro danou populaci charakteristické. Mezi tyto anomálie patří nápadně nízká frekvence výskytu výrazně vyvinutého *masseterica*. Toto *massetericum* buď zcela chybí, nebo je velmi drobné a špatně odlišitelné od okolních štítků, což bylo zjištěno u 26,8 % samců a 33,3 % samic. Mezi další odlišnosti patří také výrazně vysoká frekvence přítomnosti anomálií v uspořádání štítků *pilea*, které spočívají jednak ve výskytu drobných nadbytečných štítků oddělujících párová *supranasalia* a *prefrontalia*, a také v rozdělení (často násobném) štítků *pilea* na menší části. Tyto anomálie byly zjištěny u 71,2 % samců, 85,7 % samic a 66,7 % juvenilních jedinců a lze je chápat jako jedinečný rys charakteristický pro tuto nepočetnou, izolovanou, na vápencové skalní stěny vázanou populaci.

Samci obvykle postrádají tmavé skvrnky trojúhelníkovitého či nepravidelného tvaru podél páteřní linie, které jsou pro jiné evropské druhy zcela běžné, a spíše se svým zbarvením podobají ještěrce živorodé. Břicho mají samci ve střední Evropě, včetně jedinců ve Štramberku, béžové nebo s načervenalými až cihlově červenými skvrnami, kdežto v jiných částech Evropy (zejména na jihu) mají samci břicho bělavé, narůžovělé nebo světle rezavě červené. Pro štramberskou populaci je specifické také to, že ji lze nalézt na travnatých místech stepního charakteru bez většího zastínění dřevinami, a to nejspíše z důvodu nedostatku stanovišť (Zwach, 2009).

1.5.2 Početnost štramberské populace

Žádné studie prováděny ve Štramberku do roku 2005 se nezabývaly otázkou početnosti populace ještěrky zední. První odhady velikosti dané populace byly prováděny

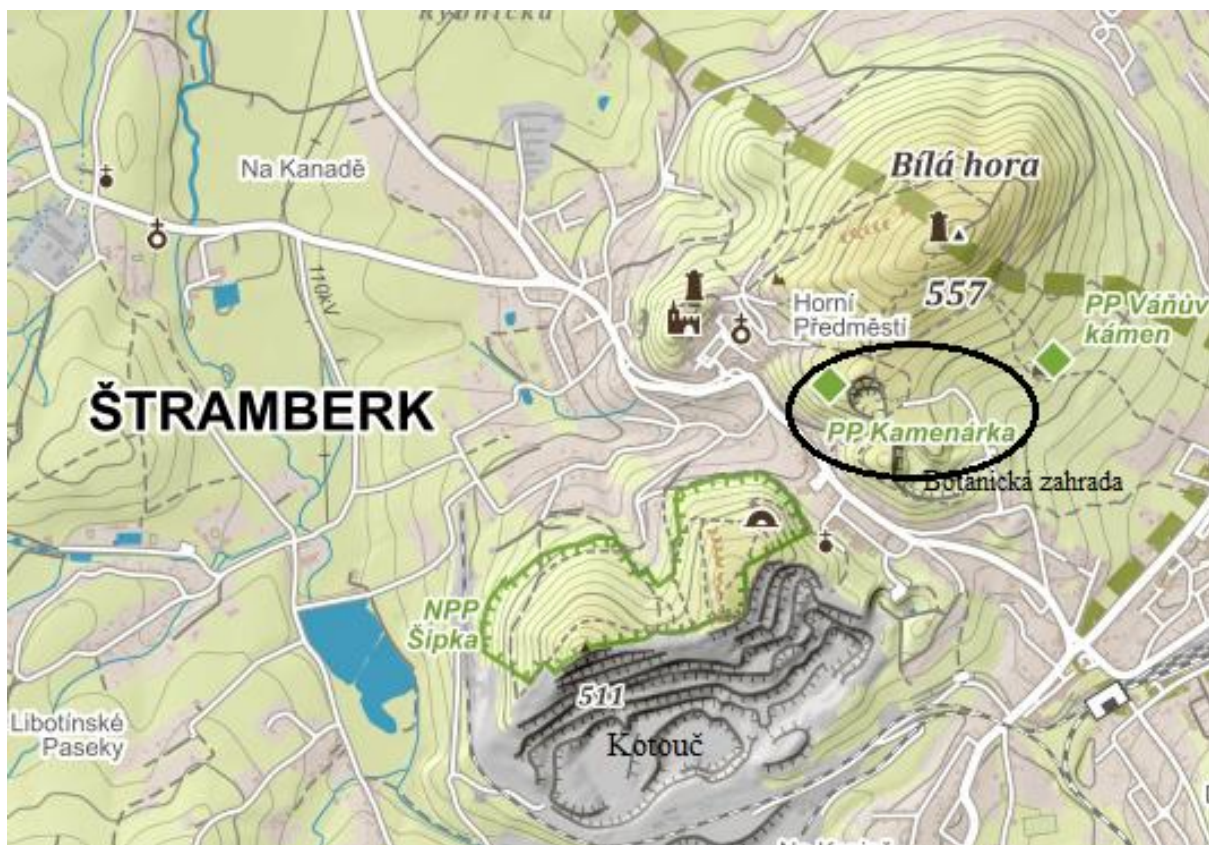
Veselým a Urbanem (2006) v roce 2005 v průběhu sezóny od března do října, kdy během 43 návštěv odchytili 147 ještěrek, z toho bylo 43 reodchytů, dohromady tedy 104 jedinců. Podle recentních odhadů populace ještěrky zední na Horní a Dolní Kamenárce zahrnuje přibližně 200 jedinců.

Na základě provedeného výzkumu nebyla zjištěna žádná migrace ještěrek zedních mezi Horní a Dolní Kamenárou, a stejně tak žádná migrace do okolí, až za hranice lomu. Vzdálenost mezi místy odchyty téhož jedince byla maximálně 40 metrů (Veselý & Urban, 2006).

2 Materiál a metody

2.1 Popis lokality

Výzkum probíhal v Moravskoslezském kraji na území města Štramberk, který leží na východě České republiky, poblíž měst Nový Jičín a Kopřivnice. Štramberk je poměrně malá obec ležící v centru Štramberské vrchoviny. Konkrétně byl výzkum prováděn na území vápencového lomu PP Horní Kamenárka, který se nachází jižně od vrcholu Bílé hory a severovýchodně od vrchu Kotouče a jeskyně Šipky, jež je národní přírodní památkou. Jihovýchodně od lomu Horní Kamenárka se nachází Botanická zahrada a arboretum Štramberk ležící v oblasti vápencového lomu Dolní Kamenárka, který je také znám výskytem ještěrky zední.



Obrázek 1: Mapa Štramberku s vápencovým lomem PP Kamenárka

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

2.2 Metody odchyty

Výzkum byl prováděn ve Štramberku na území lomu Horní Kamenárka, kam jsem dojížděla v roce 2016 a 2017 v období od května do začátku října. Lokalitu jsem navštěvovala nepravidelně, v závislosti na klimatických podmínkách. K odchyty ještěrek jsem použila tři metody: metodu odchyty do plastové krabičky, metodu individuálního odchyty pomocí rybářského prutu a metodu individuálního odchyty pomocí tenké větévky. První, a zároveň jediná ještěrka byla nahnána a chycena do plastové krabičky. K odchyty dalších ještěrek jsem použila patrně nejšetrnější známou metodu, a to metodu individuálního odchyty pomocí rybářského prutu, jenž byl zakončen tenkým měděným drátkem. Jedna strana drátku byla připevněna k tenčímu konci rybářského prutu a z druhé strany drátku byla vytvořena smyčka. Smyčka se ještěrce pomalu navlékla přes hlavu až ke krku a rychlých zatáhnutím prutu se utáhla. Ještěrka musela být co nejrychleji chycena do ruky a smyčka z krku jí byla okamžitě odstraněna, aby nedošlo k ublížení. Tato metoda umožňuje odchycení jedinců na velké vzdálenosti, ještěrky nejsou tolik vystaveny stresu vůči pohybu člověka a je tedy větší šance k jejich odchycení. Později byl rybářský prut vyměněn za tenkou větévku taktéž zakončenou tenkým měděným drátkem. Větev byla oproti prutu o více než polovinu kratší. Při odchyty se postupovalo úplně stejně jako u metody s rybářským prutem.

2.3 Identifikace jedinců

Pro identifikaci těchto plazů se dříve používaly nevhodné invazivní metody, které zvířatům ubližovaly a nebyly tolik spolehlivé, příkladem je amputace prstů. Tyto způsoby identifikace byly u středoevropských druhů ještěrek nahrazeny metodou fotografické individuální identifikace, což je neinvazivní metoda, která je pro rozlišování jedinců mnohem šetrnější a také spolehlivější (Henle et al., 1997). Tento způsob umožňuje identifikovat i velmi mladé jedince, včetně čerstvě narozených. Metoda fotografické individuální identifikace spočívá v pořízení fotografií folidózy hrudní oblasti, tedy ve tvaru, uspořádání a velikosti šupin. Pro identifikaci je vhodné trojúhelníkovité uspořádání šupin ve třech až pěti ventrálních řadách v hrudní oblasti. V této oblasti neexistuje žádné základní schéma, na rozdíl od hřbetní a bočních stran hlavy, na hrudi má každý jedinec jiný vzor a tyto vzory jsou velmi dobře rozpoznatelné, dokonce i u právě narozených jedinců (Steinicke et al., 2000).

Tuto metodu jsem ve své práci použila i já. Zapotřebí byl následující postup. Odchycení jedinci byli nejprve vyfotografováni. Pro snadnější identifikaci jednotlivých jedinců byly vytvořeny fotografické identifikační karty, viz obrázek 2. Tyto fotografické identifikační karty byly upraveny v programu Microsoft Excel. Každá fotografická karta musí

obsahovat kromě hrudní oblasti ještěrky také pravý i levý profil hlavy a pohled na hlavu shora. Fotografie byly pořízeny fotoaparátem značky Olympus Stylus TG-3, s výjimkou prvního odchyceného jedince, který byl vyfocen mobilním telefonem značky Samsung Galaxy S3 Neo.



Obrázek 2: Fotografická karta jedince

Některé ještěrky mohou mít na folidóze různé šrámy způsobené například během páření nebo kousnutím při souboji, viz obrázek 3. Toto poškození usnadní identifikovat případně reodchycené jedince.



Obrázek 3: Poškození folidózy způsobené pravděpodobně během páření či kousnutím při souboji.

2.4 Morfometrická data

Vyfotografované ještěrky byly dále měřeny za pomoci kovového posuvného měřítka. Měřeny byly následující morfometrické charakteristiky:

- délka těla (SVL) – měřena od začátku hlavy po kloakální štěrbinu
- délka ocasu (TL) – měřena od kloakální štěrbiny po konec ocasu
- délka hlavy (HL) – měřena od začátku hlavy po okraj tympania
- šířka hlavy (HW) – měřena nejširší část hlavy

Dále byli zaznamenáni jedinci s regenerovaným ocasem a tento regenerát byl také změřen. Dalším krokem bylo určení pohlaví odchyceného jedince: samec (male), samice (female).

2.5 Habitatové preference a Home range

Poté byl do mapy o měřítku 1 : 18, stažené z webových stránek Mapy.cz a vytisknuté, zaznačen přesný výskyt každého odchyceného jedince. Nakonec byla ještěrka vrácena přesně na místo, kde byla odchycena.

Po skončení odchytové sezóny 2017 jsem místa odchytů zaznamenala do jediné mapy, která byla stažena z webových stránek Mapy.cz a zmenšena na měřítko 1 : 18. Červené a žluté kulaté body značící místo odchytu každého jedince byly do mapy vloženy v programu Malování. Červené body značí jedince, kteří byli odchyceni pouze jednou a žluté body značí

pozici reodchytů. Na základě těchto bodů byla změřena migrační vzdálenost reodchyceného jedince.

Dále byl zaznačen, opět do mapy stažené z webových stránek Mapy.cz s měřítkem 1 : 18, výskyt všech ještěrek, které byly pouze zahlédnuty. Každá zahlédnutá ještěrka byla zaznačena do mapy pomocí červených kulatých bodů. Na základě těchto bodů byla zjištěna místa s nejvyšší koncentrací ještěrek, což posloužilo ke stanovení preferovaných mikrohabitatů na dané lokalitě.

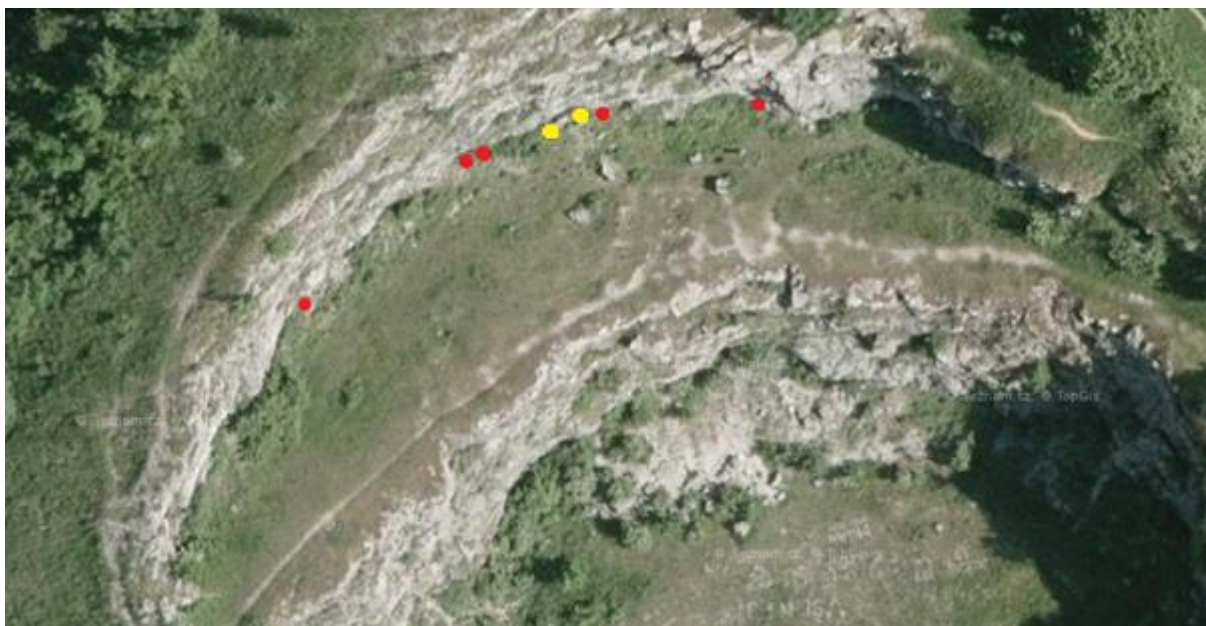
3 Výsledky

Celkem bylo odchyceno šest ještěrek, z toho pět samců a jedna samice, viz obrázek 4. Na základě porovnání vytvořených identifikačních karet, viz obrázky 7 – 13, byl zjištěn jeden reodchyt, který byl do mapy zaznačen pomocí žlutých bodů. Tentýž jedinec byl odchycen dopoledne ve stejný den, poprvé v 7 hodin a 50 minut a podruhé v 8 hodin a 40 minut. Místa odchyty téhož jedince od sebe byla vzdálena přibližně 3 metry. Jednalo se o dospělého samce.

Minimální délka těla je u odchycených samců 39,5 mm, maximální 54,5 mm a délka těla u samice je 48,5 mm. Minimální délka ocasu u samců činí 70,5 mm, maximální 101 mm a délka ocasu u samice je 94 mm. Minimální šířka hlavy u samců je 5,5 mm, maximální 9,5 mm a šířka hlavy u samice je 6,7 mm. Minimální délka hlavy u samců činí 8,6 mm, maximální 14,2 mm a délka hlavy u samice je 10,7 mm.

	Samci (6)	Samice (1)
TL	70,5 – 101 mm (85,8;11,9)	94 mm
SVL	39,5 – 54,5 mm (47;5,89)	48,5 mm
HW	5,5 – 9,5 mm (7,5;1,56)	6,7 mm
HL	8,6 – 14,2 mm (11,4;2,14)	10,7 mm

Zahlédnutých ještěrek bylo mnohem více než odchycených. Celkový počet pozorování byl 34, viz obrázek 5. Na základě bodů vynesných do mapy byly zjištěny preferované mikrohabitaty s nejvyšší koncentrací ještěrek zhruba uprostřed lomu v části nazývané střední terasa okolo souřadnice 49.5907014N, 18.1229139E, naopak nižší koncentrace ještěrek na okrajích lomu okolo souřadnic 49.5904458N, 18.1225411E a 49.5907197N, 18.1233175E.



Obrázek 4: Mapa odchycených jedinců, lom Horní Kamenárka. Červené body značí jedince, kteří byli odchyceni pouze jednou, žluté body značí reodchyceného jedince.



Obrázek 5: Mapa zaznamenaného výskytu ještěrek (červené body), lom Horní Kamenárka.

4 Didaktická analýza odborného tématu

Rámcové vzdělávací programy, ve zkratce RVP, určují povinné rámce vzdělávání pro jeho individuální etapy (pro předškolní, základní a střední vzdělávání). Na jednotlivých školách se vzdělávání realizuje podle školních vzdělávacích programů (ŠVP), které si každá škola vytváří sama na základě zásad stanovených v RVP.

Na základních školách se žáci učí rozlišovat a porovnávat jednotlivé skupiny živočichů a zařazovat je do hlavních taxonomických skupin (RVP, 2017). Jsou tedy schopni zařadit ještěrku zední do třídy plazů a danou třídu charakterizovat, ale podrobnější informace o daném druhu se žákům na základních školách nedostávají. Na středních školách je tematika plazů vyučována podrobněji, žáci jsou schopni vyjmenovat zástupce jednotlivých řádů a stručně je charakterizovat, ovšem ještěrce zední bývá věnována pouze minimální pozornost, učitelé podrobněji popisují spíše ještěrku obecnou, jejíž výskyt v České republice není tolik vzácný.

Téma ještěrek bych zařadila do vzdělávací oblasti Člověk a příroda, vzdělávacího oboru Přírodopis a tematického okruhu Biologie živočichů (RVP, 2017), konkrétně v rámci vyučování tématu Plazi. Na probrání tohoto tématu by měla bez problémů stačit část jedné vyučovací hodiny, kde by bylo žákům prostřednictvím informačně receptivní metody sděleno, které druhy ještěrek se vyskytují na území České republiky, základní charakteristiky těchto druhů a rozdíly mezi nimi, jako je například zbarvení či délka těla. Informačně receptivní metoda je metoda výuky, kdy učitel vybere fakta a ty předává žákům v hotové podobě. Žáci informace přijímají a musí si je zapamatovat, v tomto případě se tedy aktivita učitele a žáků rovná poměru 70:30 (Nezvalová, 2006). Aby bylo vyučování pestřejší a efektivnější, tak bych do výuky zařadila několikadenní cvičení v terénu, kde by žáci byli nuceni aktivně se zapojit a viděli by tak určité druhy plazů na vlastní oči, které by se naučili rozeznávat a vnímat znaky charakteristické pro jednotlivé druhy. Získané vědomosti, jak z teoretické výuky ze školy, tak ze cvičení v terénu, by poté byli schopni zaznamenat do pracovních listů (viz Příloha II), čímž by si upevnili získané poznatky. Pracovní listy by byly hodnoceny známkou. Tento způsob výuky je dle mého názoru nejefektivnější, ale také časově náročný. V případě, že by nebyl čas na několikadenní cvičení v terénu, bylo by možné vytvořit powerpointovou prezentaci obsahující fotky jednotlivých plazů, ideálně i se stručnou charakteristikou, viz obrázek 6. Učitelé by přednášeli probíranou látku a zároveň měli puštěnou prezentaci, kde by žáci viděli, jak jednotliví plazi vypadají. Jakmile si žáci spojí probíranou látku s nějakým obrázkem, učivo se pro ně stává zábavnější, ale zejména záživnější. Powerpointová prezentace by jim

byla na stránkách školy k dispozici, aby se i doma mohli připravovat na písemné testy či ústní zkoušení.

Hlavním cílem této metody výuky by bylo, aby si žáci trvale zapamatovali důležitá fakta o čeledi ještěrkovitých obývajících území ČR, tedy aby dokázali charakterizovat jednotlivé druhy, rozeznávat je a věděli, který druh ještěrky u nás, jenž je dosud českým občanům relativně málo známý, je nejvzácnější a v čem jeho vzácnost spočívá.

Ještěrka zední



- Denní živočich.
- Nejvzácnější druh ještěrky, v ČR pouze 3 populace (Štramberk, Krčmaň, Brno).
- Aktivní za vyšších teplot.
- Drobný vzrůst, okolo 20 cm.
- Vejcorodost.
- Plochá hlava, dlouhý tenký ocas tvořící asi 2/3 délky těla.
- Hnědé zbarvení s tmavými skvrnami.
- Samci mohou mít na rozhraní břicha a boků modré skvrny.
- Potravou jsou bezobratlí.

Obrázek 6: Ukázka jedné strany z powerpointové prezentace.

5 Diskuse

Do výzkumu bylo zapojeno 6 odchycených jedinců ještěrky zední, 5 samců a 1 samice. Ve skutečnosti bylo odchyceno 10 jedinců, ale 3 nemohli být pro výzkum použiti z důvodu špatné kvality fotografií. Jednalo se o 3 dospělé samce. Další 3 jedinci byli sice odchyceni rybářským prutem, ale dříve, než byli chyceni do ruky, se očko drátku uvolnilo, jedinci se ze smyčky vyvlekli a utekli. Navzdory uvolnění smyčky u těchto tří jedinců se použitá metoda ukázala jako velice vhodná. Na základě těchto negativních zkušeností byl později drátek měněn po každém odchytu, aby nedocházelo k zadrhování drátku při utahování smyčky, případně k úplnému utržení drátku.

Později jsem místo rybářského prutu začala používat dlouhou tenkou větévku, neboť se netřepala tolik jako prut, tím pádem se ještěrky tolik neplašily a bylo snadnější je odchytit. Větev byla stejně jako prut zakončena tenkým měděným drátkem, ale byla mnohem lehčí, tudíž se s ní lépe manipulovalo. Tento způsob odchytu se mi osvědčil nejlépe, proto bude používán i v následujícím výzkumu.

Ideální doba pro odchyt byla brzo ráno, kdy ještěrky nebyly ještě natolik aktivní. Naopak v poledních hodinách byl odchyt mnohem problematičtější, ještěrky byly z důvodu velkých veder schované v úkrytech nebo se vyhřívaly na slunci, a tím pádem byly velice mrštné.

Identifikaci jedinců jsem prováděla až doma, protože porovnávat fotografie v terénu by bylo obtížné a zbytečně by to zabíralo čas, který by mohl být věnován odchytu dalších jedinců. Doma na počítači byly vytvořeny fotografické identifikační karty všech odchycených jedinců, které byly mezi sebou porovnávány. Nejprve byly porovnávány šupiny pilea (v případě většího počtu odchycených jedinců by byla potřeba ze šupin pilea vytvořit identifikační kód, ale v mém případě to nebylo nutné, neboť z důvodu nízkého počtu odchycených ještěrek bylo relativně snadné mezi sebou porovnat fotografie všech odchycených jedinců i bez identifikačního kódu). Dále byly porovnávány šupiny masseterica a nakonec hrudní oblast, kde bývají šupiny ve třech až pěti řadách uspořádány do trojúhelníku (Steinicke et al., 2000). Pro identifikaci je nezbytná výborná kvalita fotografií, která umožňuje dostatečné zvětšení klíčových míst na folidóze a snadnější vyhodnocení případných reodchytů. Špatná kvalita fotografií často neumožňuje rozpoznat přesný tvar šupin a odchycený jedinec tak nemůže být zařazen do výzkumu.

Měření odchycených jedinců bylo prováděno ve dvou lidech, kdy jeden držel ještěrku tak, aby byla co nejvíce narovnaná a druhý pomocí kovového posuvného měřítka měřil.

Několikrát ale nastal problém, že měla ještěrka zkroucený ocas a nenechala si ho narovnat, případně hlavu natáčela mírně do stran. V případě, že nebyla ještěrka během měření úplně v klidu, byla vložena do průhledné plastové krabičky, kde se uklidnila a narovнала. Následně byly na krabičku ze spodní části černým fixem nakreslené body značící začátek hlavy, kloakální štěrbinu a konec ocasu. Tyto body byly poté změřeny.

Minimální a maximální délka těla i s ocasem u odchycených samců byla 110 – 155,5 mm a u samice 142,5 mm, což je v průměru přibližně o 7 – 8 cm méně oproti údajům v knize Hudce et al. (2007), kde je uvedeno, že průměrná délka těla ještěrky zední bývá okolo 20 cm. Podle studií Baruše et al. (1992) tvoří 2/3 délky těla ještěrky ocas, což lze potvrdit i u studované populace, protože díky naměřeným údajům bylo zjištěno, že u všech odchycených jedinců tvoří opravdu cca 2/3 délky těla ocas.

V publikaci Hudce et al. (2007) se uvádí, že dospělí samci mohou mít na rozhraní břicha a boků drobné modré skvrny, což lze potvrdit i u studované populace, protože u všech odchycených samců byly tyto skvrny přítomny. Břicho mají samci béžové, občas se světle oranžovými či načervenalými drobnými skvrnami. S tímto tvrzením se setkáváme také v publikaci Zwacha (2009), který uvádí, že břicho střeoevropských samců je béžové a mohou se na něm objevovat načervenalé až cihlově červené skvrny. Na rozhraní hřbetu a boků měly ještěrky široké tmavé pásy, občas se světlými skvrnami a hřbet světlý s tmavými skvrnami obvykle tvořícími tenký pás uprostřed.

Baruš et al. (1992) také zmiňuje, že ještěrka zední je aktivní za vyšších teplot vzduchu, což lze potvrdit i u štramberské populace. Za vysokých teplot vzduchu, kdy svítilo slunce, nebyl problém ještěrku zahlédnout (s výjimkou poledne – schovávaly se do úkrytů před silným slunečním žářem). Za těchto podmínek se ještěrky vyhřívaly na kamenech či stěnách lomu, ovšem za nepříznivých klimatických podmínek, kdy byla zatažená obloha, teplota vzduchu dosahovala nižších hodnot, případně jemně mrholilo, byly ještěrky schované v úkrytech. Jako úkryty sloužily zejména štěrbinu v lomu, kam se ještěrky schovávaly i během odchytu. Další výhodou lomu je jeho výška. V případě nebezpečí (přítomnost některých predátorů) ještěrky šplhají do větších výšek, kam na ně predátor nedosáhne. Odchycené i zahlédnuté ještěrky se vyskytovaly především na povrchu vápencového lomu. Dále byly viděny pod velkými kameny, ve štěrbinách lomu nebo v přilehlých křovinách. Nejvíce ještěrek bylo spatřeno v období letních prázdnin. Naopak byly i dny, kdy nebyla viděna jediná ještěrka, obvykle se jednalo o chladnější dny. Podmínky v oblastech starých vápencových lomů ještěrkám vyhovují, neboť se podobají středomořským podmínkám – mikroklima, vertikální orografie, skalnatý substrát a xerothermní vegetace (Jablonski et al.,

2018). Ještěrky se v Horní Kamenárce vyskytují po celé délce prostřední části lomu nazývané střední terasa. V jiných částech lomu zahlédnuty nebyly, proto se na tyto místa více zaměřím v příštím výzkumu.

Celkem byl odchycen relativně nízký počet ještěrek především z důvodu zbytečných chyb prováděných během odchytu. Do příště je potřeba vypilovat metodiku odchytu, především se musí smyčka z tenkého měděného drátku omotávat tak, aby nedocházelo k jejímu uvolňování u odchycených ještěrek dřív, než jsou chyceny do ruky, ale také je zapotřebí zlepšit se při pořizování fotografií – kvalita fotografií jednotlivých částí těla musí být natolik dobrá, aby všichni odchycení jedinci mohli být zapojeni do výzkumu. Na rozdíl od odchycených ještěrek byl celkový počet pozorování mnohem vyšší, konkrétně 34.

Mezi odchycenými jedinci byl zaznamenán jeden reodchyt. Jednalo se o dospělého samce. Místa odchytu tohoto jedince od sebe byla vzdálena 3 metry. Migrační vzdálenost u ostatních jedinců měřena nebyla, neboť byli chyceni pouze jednou. Aby měl reodchyt nějaký smysl, je potřeba odchytit téhož jedince vícekrát a s určitým časovým odstupem.

6 Závěr

Tato práce se zabývá problematikou preferovaného habitatu, pohyblivostí a velikostí domovského okrsku u ještěrky zední (*Podarcis muralis*). V České republice se jedná o vzácný, kriticky ohrožený druh, který se vyskytuje ve Štramberku, Krčmani a Brně. Výzkum probíhal ve Štramberku na území vápencového lomu Horní Kamenárka v letech 2016 – 2017. Metodou individuálního odchyty pomocí rybářského prutu, tenké větévky a do plastové krabičky bylo odchyceno 5 samců a 1 samice. Mezi odchycenými jedinci byl jeden reodchyt, jehož migrační vzdálenost byla 3 metry. Daný jedinec byl odchycen dvakrát během jednoho dopoledne. Celkový počet pozorování byl 34. Jedinci se nacházeli podél celé šířky lomu. Výzkum na dané lokalitě bude v následujících letech i nadále probíhat.

7 Seznam literatury

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.

Angel, F. (1946): Faune de France: 45 reptiles et amphibiens. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Lechevalier, Paris, 204 pp.

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. a kol. (1992): Fauna ČSFR. Plazi - Reptilia, Academia, Praha, 222 pp.

Bellati, A., Pellitteri-Rosa, D., Sacchi, R., Nistri, A., Galimberti, A., Casiraghi, M., Fasola, M., Galeotti, P. (2011): Morphological subspecies reveals new mitochondrial lineages in *Podarcis muralis* (Squamata: Lacertidae) from the Tuscan Archipelago (Italy). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 49(3): 240–250.

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

Burke, R. L., Deichsel, G. (2008): Lacertid lizards introduced into North America: history and future. *Urban herpetology. Herpetological conservation* 3: 347–353.

Covaciu-Marcov, S. D., Ghira, I., Cicort-Lucaciu, A. S., Sas, I., Strugariu, A., Bogdan, H. V. (2006): Contributions to knowledge regarding the geographical distribution of the herpetofauna of Dobrudja, Romania. *North-Western Journal of Zoology* 2: 88–125.

Deichsel, G., Gist, D. H. (2001): On the origin of the common wall lizards *Podarcis muralis* (Reptilia: Lacertidae) in Cincinnati, Ohio. *Herpetological Review* 32: 230–232.

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

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

Gherghel, I., Strugariu, A., Sahlean, T. C., Zamfirescu, O. (2009): Anthropogenic impact or anthropogenic accommodation? Distribution range expansion of the common wall lizard (*Podarcis muralis*) by means of artificial habitats in the north-eastern limits of its distribution range. Acta Herpetologica 4(2): 183–189.

Hedeen, S. E. (1984): The establishment of *Podarcis muralis* in Cincinnati, Ohio. Herpetological Review 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. (2018): Tracing the maternal origin of the common wall lizard (*Podarcis muralis*) on the northern range margin in Central Europe. Mitochondrion. doi: 10.1016/j.mito.2018.04.006.

Kwiat, G. A., Gist, D. H. (1987): Annual Reproductive Cycle of an Introduced Population of European Wall Lizards (*Podarcis muralis*) in Ohio. Journal of Herpetology 21(3): 205–209.

Lác, J. (1968): Plazy – Reptilia, pp. 315 – 341. In: Oliva, O., Hrabě, S. & Lác, J. (eds) Stavovce Slovenska. 1. Ryby, obojživelníky a plazy. SAV, Bratislava, 389 pp.

Michaelides, S., While, G. M., Bell, C., Uller, T. (2013): Human introduction create opportunities for intra-specific hybridization in an alien lizard. *Biological Invasions* 15(5): 1101–1112.

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.

Moravec, J., Berec, M., Brejcha, J., Fric, Z. F., Gvoždík, V., Ivanov, M., Jeřábková, L., Jirků, M., Kotlík, P., Musilová, R., Široký, P., Veselý, M., Zavadil, V. (2015): Plazi-Reptilia. Fauna ČR. Academia, Praha, 532 pp.

Nezvalová, D. (2006): Výukový proces (Vybrané didaktické kategorie). Evropský sociální fond v ČR. Praha. Navštíveno dne 14. 2. 2018. Dostupné z: http://esfmoduly.upol.cz/texty/vyuk_proces.pdf

Pavlík, P., Šuhaj, J. (2000): Výskyt ještěrky zední *Podarcis muralis* (LAURENTI, 1768) v České republice. In: Moravec, J., Berec, M., Brejcha, J., Fric, Z. F., Gvoždík, V., Ivanov, M., Jeřábková, L., Jirků, M., Kotlík, P., Musilová, R., Široký, P., Veselý, M., Zavadil, V. (eds): Plazi-Reptilia. Fauna ČR. Academia, Praha, 532 pp.

Pecina, P., Čepická, A. (1979): Kapesní atlas chráněných a ohrožených živočichů. Státní pedagogické nakladatelství, 219 pp.

Pek, I., Vašíček, Z., Roček, Z., Hajn, V., Mikuláš, R. (1996): Základy paleontologie. UP Olomouc, 263 pp.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (2017): Člověk a příroda. Výzkumný ústav pedagogický v Praze. Praha. Navštíveno dne 27. 1. 2018. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf

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

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.

Strijbosch, H., Bonnemayer, J. J. A. M., Dietvorst, P. J. M. (1980): The northernmost population of *Podarcis muralis* (Lacertilia, Lacertidae). Amphibia-Reptilia 1(2): 161–172.

Strugariu, A., Gherghel, I., Zamfirescu, S. (2008): Conquering new ground: On the presence of *Podarcis muralis* (Reptilia: Lacertidae) in Bucharest, the capital city of Romania. Herpetologica Romanica 2: 47–50.

The reptile database: Higher Taxa in Extant Reptiles. Navštíveno dne 17. 4. 2018. Dostupné z: <http://www.reptile-database.org/db-info/taxa.html>

Urban, P., Kopecký, O., Veselý, M. (2006): Početnost populace ještěrky zední ve Štramberku. Navštíveno dne 15. 1. 2018. Dostupné z: <http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/pocetnost-populace-jesterky-zedni-ve-stramberku.pdf>

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

Veselý, M., Urban, P., Moravec, J. (2007): Poznámky k morfologii ještěrky zední (*Podarcis muralis*) ze Štramberku [Notes on morphology of Common Wall Lizard of the Štramberk population]. Herpetologické informace 6: 11–12.

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.

Zavadil, V. (2001): Ještěrka zední – *Podarcis muralis* (LAURENTI, 1768), pp. 74 – 81. In: Mikátová, B., Vlašín, M., Zavadil, V. (eds): 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.

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

8 Seznam obrázků

<i>Obrázek 1: Mapa Štramberku s vápencovým lomem PP Kamenárka</i>	8
<i>Obrázek 2: Fotografická karta jedince</i>	10
<i>Obrázek 3: Poškození folidózy způsobené pravděpodobně během páření či kousnutím při souboji.</i>	11
<i>Obrázek 4: Mapa odchycených jedinců, lom Horní Kamenárka. Červené body značí jedince, kteří byli odchyceni pouze jednou, žluté body značí reodchyceného jedince.</i>	14
<i>Obrázek 5: Mapa zaznamenaného výskytu ještěrek (červené body), lom Horní Kamenárka. .</i>	14
<i>Obrázek 6: Ukázka jedné strany z powerpointové prezentace.</i>	16

9 Seznam příloh

Příloha I: Fotografické identifikační karty a základní údaje o odchycených jedincích

- *Obrázek 7: Odchycený jedinec č. 1*
- *Obrázek 8: Odchycený jedinec č. 2*
- *Obrázek 9: Odchycený jedinec č. 3*
- *Obrázek 10: Odchycený jedinec č. 4*
- *Obrázek 11: Odchycený jedinec č. 5*
- *Obrázek 12: Odchycený jedinec č. 6*
- *Obrázek 13: Odchycený jedinec č. 7*

Příloha II: Pracovní list pro gymnázia

Příloha I: Fotografické identifikační karty a základní údaje o odchycených jedincích

První odchyt:



Obrázek 7: Odchycený jedinec č. 1

Základní údaje:

Pohlaví	samec
Místo odchyty (GPS souřadnice)	49.5907164N, 18.1229875E
Datum odchyty	1. 5. 2016
Čas odchyty	12:30
Délka těla	39,5 mm
Délka ocasu	70,5 mm
Regenerovaný ocas	ne
Délka hlavy	8,6 mm
Šířka hlavy	5,5 mm

Druhý odchyt:



Obrázek 8: Odchycený jedinec č. 2

Základní údaje:

Pohlaví	samec
Místo odchyty (GPS souřadnice)	49.5906842N, 18.1228442E
Datum odchyty	23. 7. 2016
Čas odchyty	9:00
Délka těla	45,4 mm
Délka ocasu	99,4 mm
Regenerovaný ocas	ano - 44,4 mm
Délka hlavy	12,2 mm
Šířka hlavy	7,5 mm

Třetí odchyt:



Obrázek 9: Odchycený jedinec č. 3

Základní údaje:

Pohlaví	samec
Místo odchyty (GPS souřadnice)	49.5906789N, 18.1228200E
Datum odchyty	30. 8. 2016
Čas odchyty	10:55
Délka těla	54,5 mm
Délka ocasu	98,3 mm
Regenerovaný ocas	ne
Délka hlavy	12 mm
Šířka hlavy	7,8 mm

Čtvrtý odchyt:



Obrázek 10: Odchycený jedinec č. 4

Základní údaje:

Pohlaví	samec
Místo odchytu (GPS souřadnice)	49.5907136N, 18.1229486E
Datum odchytu	19. 7. 2017
Čas odchytu	7:50
Délka těla	53 mm
Délka ocasu	101 mm
Regenerovaný ocas	ne
Délka hlavy	14,2 mm
Šířka hlavy	9,5 mm

Pátý odchyt:



Obrázek 11: Odchycený jedinec č. 5

Základní údaje:

Pohlaví	samec
Místo odchyty (GPS souřadnice)	49.5907033N, 18.1229178E
Datum odchyty	19. 7. 2017
Čas odchyty	8:40
Délka těla	52 mm
Délka ocasu	101 mm
Regenerovaný ocas	ne
Délka hlavy	14,2 mm
Šířka hlavy	9,5 mm

Šestý odchyt:



Obrázek 12: Odchycený jedinec č. 6

Základní údaje:

Pohlaví	samice
Místo odchytu (GPS souřadnice)	49.5905658N, 18.1226403E
Datum odchytu	19. 7. 2017
Čas odchytu	10:26
Délka těla	48,5 mm
Délka ocasu	94 mm
Regenerovaný ocas	ne
Délka hlavy	10,7 mm
Šířka hlavy	6,7 mm

Sedmý odchyt:



Obrázek 13: Odchycený jedinec č. 7

Základní údaje:

Pohlaví	samec
Místo odchyty (GPS souřadnice)	49.5907197N, 18.1231672E
Datum odchyty	31. 7. 2017
Čas odchyty	8:30
Délka těla	53,1 mm
Délka ocasu	97,5 mm
Regenerovaný ocas	ne
Délka hlavy	10,7 mm
Šířka hlavy	6,8 mm

PRACOVNÍ LIST

Jméno a příjmení:

Ročník:

Datum:

ÚKOL Č. 1: a) *Kolik druhů ještěrek se vyskytuje v ČR?*

b) *Vypiš všechny tyto druhy a stručně napiš, jak se mezi sebou liší.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ÚKOL Č. 2: *Napiš, který druh ještěrky vidíš na obrázku.*



.....

ÚKOL Č. 3: a) *Kterému druhu ještěrky se nejvíce podobá ještěrka zední?*

b) *Na kolika místech v ČR se vyskytuje ještěrka zední + vypiš tato místa.*

c) *Čím se ještěrka zední živí?*

.....

.....

.....

.....

.....

ÚKOL Č. 4: *Vysvětli pojmy.*

a) autotomie:

b) folidóza:

Řešení

Úkol č. 1:

- a) 4 druhy
- b) ještěrka obecná – dosahuje délky okolo 20 cm, samci jsou pestře zbarvení, po stranách těla převažuje zelená barva, na hřbetě mají hnědý pruh, samice jsou hnědé a mají bělošedé břicho
ještěrka zelená – největší česká ještěrka, dosahuje délky až 40 cm, samci jsou zelení a mají modré hrdlo, samice jsou zelenohnědé a modré hrdlo nemají
ještěrka živorodá – dosahuje délky maximálně 17 cm, je jedinou ještěrkou v ČR, která rodí živá mláďata, má hnědé zbarvení těla a na rozdíl od jiných druhů má vzhledem k velikosti těla relativně malou hlavu a mohutný krk
ještěrka zední – dosahuje délky okolo 20 cm, má hnědé zbarvení, na rozdíl od jiných druhů má poměrně plochou hlavu a tenký ocas

Úkol č. 2:

- ještěrka zední

Úkol č. 3:

- a) ještěrce živorodé
- b) na třech místech – ve Štramberku na Novojičínsku, v Krčmani na Olomoucku a v Brně
- c) živí se drobnými bezobratlými, především hmyzem, pavouky, sekáči nebo červy

Úkol č. 4:

autotomie – schopnost odvržení části těla (obvykle v případě ohrožení nebo napadení predátorem)

folidóza – tvar, uspořádání a velikost šupin na povrchu těla ještěrky