

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra zoologie a ornitologická laboratoř



Revize výskytu želvy bahenní (*Emys orbicularis*) na Moravě

Zuzana BALOVÁ

Bakalářská práce

předložená

na Katedře zoologie a ornitologické laboratoře

Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci

jako součást požadavků

na získání titulu Bc. v oboru

Biologie a ekologie

Vedoucí práce: Mgr. Zdeněk Mačát

Konzultant práce: RNDr. Martin Šandera, Ph.D.

Olomouc 2015

Bibliografická identifikace:

Balová Z. (2015): Revize výskytu želvy bahenní (*Emys orbicularis*) na Moravě. Bakalářská práce, Katedra zoologie a ornitologická laboratoř, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 39 s., v češtině.

Abstrakt

Želva bahenní (*Emys orbicularis*) je v České republice řazena mezi kriticky ohrožené druhy. Ve střední Evropě je výskyt *E. orbicularis* v současné době fragmentovaný. Na českém území je soustředěn hlavně do oblastí Polabské nížiny, Poodří a dvou jihomoravských úvalů (Dolnomoravský a Dyjsko-svratecký úval). Původ populací želv bahenních na našem území je poněkud nejasný. Archeologické nálezy potvrzují přítomnost druhu do období mezolitu. Další nálezy jsou datovány do období středověku, avšak z literárních pramenů nebývá zřejmé, zda zmíněné populace želv jsou původní nebo byly importovány. Novodobé nálezy jsou sporné, většinou se jedná o želvy, které se ztratily svému majiteli, či jedince úmyslně vysazené. Data získaná z AOPK ČR byla využita k vytvoření mapy aktuálních nálezů a výpočtu závislosti výskytu *E. orbicularis* na nadmořské výšce. Celkem bylo využito 60 údajů o nadmořské výšce ve 3 různých časových periodách. Z těchto dat plyne, že v období od 1813–1960 želvy bahenní preferovaly nadmořskou výšku v rozmezí 219–327 m n. m., krabičkový diagram však poukazuje na nepřesnosti v datech. V období od 1960–2001 preferovaly výšku v rozmezí 166–291 m n. m. a v období 2001–2015 preferovaly výšku v rozmezí 167–221 m n. m. Na základě oteplování klimatu bylo očekáváno, že trend bude mít stoupající tendenci. Zaznamenané preference však velmi kolísají a tendence je klesající, což je pravděpodobně důsledkem nízkého počtu nálezových dat získaných v posledních letech.

Klíčová slova: *Emys orbicularis*, želva bahenní, rozšíření, nadmořská výška, Morava

Bibliographical identification:

Balová Z. (2015): Revision of occurrence of the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in Moravia. Bachelor's thesis, Department of Zoology and Laboratory of Ornithology, Faculty of Science, Palacký University in Olomouc, 39 pp., in Czech.

Abstract

The European pond turtle (*Emys orbicularis*) is critically endangered species in Czech Republic. There is currently fragmented occurrence of the European pond turtle in central Europe. In the Czech Republic presence of the turtles is located mainly in the areas of the Elbe Lowlands (Polabská nížina), the Odra river and in the South Moravian Lowlands along the rivers Dyje and Morava (Dolnomoravský and Dyjsko-Svratecký úval). The origin of *Emys orbicularis* populations in Czech Republic is unclear. Archaeological records confirm the presence of the species up to the Mesolithic period. Other fossils are dated to the Middle Ages but the origin of the turtles is not certain. Present-days records are controversial, because many turtles escaped from the owners or they could be introduced individuals. Data obtained from AOPK ČR were used to create a map of the European pond turtle occurrence and analyse dependence of *E. orbicularis* occurrence on the altitude. The file dataset contains 60 items records of altitude and data were divided into 3 different periods. According to the obtained data, turtles preferred altitude between 219–327 m above sea level in 1813–1960. However, the box plot points out to file inaccuracies. In 1960–2001 turtles preferred the altitude between 166–291 m a. s. l. and in 2001–2015 the preferred altitude ranged between 167–221 m a. s. l. With respect of Climate change, the expected trend should show an increasing tendency. In my case the preferences fluctuate and the trend is decreasing. Probably it is result of an insufficient dataset from recent years.

Keywords: *Emys orbicularis*, European pond turtle, occurrence, altitude, Moravia

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Zdeňka Mačáta a uvedla jsem všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

V Olomouci 15. dubna 2015

Podpis:

Obsah

| | |
|---|----|
| 1. Úvod..... | 7 |
| 1.1 Emys orbicularis | 8 |
| 1.2 Emys orbicularis ve střední Evropě | 13 |
| 1.3 Emys orbicularis v ČR..... | 16 |
| 2. Cíle práce | 19 |
| 3. Materiál a metody | 20 |
| 4. Výsledky | 21 |
| 4.1 Rozšíření druhu Emys orbicularis na území České republiky | 21 |
| 4.2 Závislost výskytu želvy bahenní na nadmořské výšce | 25 |
| 5. Diskuse..... | 27 |
| 5.1 Rozšíření druhu Emys orbicularis na území České republiky | 27 |
| 5.2 Závislost výskytu želvy bahenní na nadmořské výšce | 30 |
| 6. Závěr | 31 |
| 7. Zdroje..... | 32 |
| 7.1 Literatura..... | 32 |
| 7.2 Internetové zdroje | 38 |
| 8. Příloha..... | 40 |

1. Úvod

Plazi (Reptilia) jsou parafyletickou skupinou, kterou v klasickém pojetí je lze rozdělit na krokodýly (Crocodylia), haterie (Sphenodontia), šupinaté (Squamata) a želvy (Testudines) (Vitt & Caldwell, 2013). Protože tato skupina není monofyletická, není možné definovat synapomorfnní znaky. U těchto živočichů lze však najít charakteristiky, které jsou pro tyto skupiny společné. Jsou to převážně suchozemští, ektotermní, poikilotermní obratlovci, tedy teplotu těla přijímají z vnějšího prostředí a nemají ji stálou (Gaisler, 2007). Jejich vývoj není striktně vázán na vodu, což zajišťují zárodečné obaly (Vitt & Caldwell, 2013). Většina druhů je vejcorodá, existují však i druhy vejcoživorodé, ojediněle živorodé. Tělo plazů bývá kryto tuhými šupinami či štíty silně zrohovatělé kůže (Vitt & Caldwell, 2013). Tato skupina je kosmopolitní, plazy lze najít téměř po celém světě, snad s výjimkou Antarktidy (Gaisler, 2007). Největší diverzita těchto obratlovců se nachází v oblasti tropů a subtropů, právě pro jejich studenokrevnost (Moravec, 1999).

Za nejprimitivnější žijící skupinu plazů se dnes pokládají želvy (Gaisler, 2007). Nejstarší druhy želv žily pravděpodobně v období triasu, kde začíná fosilní záznam (Gaisler, 2007). Od ostatních skupin se na první pohled liší nepřehlédnutelným kostěným krunýřem, který je společným derivátem pokožky a škály. Svrchní část tohoto útvaru se nazývá karapax a spodní plastron (Moravec, 1999). Od ostatních plazů se také liší např. nepřítomností Jacobsonova orgánu nebo nepřítomností zubů. Další znak, kterým se liší od ostatních plazů, je úprava lebky (Gaisler, 2007). Původně byla pravděpodobně anapsidní, tedy neměla spánkové jámy ani jařmové oblouky. Takový typ lebky byl přítomen u čtvernožců fylogeneticky přecházejícím obratlovcům se zárodečnými obaly (Amniota) (Gaisler, 2007). Během vývoje želv došlo ke vzniku dolní jámy i jařmového oblouku jako je to známo u diapsidní lebky ostatních plazů, ale s velkou pravděpodobností tyto útvary s nimi nejsou homologní (Gaisler, 2007).

Velkou skupinu želv lze rozdělit na další dvě podskupiny, a to Pleurodira (skrytohlaví) a Cryptodira (skrytohrdlí) (Moravec, 1999). Dle Crawford et al. (2015) byla skupina Cryptodira dále rozdělena na další dvě skupiny, a to Trionychia a Durocryptodira, což jsou všechny ostatní zástupci Cryptodira. Skrytohlavé želvy zatahují hlavu do měkké tkáně mezi karapax a plastron ohybem krku do strany. Žijí převážně na jižní polokouli ve sladkých vodách. Skrytohrdlé želvy zatahují krk do krunýře pozpátku nebo krk nezatahují vůbec (Gaisler, 2007). Žijí po celém světě, neosídlily však Antarktidu a Austrálii (jistou výjimku tvoří čeleď *Carettochelyidae*) (Pecor, 2013).

Dle Fritz & Havaš (2007) a Pecor (2013) známe 10 recentních čeledí skrytohrdlých želv, a to *Chelydridae*, jejíž zástupci žijí ve sladkých vodách na americkém kontinentě a vyskytují se od Kanady až po Ekvádor a jihovýchodní Asii, *Dermochelyidae* – tato čeleď obsahuje pouze jeden druh, jehož rozšíření lze pokládat za kosmopolitní (vyskytuje se ve všech mořích), *Cheloniidae*, což jsou mořské želvy obývající především subtropy a tropy, přesto však rozsah výskytu může zasahovat až k břehům Evropy, *Testudinidae* – tyto želvy obývají suché oblasti téměř celého světa s výjimkou Austrálie, a *Emydidae*, jež mají rozšíření holarktické, tzn. že hlavní centra výskytu jsou v Severní Americe a Eurasii, následně pak zasahuje do severní části Afriky a Jižní Ameriky. Dále se jedná o čeledi *Carettochelyidae* s jedním druhem rozšířeným ve sladkých vodách Austrálie a Nové Guineje, *Dermatemydidae*, jež obsahuje také pouze jeden druh, který se vyskytuje ve Střední Americe ve velkých řekách a jezerech, *Kinosternidae*, jejíž zástupci obývají pomalu tekoucí vody Mexika, severní Brazílie a Guyany a velmi rozmanitá čeleď *Geoemydidae*, obývající rozsáhlé území v Asii počínající řekami severovýchodní Indie a Bangladéše, přes řeku Ayeyarwady v Myanmaru a následně řeky Thajska, Vietnamu, Kambodži, Malajsie a Indonésie a také čeleď *Plasternidae* zahrnující pouze tři druhy vyskytující se také v Asii od Kambodži a Vietnamu na západ po Myanmar a v oblasti pevninské Číny a ostrova Hainan (Fritz & Havaš, 2007; Pecor, 2013).

1.1 *Emys orbicularis*

Studovaný druh želva bahenní (*Emys orbicularis*) je řazena do čeledi *Emydidae*. Jedinci z čeledi emydovití jsou zastoupeni na území Ameriky, Eurasie a severní Afriky (Pecor, 2003). Protože zástupci této skupiny se pohybují ve vodě, mají dobře vyvinuté prsty spojené plovací blánou a vcelku dlouhý ocas. Druhy jsou semiakvatické až akvatické, které žijí v řekách, jezerech nebo někdy i brakických vodách, či plně suchozemské. Jedná se převážně o karnivorní želvy (Kráal, 1992).

Podle nejnovějších informací bychom dnes rodu *Emys* zařadili čtyři druhy. Dva druhy ze severní části amerického kontinentu – *E. marmorata* a *E. pallida*, euroasijskou želvu *E. orbicularis* s mnoha jejími poddruhy a taxon *E. trinacris*, který byl dříve veden jako jeden z poddruhů *E. orbicularis*, ale v roce 2005 byl na základě molekulárních dat povýšen na druh samostatný (Fritz, 2005). *Emys trinacris* se vyskytuje na Sicílii a je velmi pravděpodobné, že se její areál výskytu nikam dále nerozšířil (Fritz, 2005). Zmíněné dva americké druhy byly dříve řazeny jako poddruhy *Actinemys marmorata*. V roce 2014 však byly rovněž povýšeny

(na základě molekulárních analýz) na druhy samostatné (Spinks et al., 2014). Jejich příslušnost k rodu *Emys* je však předmětem dohadů. Rod *Emys* je v současném taxonomickém pojetí pouze evropským rodem (van Dijk et al., 2014) a zmíněné dva americké taxony pravděpodobně náleží k druhu *Actinemys marmorata*.

V Evropě je přítomen druh želva bahenní (*Emys orbicularis*), jenž se vyskytuje téměř po celém kontinentu (vyjma severovýchodních států), na západě Asie a v severozápadní Africe (Arnold & Ovenden, 2002; Šuhaj, 2004). Její areál však již zdaleka není souvislý. Nejseverněji zasahuje do Litvy k dolnímu toku řeky Němen (Šuhaj, 2004, Široký & Moravec, 2015) a do Dánska, kde ale došlo k introdukci tohoto druhu. Následně se ojediněle vyskytuje i na území Ukrajiny (Gasc et al., 1997). Ve střední Evropě se studovaný druh vyskytuje v Polsku (Mitrus & Zemanek, 2000) a na Slovensku (Havaš & Danko, 2009), v Rakousku spíše ojediněle, na území České republiky tento druh pravděpodobně vyhynul (van Dijk et al., 2014). Překvapivě častý výskyt byl zaznamenán v Německu, na většině jeho území však došlo k reintrodukci tohoto druhu (Gasc et al., 1997). Některé populace jsou ale pokládány za autochtonní. V teplejších oblastech Evropy (od jihozápadu po jihovýchod) jde pravděpodobně o původní populace a *Emys orbicularis* se v těchto zemích vyskytuje relativně často, jedná se především o Francii, Španělsko, Itálii, Řecko, Turecko, Bulharsko a Maďarsko. V Rumunsku je přítomnost želv také častá. Dle Gasc et al. (1997) byly nálezy datovány jen do roku 1970, skupina rumunských vědců se však zmiňuje o velkém množství recentních lokalit (Cogălniceanu et al., 2013).

Dle Fritz & Havaš (2007) je dnes popsáno 14 poddruhů *E. orbicularis*. Na základě molekulárních analýz bude pravděpodobně jejich počet v budoucnu redukován (Jablonski, in verb.).

Emys orbicularis orbicularis (Linnaeus, 1758) – od severní Francie, Německo přes střední a východní Evropu dál na východ až po Aralské jezero.

Emys orbicularis capalongoi (Fritz, 1995) – Sardinie.

Emys orbicularis colchica (Fritz, 1994) – východní pobřeží Černého moře (Gruzie, Turecko).

Emys orbicularis eiselti (Fritz et al., 1998) – oblast jihovýchodního Turecka.

Emys orbicularis fritzjuergenobsti (Fritz, 1993) – středomořské pobřeží Španělska.

Emys orbicularis galloitalica (Fritz, 1995) – západní pobřeží Itálie, jižní Francie, severní část pobřeží Středozemního moře ve Španělsku.

Emys orbicularis hellenica (Valenciennes, 1832) – pobřeží Jaderského, Středozemního a Egejského moře od severu Itálie po západní Turecko, Krym.

Emys orbicularis hispanica (Fritz, Keller & Budde, 1996) – oblast jihozápadního Španělska.

Emys orbicularis iberica (Eichwald, 1831) – centrální oblast Kavkazu, Dagestán.

Emys orbicularis ingauna (Jesu et al., 2004) – Provincie Savona, Ligurie (Itálie).

Emys orbicularis lanzai (Fritz, 1995) – Korsika (Francie).

Emys orbicularis luteofusca (Fritz, 1989) – jižní a střední oblast Anatolie (Turecko).

Emys orbicularis occidentalis (Fritz, 1993) – severozápadní Afrika (Maroko, Alžírsko, Tunisko).

Emys orbicularis persica (Eichwald, 1831) – jižní pobřeží Kaspického moře (severní Írán, Turkmenistán).

Želva bahenní je vzhledem k rozsahu svého areálu velmi variabilní svým vzhledem a velikostí. Uváděná celková délka karapaxu želv bahenních se v literatuře pohybuje okolo 200–300 mm (Arnold & Ovenden, 2002; Kminiak, 1992). Na našem území je však uváděno 160–180 mm (Moravec & Široký, 2015), v jihovýchodní Evropě byla naměřena velikost mezi 100–150 mm, v Polsku 163,5–181,8 mm (Široký et al., 2009), v Maďarsku 101–195 mm (Farkas, 2000), v Turecku 89–183 mm (Ayaz & Çiçek, 2011) a ve Francii mezi 139 a 164 mm (Ottonello et al., 2005). Krunýř může být zbarven např. do tmavě hnědé nebo do velmi tmavé olivové, bývají přítomny charakteristické žluté skvrny. Tyto skvrny se objevují i na tmavé až černé kůži. Plastron bývá žlutohnědý až hnědavý s tmavou kresbou. Obecně výraznější zbarvení mají jižnější populace, avšak zbarvení i jeho intenzita je velmi variabilní, výrazně kolísá i mezi jedinci (Kminiak, 1992). Charakteristický je taktéž pohlavní dimorfismus patrný pouze u adultních jedinců. Samci se od samic liší delším ocasem, který se ke špičce zužuje jen pozvolna a mají spíše vydutý (konkávní), tmavě pigmentovaný plastron. Samice dorůstají větších rozměrů, mají plastron plochý až mírně vypouklý (konvexní), bývá žlutavého zbarvení a jen nepatrně tmavě pigmentovaný. Rozdíl je také ve zbarvení oční duhovky. U samců bývá spíše hnědočervená, samice mají duhovku žlutou (Kminiak, 1992).

Přirozenými biotopy pro želvu bahenní jsou stojaté či mírně tekoucí vody, zarostlá slepá ramena řek, rybníky, meliorační kanály či bažiny nižších poloh, tedy na stanoviště není náročná (Arnold & Ovenden, 2002). Vhodné jsou také různě hluboké tůně či zarostlá jezírka, neboť dospělí jedinci tráví více času ve větších hloubkách, kde loví potravu a ukrývají se před predátory, zato mláďata se pohybují spíše v mělkých tůňkách. Břehy by měly být porostlé dostatkem vegetace, avšak podstatná jsou také volná a přístupná místa, aby se želvy měly kde vyhřívat během dne. Využívány jsou také zčásti ponořené kameny (Kminiak, 1992). Např. v Maďarsku želvy pravděpodobně nepreferují žádný typ habitatu, využívají slepá ramena řek, rybníky, jezera, mokřiny i zavodňovací systémy především nižších poloh (Farkas, 2000). Poněkud jiná je situace v Itálii, kde preferovaná místa výskytu jsou dvojího typu. První typ

biotopu zahrnuje jednu či více mělkých vodních ploch většinou v lesním prostředí. Druhý zahrnuje kanálový systém, především odvodňovací kanály v okrajových oblastech (Zuffi, 2000). Ve střední Evropě se *Emys orbicularis* vyskytuje v Německu, v Polsku a na Slovensku. V Polsku žije v celé nížinné části v oblasti malých vodních ploch s bahnitým dnem, starých koryt vodních toků a mokřadů. Přestože literatura uvádí výskyt spíše na odlehlých místech, poslední dobou bývá želva nalezena také v blízkosti lidských obydlí (Mitrus & Zemanek, 2000).

Chladné a nepříznivé podmínky přečkávají jedinci na dně vodních nádrží v zimním spánku, ze kterého se probouzí v březnu, v chladnějším pásmu až okolo dubna. Želvy jsou nejvíce aktivní v období, kdy se teplota vzduchu pohybuje v rozmezí od 20–24 °C a teplota vody mezi 18–24 °C. (Kminiak, 1992). V říjnu pak jejich aktivita končí.

Želva bahenní žije dravým způsobem života. Jedná se spíše o nesespecializovaného predátora, živí se různými bezobratlými – brouky, rovnokřídlým hmyzem, červy, larvami hmyzu, malými obratlovci, někdy pojídá i mrtvé živočichy nebo rostliny a řasy (Kminiak., 1992). Stravovací návyky tohoto druhu závisí na místě, kde se nachází. Dle Ottonello (2005) strava želv nacházejících se např. na jižnějších územích Evropy vykazuje vyšší podíl rostlin, z živočichů převažují bezobratlí. U dospělců francouzských želv bahenních byla zjištěna potravní specializace na koryše *Procambarus clarkii*. Ve vyšších stupních severní šířky se ve velkém živí obratlovci, malými rybami a skokany (*Pelophylax ridibundus*), avšak jejich strava obsahuje také významný rostlinný podíl (Ottonello et al., 2005).

Páření začíná v jarních měsících, nejintenzivnější je v květnu. Přesto však existuje časová variabilita, ve východní části areálu probíhá rozmnožování od konce dubna, v západní Evropě v období června a července. V centrálním Polsku páření začíná již koncem dubna (Mitrus & Zemanek, 2000), v Maďarsku spíše až v květnu (Farkas, 2000), na východním Slovensku v rezervaci Tajba je uváděn počátek června (Novotný et al., 2004). Kopulaci předchází svatební hry samce. Ten nejprve samici pronásleduje, pak ji začne kousat do končetin a do krku a nakonec se přichytí nohama za okraj krunýře na hřbetě samice. Takto může zůstat i několik dní, i když se samice normálně pohybuje. Samotné páření probíhá ve vodě. Samec se postaví do kolmice k tělu samice, ocasem se snaží zachytit její ocas a pozdvihnout svou kloaku k její kloace. Doba páření může trvat až čtrnáct dní a v tomto čase se dvojice drží stále pohromadě. Kopulace se po tuto dobu několikrát opakuje (Kminiak, 1992). Následně, v období května a června, samice vyhledá vhodné místo pro kladení vajec, ideální je sypká, např. písčitá půda. Nejprve zarývá do půdy ocas a zvlhčuje ji

tekutinou z análních vaků. Posléze pomocí zadních nohou vyhrabe důlek, do kterého naklade vajíčka v intervalu 1–3 min. Následně snůšku zahrabe a zarovná pomocí plastronu. Snůška může obsahovat 2 až 16 vajíček (Kminiak, 1992). V Maďarsku byl jejich průměrný počet stanoven na 6 vajíček na snůšku (Farkas, 2000), na Ukrajině se velikost snůšky pohybuje mezi 6 až 16 vejci (Kotenko, 2000) a v Polsku mezi 7 a 23 vejci (Mitrus & Zemanek, 2000). Za běžných okolností trvá embryonální vývoj okolo 80–140 dní a mláďata se tedy líhnou na podzim, v září nebo v říjnu (Jablonski, 2011). V Rakousku je tato inkubační perioda asi 90–117 dní dlouhá (Moravec & Široký, 2015) a v Polsku asi 85–113 dní, mláďata se tedy rodí o něco dřív, ke konci srpna či v první polovině září (Mitrus & Zemanek, 2000). Na východním Slovensku tento vývoj trvá jen 78–89 dní (Novotný et al., 2004) a na Ukrajině je uváděno jen 28–41 dní (Kotenko, 2000). Pokud se však želvy nevylihnu včas, nepříznivé zimní období přečkají pomocí „embryonální hibernace“, a žijí pouze ze zásob, které poskytuje žloutkový vak. Jablonski (2011) také uvádí, že v takovém případě se vylíhne zárodků méně než v případě pozdější či mírnější zimy.

Pohlaví narozeného mláděte závisí na vnějších podmínkách, především na teplotě. Klíčovou roli zde pravděpodobně hraje aromatáza, enzym, který katalyzuje změnu mužských (samčích) pohlavních hormonů androgenů na ženské (samičí) hormony estrogeny (Lance, 2009). Tento enzym je aktivován určitou teplotou, následně pak dojde k syntéze estrogenů odštěpením methylové skupiny a aromatizací kruhu (Lüllmann et al., 2007). Při teplotě v rozmezí 26 až 28 °C se u želv bahenních líhnou samečci, při 28,5 °C je poměr narozených samců a samic velmi vyrovnaný a při teplotě 29 °C se líhnou samice (Delmas et al., 2007). Tato data poukazují na fakt, že prahová teplota se pravděpodobně pohybuje někde mezi 28,6 °C a 28,9 °C.

Téměř na všech územích, kde se *Emys orbicularis* vyskytuje, je již delší dobu sledován trend poklesu populací tohoto druhu. Příčiny mohou být různé, často se jedná o ztrátu vhodného biotopu vlivem rozvoje vodohospodářství, průmyslu, či zemědělství, kdy docházelo ke kácení lesů a vysušování zavodněných lokalit. Dalšími příčinami úbytku bývá také znečištění vodních toků či nárůst lidské populace a následná urbanizace. Pokles populací želvy bahenní však nemá na svědomí pouze činnost člověka. Byla zaznamenána i výrazná destrukce vajíček či predace (Farkas, 2000; Mitrus & Zemanek, 2000; Široký et al., 2004).

V Turecku, ačkoli je *E. orbicularis* distribuována po téměř celém jeho středomořském území, nejsou populace příliš rozsáhlé, navíc během poslední dekády značně poklesly vlivem cestovního ruchu, urbanizace a výstavby silnic. S tím souvisí také vysoušení mokřadů, stavba přehrad a rybaření. Velkým problémem bývá také silné znečištění vodních toků, jež bylo na

území Turecka zaznamenáno (Ayaz & Çiçek et al., 2013). Mezi hlavní cíle ochrany *E. orbicularis* v oblasti Středozemního moře v Turecku je rozhodnutí o rozdělení druhů v této oblasti, odhad velikosti populací a shromáždění informací o jejich reprodukční ekologii, která v této zemi není dobře známa, určení faktorů, které ohrožují tyto populace, a následné vypracování akčních plánů dle těchto poznatků (Ayaz & Çiçek et al., 2013).

Velmi znečištěné stojaté vody byly zaznamenány také v Maďarsku (Farkas et al., 2013), rekultivace těchto oblastí je však plánována. Dalším důvodem poklesu početnosti želv bahenních na území Maďarska, je ztráta vhodných lokalit k naklazení vajíček v blízkosti vody. Samice jsou tedy nuceny podnikat dlouhé a riskantní cesty, během kterých se snadno zraní nebo může dojít k jejich usmrcení (Farkas et al., 2013). Negativní vliv na populace želv mohou mít také predátoři. Týká se to především vydry říční (*Lutra lutra*; Farkas et al., 2013), jezevce lesního (*Meles meles*) a lišky obecné (*Vulpes vulpes*). Na destrukci želvích vajíček se pak může podílet i tur domácí (*Bos primigenius* f. *taurus*; Farkas, 2000). V rámci ochrany *E. orbicularis* v regiónech Nyírség a Bereg je prováděna léčba zraněných želv a následná repatriace zachráněných jedinců do bezpečně vzdálených rybníků, dále rekonstrukce známých i potenciálních stanovišť inhibicí přirozeného zalesňování, tvorbou tůňek a míst pro vyhřívání. O populaci želv žijících ve znečištěných vodách národního parku Kiskunsági byly shromážděny údaje o poměru pohlaví, morfologických charakteristikách, věku, zraněních a anomáliích, prostorovém rozložení, fyzické kondici, změnách tělesné hmotnosti dospělých jedinců, rozmnožování, vzorcích chování atd. (Farkas et al., 2013).

V poslední době dochází také k vytlačování želvy bahenní jiným druhem vodní želvy, bývá to kupříkladu z Ameriky zavlečená želva nádherná *Trachemys scripta* (Vamberger, 2012). Týká se to především jižněji položených oblastí Evropy, např. některých oblastí Španělska (Ayres et al., 2013), Chorvatska (Šalamon, 2013) a Slovinska (Vamberger et al., 2013), kde byla také zaznamenána úspěšná reprodukce tohoto invazivního druhu (Vamberger, 2012).

1.2 *Emys orbicularis* ve střední Evropě

Ve střední Evropě se vyskytují želvy na území Německa, Rakouska, Polska, Slovenska a České republiky. V Německu jsou populace želv poměrně malé, dochází ke stárnutí populací a jejich izolaci od sebe navzájem. Během posledních let také narostla automobilová doprava na silnicích a lesních cestách, což zvýšilo mortalitu želv. Kromě toho úmrtnost zvýšilo i využívání těžkých zemědělských strojů na orné půdě. Navíc populace jsou napadány

predátory, v současné době se to týká především prasete divokého (*Sus scrofa*) a lišky obecné (v průběhu posledních 20 let jejich početnost výrazně narostla). Od konce roku 1990 se ukázalo být problematické rozšíření nepůvodních mývalů severních (*Procyon lotor*) a psíků mývalovitých (*Nyctereutes procyonoides*) – oba tyto druhy se živí snůškami a mláďaty. Mýval navíc preduje na subadultních a dospělých želvách na jejich vodních stanovištích (Schneeweiß & Breu, 2013).

Na severovýchodě Německa v roce 1990 došlo k úspěšné revitalizaci stanovišť a ochraně želv, v současné době jsou tyto lokality obývané reliktními populacemi. Významným opatřením bylo také uzavření lesních cest pro automobily. V roce 1998 začalo doplňování reliktních populací a prvními úspěchy těchto opatření jsou omlazující se populace a jejich postupné narůstání. V okolí rybníků, kde bývají želvy loveny mývaly severními a psíky mývalovitými, jsou hnízda chráněna pletivy a tyto lokality jsou monitorovány. V současné době je vliv predátorů na populace želv bahenních hlavním zaměřením výzkumu (Schneeweiß & Breu, 2013).

Emys orbicularis je původním druhem taktéž na Slovensku, nejznámější fosilní nález pochází z travertinové oblasti okolo Gánovce z posledního interglaciálního období (Burešová, 2001). Obecně však literární prameny zabývající se rozšířením želvy bahenní na Slovensku se objevují zřídka a jejich vědecká hodnota se velmi liší. Relevantní známé nálezy jsou pouze z lokalit Východoslovenské nížiny – převážně z NPR Tajba, ostatní nálezy jsou spíše náhodné a pocházejí z oblastí, kde se stabilní populace želv bahenní pravděpodobně není schopna udržet (Burešová et al., 2001). NPR Tajba u obce Streda n. Bodrogom v okrese Trebišov je tvořena mrtvým ramenem řeky Bodrog a je pravděpodobně ukázkou původního biotopu želvy bahenní na východě Slovenska. Je to jediná potvrzená lokalita přirozeného výskytu *Emys orbicularis* a také jediná známá lokalita, kde dochází k úspěšné reprodukci populace tohoto druhu. Odhad početnosti populace je asi na 40–60 reprodukce schopných jedinců a neznámé množství mláďat, v populaci se však v poslední době nevyskytují želvy ve věku 4–10 let, a tak je vytvořen program, jenž má za úkol tuto střední generaci doplňovat (Burešová & Danko, 2001). Na Slovensku je hlavním problémem nedostatečná ochrana stanoviště *E. orbicularis*. V národní rezervaci Tajba se jedná o jeden vodní útvar a oblast kolem toho rybníka vzdálená 100 m. Želvy však kladou vejce v průměrné vzdálenosti 348,7 m od vodního útvaru (Bona et al., 2012a). To znamená, že hnízdní oblasti jsou umístěny na nechráněném zemědělském území v soukromém vlastnictví. Kromě toho, časté změny hladiny vody v rybníce (v důsledku klimatických podmínek) vedou k přemnožení husté vegetace (např. *Typha latifolia*, *Phragmites communis*, *Salix cinerea*), která se rozroste

při nižší hladině vody. Poté, co hladina vody stoupne, vegetace umírá a biomasa se hromadí na dně rybníka (Bona et al., 2013). Na území Slovenska dochází také k predaci, jedná se o lišku obecnou, jezevce lesního a kočku domácí (*Felis silvestris* f. *catus*) (Havaš & Danko, 2009). Lov želv, a to nejen úmyslný, ale i náhodný, spolu s rybami je dalším negativním faktorem (Havaš & Danko, 2009). Hlavními cíli programu na ochranu pro *E. orbicularis* na Slovensku je zajištění legislativní ochrany stanovišť, hnízd, mláďat a identifikace vhodných míst pro znovuzavedení nebo zcela nové zavedení tohoto druhu. Dále dochází k monitorování záznamů všech nálezů želv bahenních dle fotografií plastronu a krunýře nebo podle biometrických měření a odběru vzorků krve pro genetické analýzy (Bona et al., 2013).

V České republice se jako jeden z hlavních důvodů zániku želvy bahenní udávalo zhoršení klimatických podmínek. Nicméně klima na jižní Moravě a v České kotlině je vcelku příznivé v porovnání např. s Polskem a Litvou, kde stále ještě některé populace *E. orbicularis* jsou pokládány za přirozené (Široký, 2000). Další významnou příčinou ústupu druhu je poměrně vysoké procento osídlení ve všech klimaticky vhodných oblastech, zejména v úrodných říčních nížinách. S tímto jevem také souvisí regulace řek na jižní Moravě a Polabí, zintenzivnění zemědělství v těchto místech a rozvoj těžkého průmyslu na počátku 20. století, např. na Ostravsku. Všechny tyto změny pravděpodobně velmi významně přispěly k destrukci vhodných stanovišť pro *E. orbicularis* (Široký, 2000).

V Rakousku není *Emys orbicularis* příliš rozšířená, známo je jen několik lokalit, kde se vyskytuje, ale pravděpodobně se nejedná o původní jedince. Dle Gasc et al. (1997) došlo na většině těchto území k introdukci. S těmito zvířaty bylo také dříve masivně obchodováno, želvy se využívaly jako postní jídlo nebo jako domácí mazlíčci, a tak mohli být nepůvodní jedinci vypuštěni do přírody (Fritz et al., 2004). Archeologické záznamy pocházející z konce mezolitu poukazují, že v dřívějších obdobích mohla želva bahenní obývat oblast Vorarlberska. Navíc želvy pravděpodobně sloužily také jako potrava pro prehistorické obyvatelé této oblasti dnešního Rakouska. Podle historických záznamů druh *E. orbicularis* byl kdysi rozšířen v okolí Bodamského jezera, neboť byly objednány od místních rybářů vévodou Badenem (Kleewein & Wöss, 2013). Zda některé populace želv bahenních v oblasti Vorarlbersko jsou původní, bylo studováno pomocí genetické analýzy za použití mitochondriálního genu pro cytochrom b. Dle Kleewein & Wöss (2013) nebyl nalezen žádný jednoznačný důkaz, který prokazoval autochtonnost odchycených želv, a tak původní *E. orbicularis* by měly být považovány v této oblasti za vymizelé.

V Polsku se *Emys orbicularis* vyskytuje pouze v malých, roztroušených a následně izolovaných populacích. Nachází se v centrální, východní, severní i západní části polských nížin. Zaznamenané nálezy však poukazují na fakt, že jedinci buďto utekli ze zajetí, nebo patří k populaci již vymírající (Mitrus & Zemanek, 2000). Ve všech těchto oblastech se želvy bahenní v posledních letech úspěšně reprodukuje. Pro nedostatečně rozsáhlé mapování počet želv na území východního Polska není znám. V období okolo roku 1990 bylo dokonce velké množství želv pašováno ze zemí Sovětského svazu a část z nich byla pravděpodobně vypuštěna do přírody. Známé však je, že největší populace želv žije v oblasti jezera Leczna–Włodawa a počet jedinců v této oblasti je odhadován na 500–600 (Mitrus & Zemanek, 2000).

Dle genetických studií fylogenetiky a fylogeografie založené na variabilitě v mitochondriálním genu pro cytochrom b, je dnes známo 9 evolučních linií želvy bahenní (Sommer et al., 2007). Populace tohoto druhu je v jižních oblastech areálu více strukturována, méně pak ve střední a východní Evropě (severně od Alp). Tato situace nastala důsledkem výrazných změn rozšíření želvy bahenní během dob ledových a meziledových, neboť pouze dvě ze zmíněných 9 linií se účastnily postglaciální rekolonizace ve střední a východní Evropě, tzv. kavkazská a východobalkánská/podunajská (Moravec & Široký, 2015). Nejsevernější lokality, na kterých se želva bahenní vyskytuje, jsou zastoupeny kavkazskou evoluční linií, která se rozšířila až k Aralskému jezeru a do Polska (Lenk et al., 1998). Větev východobalkánská/podunajská, se šířila podél Dunaje přes Uherskou nížinu, střední Evropu, Německo až do střední Francie (Moravec & Široký, 2015). Tato východobalkánská linie v období postglaciálu zasahovala až na Britské ostrovy a území Skandinávie, v holocénu zde však želvy vymizely (Sommer et al., 2009). V České republice by se na severní Moravě a ve Slezsku mohl případný výskyt původních želv týkat linie kavkazské, která sem zasahuje ze středního Polska (Prusak et al., 2011). Zkoumané archeologické nálezy želv z oblasti jižní Moravy a středních Čech však pravděpodobně náleží k linii východobalkánské/podunajské (Sommer et al., 2009). V dnešní době na našem území již není nalezena žádná prokazatelně původní populace *E. orbicularis*, která by mohla být molekulárně zkoumána (Moravec & Široký, 2015).

1.3 *Emys orbicularis* v ČR

Pravděpodobný výskyt želvy bahenní na území České republiky se datuje až do období pleistocénu (do interglaciálu, asi 800 000 až 600 000 př. n. l.). Týká se to především želv ze dvou lokalit ve středních Čech, doteď se totiž nenašly žádné důkazy o tom, že by želvy

obývaly v tuto dobu území Moravy (Široký et al., 2004). Podobná situace se objevuje také v období holocénu, kdy všechny mezolitické kosterní materiály byly nalezeny na území severozápadních Čech, žádné však na území Moravy (Široký et al., 2004). Ačkoli archeologické nálezy nepokrývají celý časový úsek výskytu *E. orbicularis* od pravěku, přítomnost želvy na českém území byla pravděpodobně do období mezolitu kontinuální (Široký et al., 2004). První důkazy o tom, že by na Moravě mohla *E. orbicularis* někdy vyskytovat, jsou datovány do období neolitu, raného eneolitu (4000–3000 př. n. l.) a doby bronzové (1900–700 př. n. l.). Želvy z této doby byly nalezeny ve dvou stěžejních oblastech, ve středních Čechách v oblasti Polabské nížiny a na jižní Moravě na soutoku řek Dyje a Moravy a v oblastech na pomezí Dyjsko-svrateckého a Dolnomoravského úvalu (Široký, 2000; Široký et al., 2004). Další důkazy pak byly nalezeny ve vykopávkách z dob germánských a slovanských osídlení (200–1000 n. l.) (Široký et al., 2004).

V období středověku byly želvy běžně chovány v okolí klášterů a šlechtických panství, neboť maso želv bylo považováno za postní jídlo. Zda se jednalo o dovezená chovná zvířata nebo šlo o zbytky původních populací, není známo (Šuhaj, 2004). První záznamy o želvě bahenní v literatuře se objevily až v roce 1603, kdy český kronikář Březan popsal transport želv z jižní Moravy do jižních Čech a jejich chov na Třeboňsku na rožmberských panstvích pro Petra Voka z Rožmberka (Široký, 2000; Šuhaj, 2004). Další osoba, jež se zmínila o výskytu želv v některých moravských rybnících, byl Tomáš Jan Pešina z Čechorod (Široký et al., 2004; Šuhaj, 2004). Po jeho práci následoval dlouhý časový úsek jen s několika záznamy.

Některé výjimečné poznámky z 18. a 19. století poskytly informace o výskytu dovezené *E. orbicularis* v jižních Čechách. Další vlna záznamů začíná s obdobím 19. století (Široký, 2000). V roce 1882 se Josef Heřman Agapit Gallaš z Hranic na Moravě zmínil o chovu želv bahenních v panské zahradě v haltýřích na ryby a o jejich následném prodeji mnichům. Podle Heinricha (1856) se v okolí zámožných panství počátkem 19. století zakládaly „želví rybníky“. Dle jeho mínění se želvy vyskytovaly také v hradních příkopech u Krnova. Od roku 1817 byl dokumentován výskyt želv bahenních v rybníčku Dívčího Hradu na Osoblažsku (Široký, 2000). Velmi pravděpodobné je, že želvy byly chovány také v zahradách a rybnících na Znojemsku (Šuhaj, 2004). Nelze úplně vyloučit, že záznamy z druhé poloviny 19. století byly pozůstatky z původních populací, ale je velmi pravděpodobné, že tito jedinci patřili k populacím nepůvodním. Aloctonní jsou s největší pravděpodobností populace dovezené do jižních Čech, zejména do okolí Hluboké nad

Vltavou, Třeboně a Českého Krumlova, neboť zmizely, jakmile ustal dovoz, ačkoliv byly zaznamenány zprávy o rozmnožování těchto jedinců (Šíroký, 2000).

Koncem 20. století v letech 1989–1994 bylo u Věstonické nádrže na lokalitě Betlém (jižní Morava) vysazeno 18 jedinců rumunského původu (Šuhaj et al., 2007). Mikropopulace zde přežívá díky pravidelně instalovaným plotným zařízením, které brání snůšky před predátory, a díky vhodnému managementu.

2. Cíle práce

Hlavním cílem práce je revize geografického rozšíření želvy bahenní (*Emys orbicularis*) na Moravě a zhodnocení relevance jednotlivých nálezů. Dalším cílem je také zhodnocení závislosti výskytu druhu na nadmořské výšce. Získaná data by měla sloužit jako podklady pro diplomovou práci.

3. Materiál a metody

Informace o rozšíření želvy bahenní (*Emys orbicularis*) na území České republiky se zaměřením na Moravu jsem si vyžádala z nálezové databáze AOPK ČR a tyto nálezy jsou aktuální k 15. 10. 2014. Tato data jsem zpracovala v programech Janitor 2, QGIS a NCSS. Nejprve jsem v programu Janitor vygenerovala síť sférických lichoběžníků (kvadrátů), kde každý kvadrát má velikost asi 12x11 km (1. dělení). Do tohoto podkladu jsem vložila nálezová data ve formě vrstev. Data, která byla zaznamenána plošně, jsem přepočítala na centroidy a vytvořila jsem tak bod. Následně jsem vytvořené body na mapě rozdělila barvami podle období, v němž byla želva nalezena. Perioody jsem vytvořila tři: nálezy do roku 1960, nálezy v rozmezí let 1960–2001 a nálezy od roku 2001 do současnosti.

Pomocí programu QGIS jsem vygenerovala souřadnice jednotlivých nálezů a následně zjistila jejich nadmořskou výšku, kterou jsem využila pro další výpočty ve statistickém programu NCSS. Ze zjištěných dat jsem vytvořila tři krabičkové diagramy podle zmíněných tří období (viz výše), vyznačila medián a vnitřní hradby. Poté jsem využila deskriptivní statistiky a vypočítala pro každé období směrodatnou odchylku, střední chybu průměru, minimální a maximální nadmořskou výšku, horní a dolní kvartil, mezikvartilové rozpětí a konfidenční interval.

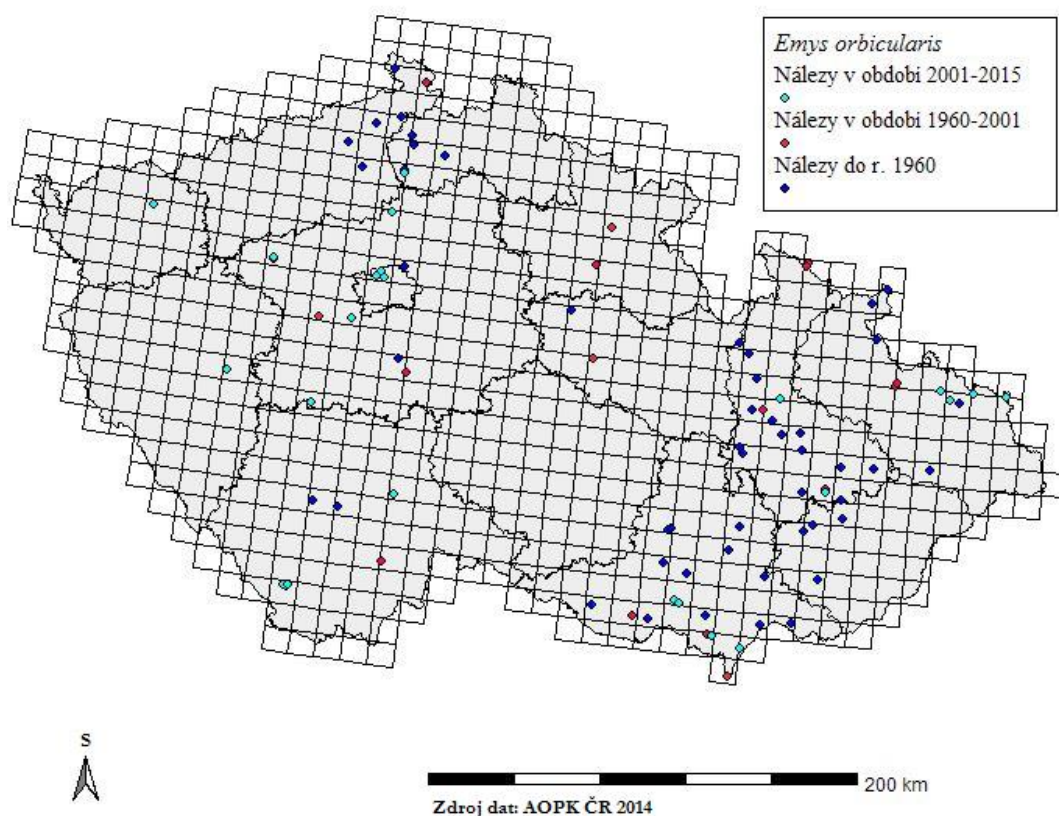
4. Výsledky

4.1 Rozšíření druhu *Emys orbicularis* na území České republiky

Jednotlivé lokality jsou zaznamenány v mapách.

Údaje jsou využity z Nálezové databáze AOPK ČR (2014) a jsou uvedeny ve formátu: mapovací pole – lokalita – rok nálezů – autor.

Emys orbicularis – rozšíření v ČR (obr. 1)



Obr. 1: Souhrnné rozšíření druhu *Emys orbicularis* v ČR

5052a: Vilémov u Šluknova, 1928, Anonymus – archeologický průzkum

5053a: Rumburk, 1967, Anonymus (in Moravec, 1999)

5251d: Malá Veleň, 1894, Neder

5252b: Česká Kamenice (u řeky Ploučnice), 1889, Haudek

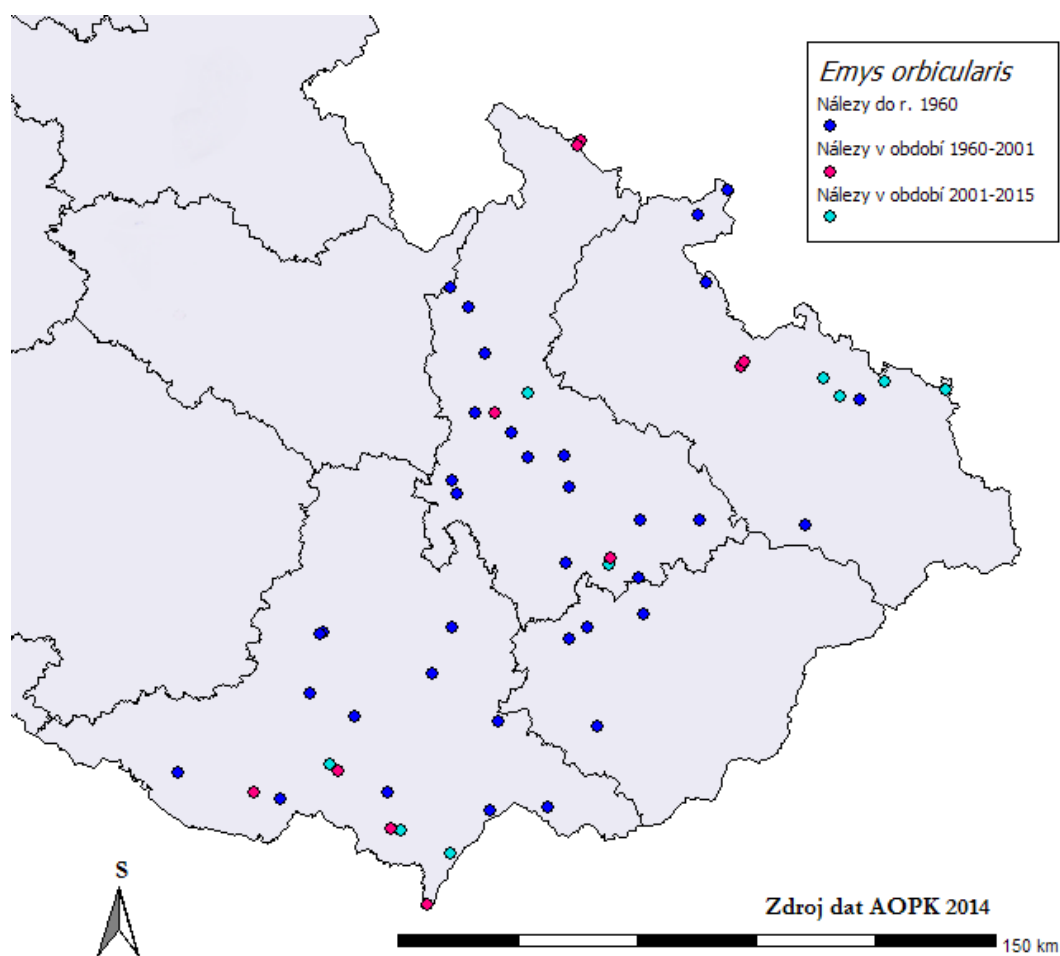
5253c: Manušice (na břehu potoka Sporka), 1901, Simm

5350b: Svádov (na louce u břehu řeky Labe), 1888, Stolle
5353a: Česká Lípa, 1869, Haudek (in Haudek, 1889)
5354a: Mimoň, 1899, Paudler
5451a: Býčkovice (v potoce), 1888, Haudek (in Haudek, 1889)
5452b: Dřevčice – Máselník, 1996–7, Peša – poblíž mezolitického sídliště
5452b: Zatyní, severní okraj obce, 1952, Ložek, Prošek – archeologický nález
5561c: Ferdinandov lom, 1996, Zmítko
5652b: Dolní Beřkovice, 2004, Široký, Stuchlík, Moravec – archeologický nález
5669a: PR Vidnavské mokřiny, 1985, Beneš
5669a: Vidnava, 2000, Široký
5672c: Studnice u Osoblahy (v potoce Prudník), 1890, Richter (in Richter, 1890)
5743a: Sadov, 2008, Adamec, Melichar
5760b: Lochenice, 1977, Dusík, Rozínek
5771d: Dívčí Hrad (zaveden chov v rybníčku), 1817, Anonymus (in Hurt, 1960)
5848c: Olešná u Rakovníka, 1985, Remar
5848c: PR Červená louka, Laňka
5848c: Olešná u Rakovníka, 2002, Remar
5848c: Olešná, 2007, Klacek
5848c: PR Červená Louka, 2010, Brejcha
5848c: PR Červená louka, 2012, Hejda, Kosová
5852c: ZOO Praha (ve výběhu kotulů), 2006, Velenský
5852d: Čimice – rybník, 2009, Brejcha
5852d: PP Bílá Skála, 2011, Hejtmánková
5853a: Přezletice – Zlatý kopec, 1938, Závorka – archeologický průzkum
5960a: Lázně Bohdaneč, 1929, Maršíček
5966d: Písařov, 1911, Remeš (in Remeš, 1922)
5972a: Krnov – Horní Předměstí (v bažinatých valech), 1813, Heinrich (in Heinrich, 1856)
6050c: Koněprusy – Zlatý kůň, jeskyně, 1964, Mlynarski – archeologický průzkum
6051d: Dobřichovice – Berounka, 2006, Veselý
6067a: Ruda nad Moravou, 1923, Remeš (in Remeš, 1923)
6073c: Hvozdnice, 1971, Anonymus
6073c: Slavkov u Opavy, 1971, Anonymus
6074d: Mokřady u trati, 2013, Miskovský
6076c: Bohumín – Pudlov, 2007, Pilchová

6161a: Bítovany – rybník Farář, 1978, Sklenář, Roček
6167b: Lesnice, 1923, Remeš (in Remeš, 1923)
6168d: Lazce, 2013, Šimůnková
6175a: Rybník PP Štěpán, 2011, Blaha
6175a: Rybník PP Štěpán, 2012, Miskovský
6175a: Rybník PP Štěpán, 2014, Baday (in Kubačka & Kubačka, 2014)
6175b: Přívoz (na pravém břehu řeky Odry), 1893, Smyčka
6177a: Dolní Marklovice (břeh 5. rybníka na Radeckém potoce), 2009, Nytra
6177a: Dolní Marklovice, 2009, Nytra, Krajča (in Mačát & Veselý, 2010)
6177a: Petrovice u Karviné – Dolní Marklovice, 2009, Nytra, Krajča
6253b: Václavice u Benešova (v tůních ve středu obce), 1934, Štěpánek (in Štěpánek, 1934)
6254c: Bystřice u Benešova, 1999, Moravec (Moravec, 1999)
6267d: Loštice, 1908, Remeš (in Remeš, 1923)
6268a: PR Kačení louka, 1985, Holušová
6268c: Litovel, 1923, Remeš (in Remeš, 1923)
6347c: Nezvěstice – u koupaliště, 2009, Maur
6368b: Náklo, 1923, Remeš (in Remeš, 1923b)
6369b: Štarnov, 1920, Remeš (in Remeš, 1923b)
6450b: Kozárovice (opuštěný lom na kámen u obce), 2013, Kraják
6467a: Konice, 1905, Skutil (in Skutil, 1960)
6467a: Čunín (v údolí směrem ke Strážisku), 1905, Remeš (in Remeš, 1922)
6469b: Bělidla (na řece Bystřičce), 1913, Remeš (in Remeš, 1923)
6471c: Dolní Újezd u Lipníka nad Bečvou (u řeky Bečvy), 1912, Baďura (in Baďura, 1919)
6472a: Hranice, 1934, Remeš
6474b: Ženkla, 1918, Remeš (in Remeš, 1922)
6569d: Tovačov, Pešina z Čechorodu (in Pešina z Čechorodu, 1677)
6570d: Přerov, 1984, Opatrný (in Opatrný, 1985)
6570d: Lověšice u Přerova, 2008, Šafránek
6571c: Líšná u Přerova, 1935, Skutil
6671c: Holešov, Pešina z Čechorodu (in Pešina z Čechorodu, 1677)
6754c: Dráčov (okraj lesa za obcí, odtoková strouha z malého rybníka), 2014, Zástěrová
6764d: Žebětín (Žebětínský rybník), 1912, Zbořil
6767b: Luleč, 1920, Remeš (in Remeš, 1923)
6770a: Kroměříž, 1911, Stržínek

6770a: Jarohněvice (v luční strouze), 1916, Zbořil, Absolon (in Zbořil & Absolon, 1916)
6851c: Vodňany, 1928, Štěpánek
6852c: Dříteň (do roku 1754 chovaný impor), 1900, Anonymus (in Záleský, 1922)
6867a: Slavkov u Brna, Pešina z Čechorodu (in Pešina z Čechorodu, 1677)
6964b: Dolní Kounice, Pešina z Čechorodu (in Pešina z Čechorodu, 1677)
6965d: Židlochovice, 1928, Skutil
6968b: Bohuslavice u Kyjova, 1921, Hachler
6970b: Uherské Hradiště, 1938, Skutil
7054c: Petrovice u Borovan, 1968, Kovář
7065c: Ivaň, 2014, Pokorná Šárka
7065d: Pasohlávky – PP Betlém, 1994, Šebela Miroslav (in Šebela, 1994)
7065d: PP Betlém, 2008, Rozínek Roman
7065d: PP Betlém, 2010, Rozínek Roman
7065d: PP Betlém, 2011, Rozínek Roman
7162a: Znojmo – město, 1938, Skutil
7163d: Božice, 1963, Šeda
7164c: Hrušovany nad Jevišovkou, 1931, Blatný
7166b: Zaječí (export na Třeboňskov roce 1603), 1900, Břežan
7168b: Hodonín, 1925, Štěpánek (in Štěpánek, 1949)
7169b: Strážnice na Moravě, Pešina z Čechorodu (in Pešina z Čechorodu, 1677)
7250a: Hodňov u Horní Plané (u obce), 2006, Pavlíčko
7250b: Olšina (stará tůň pod rybníkem), 2006, Pavlíčko
7250b: Olšina (vojenské generálské chaty) 2006, Pavlíčko
7266b: Lednice na Moravě, 1975, Hachler Emil
7266b: NPR Lednické rybníky, 2010, Hykel Michal
7268a: PR Stibůrkovská jezera (Hnátkovská jezera), 2013, Ježková Dana
7367d: Obora Soutok a okolí (Košárské louky), 1986, Macháček (in Mikátová et al., 1989)

Emys orbicularis – rozšíření na Moravě (obr. 2)



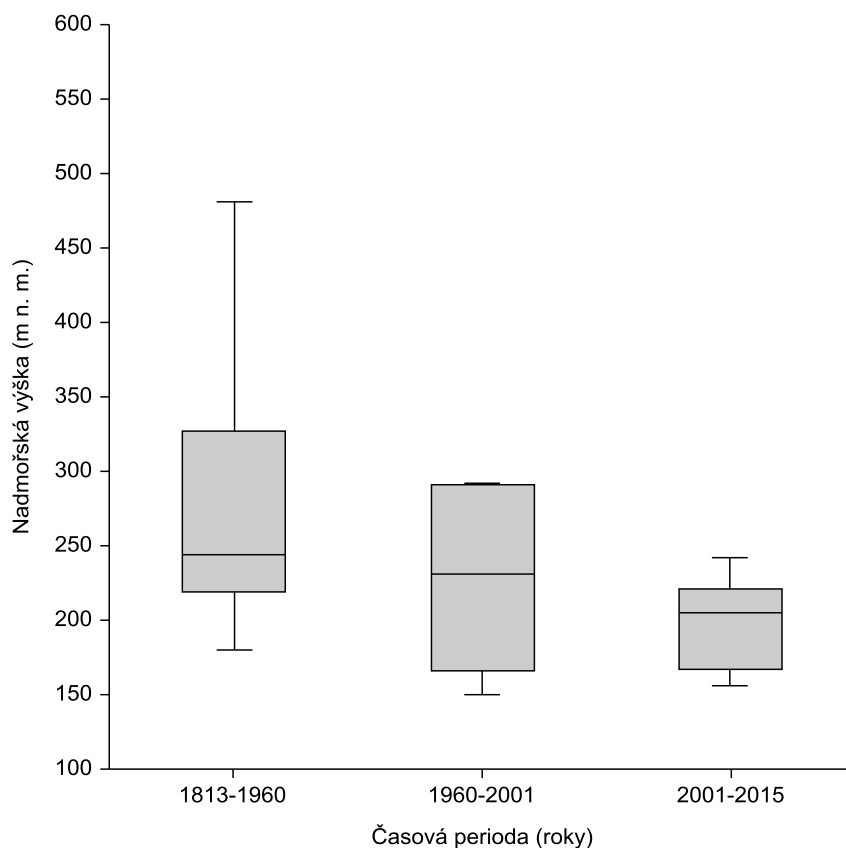
Obr. 2: Souhrnné rozšíření druhu *Emys orbicularis* na Moravě

4.2 Závislost výskytu želvy bahenní na nadmořské výšce

Pro porovnání výškové preference *Emys orbicularis* bylo využito 60 údajů o nadmořské výšce nálezů želv bahenních ve třech různých časových periodách. Ve skupině nálezů v letech 1813–1960 bylo získáno 35 údajů o nadmořské výšce, ve skupině nálezů v rozmezí let 1960–2001 10 údajů a ve skupině nálezů od roku 2001 po současnost bylo využito 15 údajů. Průměrná nadmořská výška nálezů želv pro časové období do 1960 byla stanovena na 289,5 m n. m. ($SD \pm 109,3$; $SE \pm 18,5$) a střední hodnota (medián) na 244 m n. m. Nejnižší nadmořská výška pro toto období byla 180 m n. m., což se týká lokality u Starého Města u Uherského Hradiště ve Zlínském kraji, a nejvyšší 732 m n. m., což se týká města Písařov v kraji Olomouckém. Pro nálezů v letech 1960–2001 byla průměrná nadmořská výška stanovena na 230 m n. m. ($SD \pm 59,7$; $SE \pm 18,9$) a medián na 231 m n. m. Nejnižší

nadmořská výška v těch letech byla naměřena 150 m n. m., což odpovídá obci Lanžhot v Jihomoravském kraji, a nejvyšší 292 m n. m., což jsou vidnavské lokality. Pro nálezy od roku 2001 po současnost byla stanovena průměrná nadmořská výška na 196,5 m n. m. ($SD \pm 28,3$; $SE \pm 7,3$) a medián na 205 m n. m. Nejnižší nadmořská výška v tuto dobu byla 156 m n. m., což odpovídá obci Tvrdonice v Jihomoravském kraji, a nejvyšší 242 m n. m. Jedná se o obec Lazce, v Olomouckém kraji.

Obr. 3: Krabičkové diagramy preference nadmořských výšek v daných obdobích



Interval spolehlivosti určený pro nálezy v letech 1813–1960 byl stanoven na 251,9–327 m n. m., pro nálezy v období 1960–2001 byl stanoven na 188–273,3 m n. m. a pro nálezy z období od roku 2001 po současnost byl 95% konfidenční interval stanoven na 180,8–212,2 m n. m.

5. Diskuse

5.1 Rozšíření druhu *Emys orbicularis* na území České republiky

Výskyt *E. orbicularis* je v současné době velmi fragmentovaný, a to jak v Evropě, tak v České republice. Na našem území je soustředěn hlavně do oblastí Polabské nížiny, Poodří a dvou jihomoravských úvalů (Dolnomoravský a Dyjsko-svratecký úval). Původ populací želv bahenních na našem území je poněkud nejasný. S největší pravděpodobností se v dnešní době na tomto území nenachází žádná autochtonní populace. Archeologické nálezy z nejteplejších oblastí potvrzují kontinuální výskyt želv bahenních do období mezolitu (Široký et al., 2004). Pozdější nálezy již vykazují mezery v časové posloupnosti přinejmenším do období středověku, a tak upozorňují na nesouvislost výskytu tohoto druhu na našem území (Moravec & Široký, 2015).

Od dob středověku je z literárních záznamů velmi dobře znám výskyt želv bahenních, není z nich však jasné, jedná-li se o původní populace či importované jedince. První záznamy o importu želvy bahenní se objevily až v roce 1603, kdy český kronikář Březan popsal transport želv z jižní Moravy do jižních Čech a jejich chov na Třeboňsku na rožmberských panstvích pro Petra Voka z Rožmberka (Široký, 2000; Šuhaj, 2004). Další osoba, jež se zmínila o výskytu želv v některých moravských rybnících, byl Tomáš Jan Pešina z Čechorod (Moravec, 2015; Široký et al., 2004; Šuhaj, 2004), jedná se o obce Tovačov (mapovací pole č. 6569d), Holešov (6671c), Slavkov u Brna (6867a), Dolní Kounice (6964b) a Strážnici (7169b). Alespoň v některých případech lze předpokládat, že se jednalo o uměle vysazené jedince (Moravec & Široký, 2015).

V okolí zámožných panství se počátkem 19. století zakládaly „želví rybníky“. Dle Heinricha (1856) se želvy vyskytovaly také v hradních příkopech u Krnova (mapovací pole č. 5972a). Od roku 1817 byl založen chov želv bahenních v rybníčku Dívčího Hradu na Osoblažsku (mapovací pole č. 5771d). Z těchto dob jsou také známy nálezy z okolí Odry (6175b; Moravec & Široký, 2015).

Počátkem 20. století byl zaznamenán výskyt želv u Konic (6467a), Židlochovic (6965d), Uherského Hradiště (6970b), Znojma (7162a; Skutil, 1960), Jarohněvic na Hodonínsku (6770a; Zbořil & Absolon, 1916) a Žebetína u Brna (6764d; Moravec & Široký, 2015). U Hrušovan nad Jevišovkou (mapovací pole 7164c) bylo v roce 1926 vysazeno 5 želv z Podkarpatské Rusi, následně během pěti let bylo pozorováno 27 mláďat (Moravec & Široký, 2015; Široký, 2000). Z tohoto období byly také zaznamenány

želvy na území Olomouckého kraje. Jedná se o obec Písařov (5966d; Remeš, 1922), Ruda nad Moravou (6067a), Lesnice (6167b), Loštice (6267d), Litovel (6268c), Náklo (6368b; Remeš, 1923) a Dolní Újezd u Lipníka nad Bečvou (6471c; Baďura, 1919). V roce 1971 byly nalezeny želvy v okolí Slavkova u Opavy v přírodní rezervaci Hvozdnice (6073c), ale vzhledem k jejich morfologii se jednalo o nepůvodní jedince (Široký et al., 2001). Želvy bahenní byly také opakovaně vidány v okolí řeky Bečvy (6570d) pravděpodobně až do roku 1984 (Opatrný, 1985). Druh *E. orbicularis* byl také pozorován v PR Vidnavské mokřiny u Vidnavy (5669a) místními obyvateli. Tato lokalita je považována za místo, kde by mohla ještě přežívat autochtonní populace želv bahenních. Existují však také záznamy o tom, že do těchto míst byli v období šedesátých let vypuštěni jedinci pocházející z Bulharska (Moravec & Široký, 2015). Dle dat získaných od AOPK ČR bylo na tomto území nalezeno několik málo jedinců v letech 1985, 1995 a 2000. Dlouhodobý monitoring však přítomnost mikropopulace těchto želv neprokázal (Široký et al., 2004).

Další oblastí, kde by se mohly nacházet ještě původní populace želvy bahenní, je oblast v okolí Lednice a Lanžhotu na jižní Moravě (7266b). Z těchto území jsou opakovaně hlášeny nálezy želv od místních obyvatel (Moravec & Široký, 2015). Dle dat nálezové databáze AOPK ČR bylo pozorováno několik jedinců v roce 1986 na Košárských loukách v oboře „Soutok“ u Lanžhotu (mapovací pole č. 7367d). V letech 1989–1994 poblíž obce Pasohlávky na lokalitě zvané Betlém bylo opakovaně vysazeno 17 dospělých samic a 5 samců želvy bahenní z dunajské delty z Rumunska. Před vypuštěním byly proměřeny, zdokumentovány a označeny kovovým nýtem v okraji krunýře (Šebela, 2012). Tito jedinci se zde aklimatizovali, úspěšně zimují a samice každoročně kladou vejce. Asi během hodiny vyhrabou jamku a nakladou do ní okolo 8–10 vajec. Hnízda želv vyhledávají predátoři jako je liška obecná nebo jezevec lesní, kteří snůšky ničí, proto se ochránci snaží nakladená vejce bránit. Pokud jsou hnízda ihned po naklazení nalezena, jsou zajištěna pletivem (Šebela, 2012). Na jaře 2011 bylo na této lokalitě pozorováno 56 jedinců (Moravec & Široký, 2015; Šebela, 2012).

Značný význam bývá přikládán lokalitám na Ostravsku a v okolí Odry. Informace o existenci želv v těchto místech pochází již z 19. i 20. století (Moravec & Široký, 2015). V nálezové databázi AOPK ČR jsou zapsány nálezy až z 21. století. V roce 2007 byla v okolí Bohumína (6076c) odchycena poraněná samice želvy bahenní s prasklým karapaxem, vyšetřena veterinářem a převezena do Záchrané stanice v Bartošovicích. V rybnících poblíž obce Dolní Marklovice (6177a) bylo několik jedinců pozorováno v roce 2009.

V současnosti jsou želvy pozorovány také v Olomouckém kraji. Dle nálezové databáze AOPK v roce 2013 byla zaznamenána želva v obci Lazce (6168d). V současné době byli jedinci pozorováni také v okolí rybníka Štěpán (mapovací pole č. 6175a) nedaleko obce Děhylov na Ostravsku, kde jsou v databázi AOPK ČR zapsány nálezy z let 2011 a 2012, další byl pak publikován ještě v roce 2014 (Kubačka & Kubačka, 2014), kdy byla zahlédnuta a následně vyfotografována L. Badayem. Želva po vyrušení téměř okamžitě skočila do vody. Je pravděpodobné, že tato lokalita je pro výskyt želv vhodná, neboť je zde dostatečná potravní nabídka i klid na slunění a zazimování. Dle doktora Kubačky je možné, že zde želva žije již několik let, ale doklady o rozmnožování jsou zatím nejasné. Pravděpodobně se jedná o jedince vypuštěného do volné přírody po návratu z dovolené v jižní Evropě (Kubačka, in verb.).



Obr. 4: *Emys orbicularis* na rybníku Štěpán 6. 6. 2014 (Kubačka, 2014)

Jak již bylo zmíněno, želva bahenní obývá sladkovodní rybníky, tůňky, meliorační kanály, říčky a slepá ramena řek s hustou vegetací. Takováto stanoviště se nejčastěji nachází v zónách přechodných záplav v nivách větších řek. Na území České republiky se pokládají za zajímavé

lokality v oblasti Polabí, Poodří a v okolí Lanžhotu (viz výše). V těchto místech by bylo teoreticky možné nalézt zbytky původních populací želvy bahenní na našem území. Tyto lokality by mohly být taktéž vytipovány k případné reintrodukci druhu.

5.2 Závislost výskytu želvy bahenní na nadmořské výšce

Z vytvořených krabičkových diagramů vyplývá, že v období 1813–1960 želvy preferovaly jinou nadmořskou výšku oblasti, ve které se vyskytovaly, než ve zbývajících dvou časových obdobích, tedy 1960–2001 a 2001–2015. Pro vytvoření krabičkových diagramů o výškové preferenci *Emys orbicularis* bylo využito 60 údajů, což není dostatečně velký soubor pro relevantní porovnání. Ve skupině nálezů v letech 1813–1960 bylo získáno 35 údajů o nadmořské výšce, tedy tento soubor dat byl největší. Preferovaná nadmořská výška se pohybovala v rozmezí 219–327 m n. m., avšak vysoká směrodatná odchylka však poukazuje na nepřesnosti v datovém souboru. Ve skupině nálezů v rozmezí let 1960–2001 V období od 1960–2001 želvy preferovaly výšku v rozmezí 166–291 m n. m. a směrodatná odchylka se pohybovala nízko. Pro tuto časovou periodu však bylo získáno pouze 10 údajů o nadmořské výšce. V období 2001–2015 byla preferována výška v rozmezí 167–221 m n. m. a směrodatná odchylka pro tento soubor byla nejnižší. V tomto případě bylo využito 15 údajů, a tak tento soubor dat rovněž nebyl dostatečně velký.

Rozpětí a změny v jednotlivých preferencích značně kolísají. Předpokládaný trend by na základě oteplování klimatu měl vykazovat stoupající tendenci, avšak v případě mnou získaných dat je tendence klesající. Hlavními příčinami toho jevu je pravděpodobně nízký počet nálezových dat získaných v posledních letech. Tato skutečnost bude pravděpodobně způsobena aktuálním stavem jedinců na našem území, který je považován za velmi omezený (Moravec & Široký, 2015)

Výskyt želv v závislosti na nadmořské výšce je velmi specifický, liší se v jednotlivých oblastech areálu rozšíření tohoto druhu. Situace v teplejších oblastech se od nasbíraných dat z České republiky značně liší. Na příklad na Balkánském poloostrově je rozpětí mezi minimální a maximální hodnotou mnohem větší. Nejnižší nadmořská výška výskytu *E. orbicularis* byla stanovena na úroveň hladiny moře v Bulharsku (Antálek, 2007) a v Černé Hoře (Vlček, 2011). Nejvyšší nadmořská výška byla stanovena na 696 m n. m. v Makedonii (Jablonski, 2007).

6. Závěr

Zkoumaný druh *Emys orbicularis* je v České republice přítomen jen velmi zřídka, centra jeho výskytu se nacházejí v Polabí, Poodří a na jižní Moravě. Záznamy o výskytu želv bahenních na našem území většinou poukazují na nepůvodní jedince dovezené z ciziny. Na Moravě jsou však přítomny dvě lokality, u kterých existenci autochtonních populací nelze absolutně vyloučit, týká se to především nížiny v oblasti povodí Odry a Opavy a na jižní Moravě v okolí obce Lanžhot. Pravděpodobnost přítomnosti původních populací želv bahenních na našem území je však velmi nízká.

Údaje o nadmořských výškách, ve kterých se nalezené želvy nacházely, byly zpracovány v programu NCSS 9. Celkem bylo využito 60 údajů pro tři různé časové periody. Jako hodnotící kritérium pro posouzení preference bylo zvoleno mezikvartilové rozpětí. V období nejstarším byla preferována mírně odlišná nadmořská výška než ve zbývajících dvou časových periodách. Tyto rozdíly však nelze pokládat za relevantní, neboť statistický soubor nebyl dostatečně velký a v první skupině byla velká směrodatná odchylka poukazující na špatně získaná či zpracovaná data. Avšak tato data jsou důležitá pro hledání potencionálních míst pro reintrodukce druhu. Získaná data budou také sloužit k porovnání dat získaných při zpracování diplomové práce.

V navazující diplomové práci se pomocí statistických programů zaměřím na modeling vhodného biotopu pro želvu bahenní a na následné vytipování reálné lokality, která bude vypočítanému ideálu nejbliž svými parametry, na kterou by popřípadě mohl být tento druh reintrodukovan.

7. Zdroje

7.1 Literatura

Arnold, E.N., Ovenden D. (2002): A field guide to the reptiles and amphibians of Britain and Europe. London (Collins), 280 s.

Ayaz D., Çiçek K. (2011): Data on the population structure of the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in Lake Sülüklü (western Anatolia, Turkey). *Herpetozoa* 24: 33–41.

Bađura J. (1919): Vlastivěda moravská, II. Místopis. Lipenský okres, Brno, 18 s.

Bohuš M. (2009): Velká kniha živočichů: hmyz, ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci: 1582 barevných ilustrací. 4., upr. vyd. Bratislava: Příroda, 344 s. ISBN 9788007017962.

Burešová A., Danko S., Havaš P., Novotný M., Szalay F. (2001): Program záchrany chráněného kriticky ohroženého druhu korytnačka močiarna (*Emys orbicularis*). Banská Bystrica, 23 s.

Cogălniceanu D., Rozyłowicz L., Székely P., Samoilă C., Stănescu F., Tudor M., Székely D., Iosif R. (2013): Diversity and distribution of reptiles in Romania. *ZooKeys*, 341: 49–76.

Crawford N. G., Faircloth B. C., Glenn T. C., Hansen M. H., Henderson J. B., Parham J. F., Papenfuss T. J., Sellas A. B., Simison W. B. (2015): A phylogenomic analysis of turtles. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 83: 250–257.

Delmas V., Girondot M., Prevot–Julliard A–C., Pieau C. (2008): A mechanistic model of temperature–dependent sex determination in a chelonian: the European pond turtle. *Functional Ecology*, 22: 84–93.

van Dijk P. P., Bour R., Iverson J. B., Rhodin A. G. J., Shaffer H. B. (2014): Turtles of the World, 7th edition: Annotated Checklist of Taxonomy, Synonymy, Distribution with Maps, and Conservation Status. *Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A compilation project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Specialist Group*, 151 s.

Farkas B. (2000): The European pond turtle *Emys orbicularis* (L.) in Hungary. *Stapfia*, 69: 127–132.

Fritz U., Chiari Y., Ayaz D., Ayres C., Bona M., Breu H., Çiçek K., Farkas B., Schneeweiß N., Šalamon D. (2013): Conservation actions for European pond turtles – a summary of current efforts in distinct European countries. *Herpetology Notes*, 6: 105.

Fritz, U., Guicking, D., Joger, U., Lenk, P., Wink, M. (2004): When turtle distribution tells European history: mtDNA haplotypes of *Emys orbicularis* reflect in Germany former division by the Iron Curtain. *Biologia*, 59(14): 19–25.

Fritz U., Fattizzo T., Guicking, D., Joger U., Lenk P., M. G. Pennisi, Tripepi S., Wink M. (2005): A new cryptic species of pond turtle from southern Italy, the hottest spot in the range of the genus *Emys* (Reptilia, Testudines, Emydidae). *Zoologica Scripta*, 34(4), 351–371.

Fritz U., Havaš P. (2007): Checklist of Chelonians of the World. *Vertebrate Zoology*, 57(2): 149–368.

Fritz U., Joger U., Lenk P., Wink M. (1999): Mitochondrial phylogeography of the European pond turtle, *Emys orbicularis*. *Molecular Ecology*, 8: 1911–1922.

Gaisler J., Zima J. (2007): *Zoologie obratlovců*. Vyd. 2., přepřac. Praha: Academia, 692 s. ISBN 978–802–0014–849.

Gasc J.P., Cabela A., Crnobrnja–Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martínez Rica J.P., Maurin H., Oliveira M.E., Sofianidou T.S., Veith M., Zuiderwijk A. (1997): Atlas of amphibians and reptiles in Europe. Collection Patrimoines Naturels, 29, Societas Europaea Herpetologica, Paris: Muséum National d'Histoire Naturelle & Service du Patrimoine Naturel, 496 s.

Guillermo V. (2013): Towards better management of European pond turtles (*Emys orbicularis*) in conservation programs. *Herpetology Notes*, 6: 381–382.

Haudek J. (1889): Correspondenzen. – Mitt. des Nordbohm. Excursions-Clubs, Bohm. Leipa. 12: 62–263.

Havaš, P., Danko, S. (2009): The European pond turtle *Emys orbicularis* in Slovakia. In: Rogner, M., European pond turtle — *Emys orbicularis*, Chelonian Library, Edition Chimaira, Frankfurt am Main: 199–201.

Heinrich A. (1856): Mährens und k. k. Schlesiens Fische, Reptilien und Vögel: Ein Beitrag zur Fauna beider Kronländer. Commiss: Nitsch und Grosse, 200 s.

Hurt R. (1960): Dějiny rybníkářství na Moravě a ve Slezsku. Díl 1. a 2. Krajské nakl. v Ostravě, Ostrava, 274 + 323 s.

Jablonski D. (2011): Poslední želví svět. Příroda, 5: 40–43.

Klewein A., Wöss G. (2013): Status of the European pond turtle, *Emys orbicularis* (Reptilia: Testudines: Emydidae) in Vorarlberg, Austria. Acta Herpetologica, 8(1): 65–67.

Kminiak M. (1992): *Emys orbiculatis*. In: Baruš V., Kminiak M., Král B., Oliva O., Opatrný E., Reháč I., Roth P., Špinar Z., Vojtková L. (1992): Plazi: Reptilia. Vyd. 1. Praha: Academia, 222 s. Fauna České a Slovenské Federativní Republiky. ISBN 80–200–0082–8.

Kotenko T. I. (2000): The European pond turtle (*Emys orbicularis*) in the Steppe Zone of the Ukraine. Stapfia, 69: 87 – 106.

Král B. (1992): Emydidae. In: Baruš V., Kminiak M., Král B., Oliva O., Opatrný E., Reháč I., Roth P., Špinar Z., Vojtková L. (1992): Plazi: Reptilia. Vyd. 1. Praha: Academia, 222 s. Fauna České a Slovenské Federativní Republiky. ISBN 80–200–0082–8.

Kubačka M., Kubačka J. (2014): Že by se želva bahenní po staletích znovu usídlila na Opavsku? Natura Opava, 9: 14.

Lance V. A. (2009): Is Regulation of Aromatase Expression in Reptiles the Key to Understanding Temperature-dependent Sex Determination? *A Journal of Experimental Zoology*, 311A: 314-322.

Lenk P., Fritz U., Heidrich P., Joger U., Wink M. (1998): Phylogeographic patterns in the mitochondrial cytochrome b gene of the European pond turtle (*Emys orbicularis*): first results. *Mertensiella*, 10: 159—175.

Lüllmann H., Mohr K., Hein L. (2007): Barevný atlas farmakologie. 3. vyd. Praha: Grada, 692 s. ISBN 978-80-247-1672-5.

Mačát Z., Veselý M. (2009): Nové nálezy vzácných plazů v České republice. *Herpetologické informace*, 8(1): 10–11.

Mignet F., Besnard A., Cheylan M., Gendre T., Malgoire F., Reudet D. (2014): Short-Term Evaluation of the Success of a Reintroduction Program of the European Pond Turtle: The Contribution of Space – Use Modeling. *Chelonian Conservation and Biology*, 13(1): 72–80.

Mikátová B., Pellantová J., Vlašín M. (1989): Amphibia and Reptilia in South Moravian Region. *Acta Musei Nationalis Pragae*, 45B: 121–180.

Mikátová B., Vlašín M., Zavadil V. (eds.) (2001): Atlas rozšíření plazů v České republice: Atlas of the distribution of reptiles in the Czech Republic. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 257 s. ISBN 80-86064-50-6

Mitrus S., Zemanek M. (2000): Distribution and biology of *Emys orbicularis* (L.) in Poland. *Stapfia*, 69: 107–118.

Moravec J. (1999): Obojživelníci, plazi: želvy, krokodýli, haterie, ještěři, dvouplazi, hadi, ocasatí, červoři, žáby. 1. vyd. Praha: Albatros, 183 s. Svět zvířat (Albatros). ISBN 80–00–00719–3.

Moravec J. & Šíroký P. (2015): *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) – želva bahenní. In: Moravec J. (ed) (2015): Plazi: Reptilia. Vyd. 1. Praha: Academia, 532 s. ISBN 978–80–200–2416–9.

Novotný M., Danko S., Havaš P. (2004): Activity cycle and reproductive characteristics of the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in the Tajba National Nature Reserve, Slovakia. *Biologia*, Bratislava, 59(14): 113–121.

Nytra L. (2011): Observation of species of amphibians and reptiles in the district Karviná. Mendelnet2011. Mendelova Univerzita v Brně.

Opatrný E. (1985): Některé pozoruhodnější výsledky faunistické akce. *Akvárium terárium*, Praha, 28(5): 29–32.

Otonello D., Rosecchi E., Salvidio S. (2005): Feeding habits of the European pond terrapin *Emys orbicularis* in Camargue (Rhône delta, Southern France). *Amphibia–Reptilia*, 26: 562–565.

Pešina z Čechorodu T. J. (1677): *Mars Moravicus*, [24] 958 [16] s. + [2 suppl.].

Prusak B., Bochen R., Deas A., Górecki G., Grzybowski G., Grzybowski T., Hryniewicz A., Mitrus S., Najbar B., Pacholewska A., Rogalla U., Skonieczna K., Wróblewski R. (2011): Distribution of mitochondrial haplotypes (cytb) in Polish populations of *Emys orbicularis* (L., 1758). *Biologia*, 66: 893–898.

Remeš M. (1922): Želvy na Moravě. *Časopis Vlasteneckého spolku musejního v Olomouci*, 33: 17.

Remeš M. (1923): Želvy na Moravě. *Časopis Vlasteneckého spolku musejního v Olomouci*, 34: 123–124.

Richter E. (1890): Die Landschaft Hotzenplotz. Topographisch und historisch geschildert. Im Selbstverlage, Hotzenplotz. Manuskript.

Skutil J. (1960): Nález želvích zbytků ze slovanské mohyly v Čejči na Hodonínsku. – Sborník, ČSAV, Archeologický ústav, Pobočka Brno, 1: 83–88.

Sommer S. R., Bachmann L., Bringsøe H., Fritz U., Lindqvist C., Persson A., Rhodin A. G., Schneeweiss N., Široký P. (2008): Unexpected early extinction of the European pond turtle in Sweden and climatic impact on its Holocene range. *Molecular Ecology*, 18(6): 1252–1262.

Sommer R. S., Fritz U., Perssonb A., Wiesekec N. (2007): Holocene recolonization and extinction of the pond turtle, *Emys orbicularis* (L., 1758), in Europe. *Quaternary Science Reviews*, 26: 3099–3107.

Šebela M. (1994): Betlém, naděje lužní krajiny. Moravské zemské muzeum, Brno.

Šebela M. (2012): Želví osudy: Žijí v naší přírodě želvy bahenní? *Vesmír*, 91(6): 352–354.

Široký P. (2000): A review of the distribution of the European pond turtle, *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), in the Czech Republic until 1999 (Reptilia: Testudines: Emydidae). *Faunistische Abhandlungen*, 22(6): 69–83.

Široký P., Moravec J., Stuchlík S. (2004): Current situation and Pleistocene, Holocene and historic records of *E. orbicularis* in the Czech Republic. *Biologia*, Bratislava, 59(14): 73–78.

Široký P., Fritz U., Moravec J., Stuchlík S. (2009): Basic morphological data of native Czech *E. orbicularis* revealed by subfossil finds. *Biologia*, Bratislava, 64(4): 795–797.

Štěpánek O. (1934): Náhodná aklimatisace želvy bahenní ve středních Čechách. *Rybářský věstník*, Praha, 14: 47.

Štěpánek O. (1949): Obojživelníci a plazi zemí Českých se zřetelem k fauně střední Evropy. *Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech*, Praha, nová řada, 1: 122 s.

Šuhaj J. (2004): Žila v Poodří želva bahenní (*Emys orbicularis*)? *Poodří*, 3: 8–12.

Šuhaj J., Jablonski D., Kašinský J. (2007): Komentář k nálezu želvy bahenní (*Emys orbicularis*) v Bohumíně v roce 2007 (Comment on the find of the European Pond Turtle (*Emys orbicularis*) in Bohumín in 2007). *Acrocephalus*, 23: 83–86.

Šuhaj J., Spáčil J. (2006): Plazi (Reptilia) včetně zavlečených druhů želv PP Hraniční meandry Odry. *Poodří*, 1: 49–52.

Vamberger M. (2012): First reproduction record of *Trachemys scripta* (Schoepff, 1792), in Slovenia. *Herpetozoa*, 25: 76–79.

Vitt L. J. & Caldwell J. P. (2013): *Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles*. Fourth edition. Amsterdam: Elsevier, 2014. ISBN 0123869196.

Záleský M. (1922): O chovu želv na rybnících Třeboňska a Hlubocka v XVII. až XVIII. století. *Československý rybář*, Praha, 2: 36–38, 48–49.

Zbořil J., Absolon K. (1916): Zoologická pozorování z okolí hodonínského. – *Časopis Moravského zemského muzea*, 15(2): 1–12.

Zuffi M. A. L. (2000): Conservation biology of the European pond turtle *Emys orbicularis* (L.) in Italy. *Stapfia*, 69: 8219 – 228.

7.2 Internetové zdroje

The reptile database. [online]. [cit. 2015–01–12]. Dostupné z: <http://www.reptile-database.org/>

Antálek P. (2007): Balcanica.info. In: [online]. [cit. 2015—04—20]. Dostupné z: <http://cs.balcanica.info/19—36>

Jablonski D. (2007): Albánie, Srbsko, Makedonie a Černá hora 10.6.— 23.6.2007. Balcanica.info. In: [online]. [cit. 2015—04—20]. Dostupné z: <http://cs.balcanica.info/13—36>

Pecor K. (2003): Animal Diversity Web: University of Michigan. [online]. [cit. 2015–02–07]. Dostupné z:]. Dostupné z: <http://animaldiversity.org/accounts/Emydidae/>

Pecor K. (2013): Animal Diversity Web: University of Michigan. [online]. [cit. 2015–02–07]. Dostupné z: <http://animaldiversity.org/>

Vlček M. (2011): Balcanica.info. In: [online]. [cit. 2015–03–20]. Dostupné z: <http://cs.balcanica.info/19–62>

8. Příloha

Tab. 1: Přehled nálezů želv bahenních (*Emys orbicularis*) včetně GPS souřadnic jednotlivých lokalit (zdroj dat: AOPK ČR 2014)

| ID loklita | GPS souřadnice | | Datum | | Název lokality | Autor |
|------------|----------------|-----------|--------|------|---------------------|--------------------|
| | N (°) | E (°) | DD.MM. | RR | | |
| 1244834 | 50,232852 | 17,645794 | | 1817 | Dívčí Hrad | Anonymus |
| 1262663 | 50,013068 | 16,812930 | | 1890 | Studnice u Osoblahy | Richter |
| 1262677 | 49,153214 | 16,878480 | | 1893 | Přívoz | Smyčka |
| 1240498 | 48,860169 | 17,329614 | | 1900 | Strážnice na Moravě | Pešina z Čechorodu |
| 1243585 | 49,423123 | 17,298767 | | 1900 | Tovačov | Pešina z Čechorodu |
| 1262678 | 49,072240 | 16,473615 | | 1900 | Holešov | Pešina z Čechorodu |
| 1262680 | 48,879448 | 17,132966 | | 1900 | Slavkov u Brna | Pešina z Čechorodu |
| 1262681 | 49,295880 | 17,368172 | | 1900 | Dolní Kounice | Pešina z Čechorodu |
| 1262694 | 49,896090 | 18,561992 | | 1900 | Zaječí | Břežan |
| 968407 | 49,596636 | 16,897759 | | 1905 | Konice | Skutil |
| 1262675 | 49,854978 | 18,278153 | | 1905 | Čunín | Remeš |
| 1262672 | 49,241898 | 16,951741 | | 1908 | Loštice | Remeš |
| 1262668 | 49,700744 | 17,086695 | | 1911 | Písařov | Remeš |

| | | | | | | |
|---------|-----------|-----------|--|------|----------------------------------|-----------------|
| 1262687 | 49,068385 | 17,468425 | | 1911 | Kroměříž | Stržínek |
| 954696 | 49,211051 | 16,489039 | | 1912 | Žebětínský rybník | Zbořil |
| 1189613 | 49,550366 | 17,537830 | | 1912 | Dolní Újezd u Lipníka nad Bečvou | Bad'ura |
| 1242299 | 49,211051 | 16,489039 | | 1912 | Žebětín | Zbořil |
| 1262673 | 49,546510 | 16,909326 | | 1913 | Bělidla | Remeš |
| 1246804 | 49,029826 | 16,627849 | | 1916 | Jarohněvice | Zbořil, Absolon |
| 1262676 | 49,319015 | 17,576388 | | 1918 | Ženklaava | Remeš |
| 1247123 | 48,626704 | 16,943608 | | 1920 | Štarnov | Remeš |
| 1262674 | 49,558078 | 18,112351 | | 1920 | Luleč | Remeš |
| 1262690 | 48,867881 | 16,766660 | | 1921 | Bohuslavice u Kyjova | Hachler |
| 1029366 | 49,881969 | 16,951741 | | 1923 | Lesnice | Remeš |
| 1262669 | 49,662186 | 17,132966 | | 1923 | Ruda nad Moravou | Remeš |
| 1262670 | 49,747015 | 16,928606 | | 1923 | Litovel | Remeš |
| 1262671 | 49,592781 | 17,279488 | | 1923 | Náklo | Remeš |
| 1262686 | 49,411556 | 17,545542 | | 1925 | Hodonín | Štěpánek |
| 1247247 | 50,302257 | 17,738334 | | 1928 | Židlochovice | Skutil |
| 1238338 | 50,090185 | 17,692064 | | 1929 | Lázně Bohdaneč | Maršíček |
| 1242309 | 48,833178 | 16,392642 | | 1931 | Hrušovany nad Jevišovkou | Blatný |
| 1242649 | 49,554222 | 17,776893 | | 1934 | Hranice | Remeš |
| 1262688 | 49,037538 | 17,129110 | | 1935 | Líšná u Přerova | Skutil |
| 1223663 | 48,856313 | 16,053328 | | 1938 | Znojmo—město | Skutil |

| | | | | | | |
|---------|-----------|-----------|--------|------|--|----------------------|
| 1262689 | 48,906355 | 16,589681 | | 1938 | Uherské Hradiště | Skutil |
| 1240494 | 48,829322 | 16,315525 | | 1963 | Božice | Šeda |
| 1023658 | 49,912816 | 17,850154 | | 1971 | Hvozdnice | Anonymus |
| 1262664 | 49,982221 | 16,863056 | | 1971 | Slavkov u Opavy | Anonymus |
| 1241353 | 48,779196 | 16,782083 | | 1975 | Lednice na Moravě | Hachler |
| 1246798 | 49,685321 | 17,279488 | | 1984 | Přerov | Opatrný |
| 962081 | 50,367806 | 17,206227 | 30.09. | 1985 | PR Vidnavské mokřiny | Beneš |
| 1011824 | 49,747015 | 17,001867 | | 1985 | PR Kačení louka | Holušová |
| 1246777 | 49,446258 | 17,422154 | | 1985 | Vidnava | Konečný |
| 1250920 | 49,912816 | 17,850154 | | 1986 | Obora Soutok a okolí | Macháček |
| 1262693 | 48,787798 | 16,822992 | | 1994 | Pasohlávky — PP Betlém | Šebela |
| 1246777 | 49,261177 | 17,341181 | | 1995 | Vidnava | Vlašín, Málková |
| 1246777 | 50,367806 | 17,206227 | | 2000 | Vidnava | Široký |
| 5164857 | 49,802790 | 17,107143 | 15.06. | 2007 | Bohumín – Pudlov | Pilchová |
| 3257156 | 48,906855 | 16,587529 | 09.06. | 2008 | Přerov — Lověšice (Lověšice u Přerova) | Šafránek |
| 5089006 | 48,749671 | 17,003160 | 25.07. | 2008 | PP Betlém | Rozínek |
| 1171662 | 49,896303 | 18,560870 | 03.05. | 2009 | Dolní Marklovice, Adamecký rybník | Nytra, Krajča, Mačát |
| 1934063 | 49,896089 | 18,561714 | 03.05. | 2009 | Adamecký rybník | Nytra Lukáš |
| 3259460 | 49,862414 | 18,195548 | 03.05. | 2009 | Petrovice u Karviné — Dolní Marklovice | Nytra, Krajča |
| 1717971 | 49,434758 | 17,448012 | | 2010 | NPR Lednické rybníky | Hykel |
| 4600456 | 48,906856 | 16,587529 | 05.08. | 2010 | PP Betlém | Rozínek |

| | | | | | | |
|---------|-----------|-----------|--------|------|--|-----------|
| 4974060 | 48,906856 | 16,587529 | 25.09. | 2011 | Rybník PP Štěpán | Bláha |
| 5090323 | 49,899801 | 18,132273 | 21.05. | 2011 | PP Betlém | Rozínek |
| 4990325 | 49,902565 | 18,342907 | 01.05. | 2012 | Rybník PP Štěpán | Miskovský |
| 5368369 | 48,919781 | 16,560640 | 12.05. | 2013 | PR Stibůrkovská jezera (Hnátkovská jezera) | Ježková |
| 4974060 | 48,906856 | 16,587529 | 06.07. | 2014 | Rybník PP Štěpán | Baday |