

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra ekologie



Úspěšnost reprodukce užovky stromové

(*Zamenis longissimus*) v Poohří

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Kateřina Urbánková

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

© 2018 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Kateřina Urbánková

Krajinné inženýrství

Název práce

Úspěšnost reprodukce užovky stromové v Poohří

Název anglicky

The reproduction success of Aesculapian snake (*Zamenis longissimus*) in the Poohří region

Cíle práce

Užovka stromová (*Zamenis longissimus*) je kriticky ohroženým druhem, pro nějž je realizován záchranný program. Naše jediná izolovaná populace v Poohří je svou reprodukcí silně vázána na činnost člověka, užovka stromová zde ráda využívá různé komposty či hnojiště. Cíle práce, která systematicky navazuje na zpracovanou bakalářskou práci, jsou následující:

1. Přehledná rešerše o reprodukci užovky stromové a možnostech její aktivní podpory, dále pak celkové zhodnocení úspěšnosti reprodukce od počátku realizace záchranného programu v Poohří
2. Na bakalářskou práci navazující další monitorování využití zahradních kompostů pro reprodukci zájmového druhu v Poohří
3. Systematické sledování průběhu teplotních křivek substrátů pomocí dataloggerů a následné vyhodnocení se zaměřením na vzájemné porovnání jednotlivých kompostů a porovnání kompostů a funkčních lůhnišť
4. Zhodnocení možnosti využití zahradních kompostů pro realizaci záchranného programu pro užovku stromovou v Poohří

Metodika

V návaznosti na bakalářskou práci bude pokračováno ve sledování zahradních kompostů a jejich využití užovkou stromovou a dalšími plazy. Do zahradních kompostů a vybraných funkčních lůhnišť budou instalovány datalogger a sledován průběh teplotních křivek. Získaná data budou zpracována a vyhodnocena se zaměřením na vzájemné porovnání jednotlivých kompostů a porovnání kompostů a funkčních lůhnišť.

Harmonogram

Březen 2017 – konzultace, zadání DP

Duben – Říjen 2017 – praktická a terénní část DP, sběr dat

Listopad – Prosinec 2017 – zpracování dat

Březen 2018 – odevzdání uceleného textu

Duben 2018 – závěrečné úpravy a odevzdání DP

Doporučený rozsah práce

40 – 60 stran, plus přílohy

Klíčová slova

Užovka stromová, podpora reprodukce, záchranný program, Poohří

Doporučené zdroje informací

- Gomille, A., 2002: Die Askulapnatter *Elaphe longissima* — Verbreitung und Lebensweise in Mitteleuropa. Edition Chimaira, Frankfurt am Main, 158 pp.
- Kurek, K., Bury, S., Bas, G., 2009: Strategia ochrony węża Eskulapa *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768) w Bieszczadach Zachodnich. Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, 51 pp.
- Mikátová B., Roth P., Vlašín M., 1995: Ochrana plazů. Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha, 48s.
- Mikátová B., Vlašín M., Zavadil V.(eds.) 2001: Atlas rozšíření plazů v České republice. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Brno, Praha, 257 s.
- Moravec, J. 2015 (ed): Fauna – Plazi, Academia, 531 s.
- Najbar, B., 1999: Breeding biology of the Aesculapian snake *Elaphe longissima* (Laurenti) in the Bieszczady Zachodnie Mountains (SE Poland). Chronmy Przyrode Ojczysta, Warszawa, 55 (2): 5 – 20
- Zavadil V., Musilová R., Mikátová B. 2008: Záchranný program užovky stromové (*Zamenis longissimus*) v České republice. – AOPK ČR, Praha, 70 s.

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – FŽP

Vedoucí práce

prof. RNDr. Karel Šťastný, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Konzultant

Ing. Radka Musilová, PhD.

Elektronicky schváleno dne 6. 3. 2018

doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 6. 3. 2018

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 13. 03. 2018

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Úspěšnost užovky stromové (*Zamenis longissimus*) v Poohří" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 17. 04. 2018

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala své konzultantce Radce Musilové a Karlu Janouškovi za jejich volný čas, seznámení s prací v terénu a přijetí do spolku Zamenis. Poskytnutí cenných informací, odborných připomínek a zapůjčení odborné literatury. V neposlední řadě patří poděkování i mému vedoucímu práce profesoru Karlu Šťastnému za trpělivost, cenné rady, připomínky a čas, který mi věnoval při zpracování bakalářské práce.

Úspěšnost reprodukce užovky stromové (*Zamenis longissimus*) v Poohří

Abstrakt

Cílem diplomové práce je navázat na předchozí bakalářskou práci, která se zabývala podporou reprodukce užovky stromové (*Zamenis longissimus*) v Poohří a napsat přehlednou rešerši o její reprodukci a možnostech aktivní podpory. Literární rešerše se zaměřuje na obecnou charakteristiku druhu, biologické a ekologické nároky. Dále se zabývá jejím celkovým rozšířením, izolovanými populacemi ve střední Evropě a rozšířením v České republice. Zaměřuje se na příčiny ohrožení užovky stromové, její ochranu a stav populací. Poslední část literární rešerše je věnována záchrannému programu v Poohří. Zmiňovány jsou zde cíle záchranného programu, jejich plnění a úspěšnost.

Druhá část diplomové práce pokračuje v již zmiňované bakalářské práci, jejímž cílem bylo ověřit možnost zahradních kompostérů pro reprodukci užovky stromové v Poohří.

Dalším úkolem bylo systematické sledování teplotních křivek substrátů v kompostérech pomocí dataloggerů.

V poslední části práce jsou uvedeny výsledky ze dvou sledovaných sezón a jejich porovnání. Dále je vyhodnocen průběh teplotních křivek substrátů pomocí dataloggerů a jejich srovnání.

Klíčová slova: Užovka stromová, podpora reprodukce, záchranný program, Poohří

The reproduction success of Aesculapian snake

(*Zamenis longissimus*) in the Poohří region

Abstract

The main purpose of this diploma thesis is to build on the previous bachelor thesis, which deals with support of Aesculapian snake reproduction in Poohří, and to write an overview of its reproduction and the possibilities of active support. Literature review focuses on general characteristics of the species as well as biological and ecological requirements. It also deals with its overall expansion, isolated populations in Central Europe and enlargement in the Czech Republic. It focuses on possible causes of threat to Aesculapian snake, protection and population status. The last part of the literature review is devoted to the rescue program in Poohří. I mention there the goals of the rescue program, their requirements and results.

The second part of this diploma thesis continues with already mentioned bachelor thesis, to verifying the possibility of garden composters for reproduction of the Aesculapian snake in Poohří.

Another task was to systematically monitor the temperature curves of substrates in composters using dataloggers.

The last part of this thesis presents the results from two monitored seasons, comparing each other. Temperature curves course of substrates is evaluated using dataloggers and compared.

Keywords: Aesculapian snake, Support reproduction, rescue program, Poohří region

Obsah

1. Úvod.....	10
2. Cíl práce	11
3. Literární rešerše	12
3.1 Charakteristika druhu	12
3.2 Morfologické znaky	12
3.2.1 Ošupení	13
3.2.2 Zbarvení	13
3.3 Nároky na prostředí.....	14
3.4 Potrava.....	15
3.5 Chování a aktivita	16
3.6 Reprodukce	18
3.7 Rozšíření	20
3.7.1 Celkové	20
3.7.2 Izolované populace ve střední Evropě	21
3.7.3 V České republice	22
3.7.3.1 Podyjí.....	23
3.7.3.2 Bílé Karpaty.....	23
3.7.3.3 Poohří	24
3.8 Příčiny ohrožení užovky stromové a její ochrana	25
3.8.1 Ohrožení.....	25
3.8.1 Ochrana	27
4. Úspěšnost reprodukce od počátku realizace záchranného programu v Poohří. 28	28
4.1 Záchranný program v Poohří	28
Střednědobé cíle ZP:.....	28
Dlouhodobé cíle ZP:.....	28
4.2 Vyhodnocení ZP v roce 2017.....	30
4.3 Praktická ochrana užovky stromové v Poohří.....	33
5. Studované území v Poohří.....	34
5.1 Popis pozorovaných lokalit.....	35
6. Metodika	39
6.1 Zahradní kompostéry	39
6.2 Měření teploty substrátů (dataloggery)	40
6.3 Sběr dat.....	42

7. Výsledky	43
7.1 Nálezy v zahradních kompostérech	43
Sledovaný rok 2015	43
Sledovaný rok 2017	45
7.2 Teplotní křivky substrátů - datalogery	47
8. Diskuse	54
9. Závěr.....	58
10. Přehled literatury a použitých zdrojů.....	60
11. Přílohy.....	65

1. Úvod

Dříve známá jako Asklépiův had, dnes užovka stromová (*Zamenis longissimus*) byla symbolem léčitelství. Je pravděpodobně tím hadem, který je stočen kolem hole starořeckého boha lékařství Aeskulapa. Od dob antických až dodnes, je součástí znaků lékařů a farmaceutů (Vlašín et Eleder, 2009).

Užovka stromová je naším největším hadem, samec může dosahovat délky až 200 cm. Tato užovka je u nás kriticky ohrožena, vyskytuje se v České republice pouze na třech územích, a to v Poohří, Podyjí a v Bílých Karpatech. Oblast v Poohří, je díky své izolovanosti, vzdálená stovky kilometrů od souvislého areálu, jednou z nejhroženějších (Janoušek et al., 2015).

Stále se zhoršující stav užovky stromové v České republice vedl v roce 2008 k přijetí celorepublikového záchranného programu, jeho dlouhodobým cílem je zvýšit početnost jedinců a rozšířit areál populace. Těmto úkolům se v údolí řeky Ohře od roku 2006 věnuje spolek Zamenis. Kromě prioritní podpory reprodukce formou budování líhnišť a monitoringu spolek buduje nové kamenné zídky, pečuje o ty stávající, spolupracuje s chataři a zemědělci, ale také šíří mezi místními lidmi osvětu. Je zde dokonce vybudované infocentrum se zaměřením právě na užovku stromovou.

V Poohří jsou budovaná líhniště o rozměrech 3 x 3 m, tvoří je masivní dřevěná ohrada, která je vyplněna vhodným substrátem. V této oblasti bylo takto zbudováno přibližně 30 líhnišť, jejich pravidelná údržba je časově i finančně velmi náročná. Z dlouhodobé perspektivy je proto žádoucí nalézt snadněji stavitelná, finančně a časově méně náročná, ale stejně vhodná líhniště.

A tak vznikl nápad zakoupit zahradní kompostéry s cílem ověřit jejich využití pro užovku stromovou. V případě pozitivních výsledků mohou být tyto kompostéry pro své malé rozměry, nízké náklady na péči a oblibu u zahrádkářů optimálně využity pro další realizaci záchranného programu.

Nesmíme, ale opomenout vhodnou izolovanost a teplotu v líhništi. Proto byla v kompostérech měřena teplota pomocí dataloggerů a výsledky budou porovnány se zjištěnými údaji z větších líhnišť.

2. Cíl práce

Cílem teoretické části diplomové práce je zpracování přehledné rešerše o reprodukci užovky stromové a její aktivní podpory, dále pak celkové zhodnocení úspěšnosti reprodukce užovky od počátku realizace záchranného programu v Poohří.

Cílem praktické části je navázat na již zpracovanou bakalářskou práci a pokračovat v monitorování a využití zahradních kompostérů pro reprodukci uvedeného zájmového druhu v Poohří. Další částí práce je sledování teplotních křivek substrátů v kompostérech pomocí dataloggerů a jejich následné vyhodnocení se zaměřením na vzájemné pozorování jednotlivých kompostérů a porovnání všech kompostérů a lůžek. Posledním cílem je zhodnocení možnosti využití zahradních kompostérů při realizaci záchranného programu pro užovku stromovou v Poohří.

3. Literární rešerše

3.1 Charakteristika druhu

Na území České republiky žije v současné době 12 druhů plazů. Pro řadu z nich, včetně užovky stromové, je toto území zároveň severní hranicí rozšíření (Machar et al., 2012). Užovka stromová patří mezi kriticky ohrožené druhy naší fauny a je naším nejvzácnějším hadem (Větrovcová et al., 2010). Žije u nás ve třech vzájemně izolovaných oblastech: ve středním Podyjí, v Bílých Karpatech a ve středním Poohří (Zavadil et al., 2015). Výskyt v Poohří je zcela izolován od ostatní populace a od souvislého území výskytu je vzdálen vzdušnou čarou asi 300 km (Zavadil, 2016).

Podle Machara et al. (2012) užovka stromová vyhledává výhřevná a zároveň dosti vlhká místa s bylinným podrostem, keří a řídkěji rostoucími stromy. Je rozšířena nejvíce v pahorkovitých lesostepních oblastech 1. až 4. vegetačního stupně (Vlašín, 2010).

Užovka stromová patří do čeledi užovkovitých (*Colubridae*) a jedná se o nejedovatého hada (Větrovcová et al., 2010). Podle Janouška et al. (2015) je užovka stromová poměrně dlouhověký had, jehož růst se s věkem zpomaluje. Podle těchto autorů můžeme v literatuře dohledat informace o odchovaných jedincích, kteří se dožili 20-25 let, data o délce života volně žijících jedinců chybějí. Vzhledem k nebezpečí, jako je přítomnost nepůvodního predátora, kterým je mýval severní (*Procyon lotor*), nebo frekventované silnice a nepříliš vyhovující životní podmínky, můžeme očekávat maximální věk v řádu spíše let než jejich desítek.

3.2 Morfologické znaky

Užovka stromová (viz příloha 1) je naším největším hadem. Nejdelší had odchycený v moravské populaci v Podyjí měřil 1960 mm, nejdelší jedinec odchycený v Poohří 1630 mm. Samci dorůstají výrazně větší délky než samice, proto se uváděné maximální délky většinou vztahují k samcům (Musilová et al. 2015).

Podle Zwacha (2009) je hlava užovky stromové oválná (samci) až protáhle vejčitá (samice). Její oči jsou velké, obvykle hnědošedé s hnědožlutým, až žlutým lemem kolem kruhové zřítelnice.

3.2.1 Ošupení

Stejný autor říká, že užovka stromová má 21 hřbetních šupin ve 23 řadách, břišních 205 ve 260 řadách a podocasních šupin 50 - 91 párů. Samice mají v průměru méně šupin než samci. Předoční štítek je jeden a záoční štítky jsou dva. Retních štítků bývá zpravidla 8 - 9 (Zwach, 1990).

Dorzální šupiny jsou hladké a nesou dvě apikální jamky (Musilová et al., 2015). Tento poznávací znak se používá k identifikaci nalezeného svleku.

Na konci nepoškozeného ocasu má užovka stromová málo nápadný trnitý výrůstek (Zwach, 2009).

3.2.2 Zbarvení

Obvyklé zbarvení jedinců užovky stromové žijících na našem území není příliš proměnlivé, jen mláďata se výrazně liší od dospělých jedinců. Dospělí jedinci jsou shora hnědaví, od hnědožluté přes olivově hnědou, olivově zelenavou až do šedohnědé barvy (Zwach, 2009). Jejich tělo není jednotně zbarveno, ale kaudálním směrem přechází do tmavšího odstínu. Některé dorzální šupiny mají bílé okraje, na těle hada tak často vzniká nepravidelný více či méně zřetelný síťovitý vzor (Musilová et al., 2015). Celé tělo užovky stromové je velmi hladké, lesklé, především na hřbetu (Zwach, 2009). Zbarvení užovky stromové výrazně ovlivňuje proces svlékání kůže. Čerstvě svlečený had má šupiny kovově lesklé, hřbetní strana má světlejší odstín a břicho je jasně žluté. Těsně před svlékání je to naopak - hřbetní strana je matná, až černá bez dalšího zbarvení, břišní strana má barvu slonovinové kosti (Musilová et al., 2015).

Mláďata (viz příloha 2) oproti dospělým jedincům mají světle hnědé zbarvení, na něm jsou konstantně rozmístěny tmavé skvrny. V týlní oblasti mají mláďata tmavě hnědou až černou, nepravidelnou podkovovitou skvrnu (Musilová et al., 2015). Mládě užovky stromové může být laicky zaměněno za užovku obojkovou (*Natrix natrix*), protože mladí jedinci mají za hlavou dvě jasně žluté skvrny (Větrovcová et al., 2010). Břišní strana je v přední části těla světle žlutá a postupně směrem k ocasu tmavne. V průběhu dospívání mláďate se toto zbarvení mění, mizí týlní skvrna a také skvrny po těle (Musilová et al., 2015).

Výše uvedené zbarvení je typické pro užovku stromovou, ale v rámci areálu jejího rozšíření je popsána celá řada odchylek, dříve označovaných jako variety. Za zmínku určitě

stojí aberace *leprosa*, u jedince jsou výrazně vyvinuté bílé okraje šupin. Vytvářejí tak výrazný síťovaný vzor, nebo splývají v podélné bílé linie. Častěji se nachází aberace *subgrisea*, která je svrchu černošedá až černá, vespod tmavošedá, přičemž barva ventrolaterálních hran zůstává světlejší. Jedinci, u který převažuje žluté zbarvení, mohou být označovány jako aberace *flavescens*. Varieta se čtyřmi podélnými pruhy bývá označována jako aberace *romana*. Kromě pruhovaných a žlutavý jedinců užovky stromové nebyly doposud z území České republiky hlášeny žádné další variety (Musilová et al., 2015).

3.3 Nároky na prostředí

Užovka stromová v rámci celého areálu rozšíření obývá širokou škálu různých biotopů. Na jihu preferuje mírně vlhká a slunná stanoviště s křovinatou vegetací (Musilová et al., 2015). Směrem k severu se její požadavky mění a u nás dává přednost osluněným stanovištím lesostepního charakteru převážně s JV a JZ expozicí (Mikátová et Zavadil, 2001). Podle Gomilleho (2002) se užovka vyhýbá suchým místům, doslova preferuje vlhčí prostředí a často se vyskytuje v údolí řek.

Mikátová a kol. (2001) uvádějí, že užovka stromová preferuje křovinami porostlé stráně, zpustlé sady, opuštěné kamenolomy, náletové remízy, okraje pastvin, louky, zarostlé vinice, parky, okraje smíšených lesů, břehy potoků a řek, kamenné zídky, hromady kamení na loukách a pastvinách, náspy a příkopy u silnic a železnic. Ráda se také vyskytuje v ruinách obytných a hospodářských budov a v méně frekventovaných obytných budovách, jako jsou kůlny, stodoly, garáže, pudy. Můžeme ji vidět na hnojišti, u skládky dřeva, na zahradních skalkách a v dalších biotopech poblíž lidských obydlí (viz příloha 3).

Jižní a jihovýchodní hranice souvislého areálu rozšíření koreluje s výskytem opadavých listnatých lesů, jež jsou závislé na určité výši srážek. V místech, kde je tento typ porostu nahrazen stále zelenou mediteránní vegetací, jsou to oblasti s nízkým úhrnem srážek a s vysokými teplotami (část Pyrenejského poloostrova, jih a nížiny Apeninského poloostrova atd.), užovka stromová chybí. Západní hranici výskytu tvoří pobřeží Atlantského oceánu a severní hranice rozšíření druhu je limitována teplotou, morfologií terénu a opět to souvisí s teplotou a vlhkostí prostředí. Na severu areálu a v izolovaných částech výskytu se užovka vyskytuje v zalesněných údolích toků a zdá se, že je vázaná na

suťové lesy. Takové biotopy se na sever od České republiky nevyskytují (Zavadil et al., 2008).

Užovka stromová obývá v rámci celého svého areálu řadu různých biotopů v různých nadmořských výškách. Její výskyt je znám z výšky až 1500 m n. m. na jihu areálu (Böhme, 1993). Ale nejvíce lokalit, kde se užovka stromová vyskytuje, leží ve středních polohách zhruba mezi 200 - 600 m n. m. (Zavadil et al., 2008). V České republice se nadmořská výška výskytu užovky stromové pohybuje v rozmezí od 300 do 700 m (Mikátová et al., 2001).

V Poohří je užovka stromová vázaná na řeku Ohři a na zahloubená údolí jejích toků. V této oblasti jsou zachovány suťové lesy, které mají rozvolněný charakter a jejich hospodářské využití je téměř nemožné. Její výskyt je typický poblíž těchto suťových polí (Zavadil et al., 2008). Druhotně si v Poohří vytvořila silnou vazbu na přítomnost člověka a jeho hospodaření (Musilová, 2015). Není žádnou výjimkou, že jsou hadi nalezeni v kompostech, pod plachtou, či ve stodole. Také se tu vyskytují i na kuriózních místech: pod kobercem, na skříni, v zásuvce u stolu atd. U chalupářů v Korunní si našla úkryt v podkrovní ložnici a v chladných dnech zalézala do peřiny (Musilová et al., 2008).

V Bílých Karpatech užovka stromová obývá částečně obhospodařovanou a osídlenou krajinu, vesnice, hospodářské budovy, rekreační objekty apod. (Vlašín et Eleder, 2009). Území Bílých Karpat je členité, se spoustou luk, remízků a ovocných sadů. V porovnání s Poohřím a Podyjím zde chybí říční údolí, na než by byla populace vázaná (Musilová et al., 2015).

V oblasti Podyjí je výskyt užovky stromové vázán z velké části na oblast Národního parku Podyjí. Užovky zde osídľují přirozeně členité biotopy (suťová pole, stráně, hromady kamení a skály apod.) i biotopy vytvořené člověkem (historické stavby, terasy, zídky, okraje zahrad apod.). Na rozdíl od Poohří zde nemají úzkou vazbu na lidská sídla (Musilová et al. 2015).

3.4 Potrava

Užovka stromová se na lov kořisti vydává zpravidla večer, kořist nejčastěji vyhledává na zemi, v podzemních norách, vzácně pak v korunách stromů. Menší bezbrannou kořist většinou pozře zaživa. Větší kořist chytí do tlamy a ovine ji svým tělem a tím ji udusí. Vajíčka užovka polyká celá, následně je rozdrtí, skořápku ale nevyvrhne

(Rehák, 1989, 1992). Skladba potravy je velice široká a závisí na aktuální nabídce na lokalitě. Potravu mláďat tvoří převážně ještěrky, malé žabky a bezobratlí živočichové (Větrovcová et al., 2010). Hlavní část potravy odrostlých užovek tvoří drobní savci, příležitostně jsou požíráni netopýři, krtci, mladé veverky a lasice (Musilová et al., 2015). Tento druh hada se nevyhýbá ani zdechlinám, v těle pitvaného hada byl nalezen hraboš polní (*Microtus arvalis*) pokrytý larvami much (Musilová et al., 2015).

V Rakousku na 62 lokalitách propojených s populací v Podyjí byla prováděna studie týkající se potravy užovky stromové. Autor studie při ní zjistil, že mezi potravou užovky stromové dominují hrabošoví (*Arvicolidae*) (40,8 %), před myšovitými (*Muridae*) (26,8 %) a rejskovitými (*Soricidae*) (12,7 %). Největší kořistí užovky byl dospělec krtka obecného (*Talpa europaea*), hryzce vodního (*Arvicola terrestris*), potkana obecného (*Rattus norvegicus*) a dospělec plcha velkého (*Glis glis*) (Kammel, 2008).

Najbar (2007) prováděl studii na jihovýchodě Polska v oblasti Bieszczady. Výsledky z hlediska savců vyšly podobně jako v předchozí studii, kterou prováděl Kammel. Ale v plazech zde vedla ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*), ojedinělý nebyl ani slepýš křehký (*Anguis fragilis*). Ve zkoumané polské oblasti hadi hodně lovili různé druhy ptáků, k těm nejčastějším patřil vrabec domácí (*Passer domesticus*) a lejsek šedý (*Muscicapa striata*). Mezi potravou mladých jedinců užovky stromové převažovali plazi 45 % (40 % ještěrkovití), savci 35 %, bezobratlí 15 % a obojživelníci 5 %.

3.5 Chování a aktivita

Sezónní aktivita užovky stromové závisí na zeměpisné šířce, převládajících klimatických podmínkách a na povětrnostních podmínkách (Musilová et al., 2015). Böhme (1993) uvádí počátek aktivity od konce dubna po začátek května a konec aktivity pak od počátku října do listopadu. Největší aktivitu můžeme zaznamenat v květnu a červnu, protože v tomto období dochází k páření (Musilová, 2012a).

Tento druh hada je znám svojí denní aktivitou, nicméně v horkých dnech může aktivovat až za soumraku. Na jaře bývá aktivní mezi 7. a 8. hodinou ránní, v letním období je to až mezi 5. a 6. hodinou odpoledne. Po prohřátí těla a proslunění začne had lovit potravu (Zwach, 2009). Mikátová a Zavadil (2001) uvádějí data z pozorování, kdy aktivita užovek stromových začíná při teplotě 19 - 21°C, neaktivnější jsou při teplotě 21 - 26°C, ale při vyšších teplotách se užovky ukrývají.

Užovka stromová je známá samčími souboji před pářením, tedy někdy počátkem května (Zamenis o.s., 2014). Podrobnější chování během páření popisují Zavadil a kol. (2008). Podle těchto autorů se samec během námluv dotýká samice, pronásleduje ji a ve snaze ji zastavit se často zakusuje do přední části jejího těla. Tohle jsou typické prvky chování pro čeled' *Colubridae*.

Užovka velmi obratně šplhá a díky anatomii svého těla dokáže využít i malé nerovnosti na povrchu kamenů, kmenů stromů, skal či budov. Důkazem toho je oblast Poohří, kde ji můžeme často nalézt přímo u střechy různých staveb (Musilová, 2012a). Je také dobrým plavcem a je schopna překonávat vodní toky, ale dobrovolně do vody vstupuje málokdy. Představa, že užovka stromová je had žijící na stromech je mylná, patrně pramení z naprosto nevhodného českého názvu. Tento had se pohybuje převážně na zemi a jen ojediněle jej můžeme spatřit na keřích či stromech (Mikátová et Zavadil, 2001).

Tento had je popisován jako druh, který se zdržuje na poměrně malém území a používá stejný úkryt i několik let. U samců je průměrná velikost jejich domovského areálu 1,3 ha, u samic je to trochu méně 0,8 ha (Větrovcová et al., 2010). V rámci jednoho dne se hadi přesouvají až do vzdálenosti 500 m (Musilová et al., 2015).

V rámci antipredační strategie spoléhá užovka stromová na své kryptické zbarvení a upřednostňuje nehybné čekání před útokem. Pokud je přímo ohrožena, stáčí se do obranné pozice, podniká náhlé výpady a kouše (toto chování už mají i mláďata). Dospělí jedinci se takto dokáží ubránit i poměrně velkému predátorovi (Musilová et al., 2015). Důkazem toho je článek, ve kterém autoři popisují tři případy, kdy predátor přecenil své možnosti. Jednalo se vždy o případ napadení hada dravcem. A ve dvou případech bylo prokázáno, že hadem je již zmiňovaná užovka stromová. Výsledek těchto zápasů by byl pravděpodobně fatální pro obě zvířata, kdyby nezasáhnul člověk (Škorpíková et al., 2009).

U adultních jedinců dochází zhruba dvakrát do roka ke svlékání pokožky. První svlékání nastává koncem června a druhé obvykle koncem srpna. Jinak je tomu při napadení ektoparazity, kdy dochází k svlékání častěji (Musilová et al., 2015).

O míře mortality užovky stromové nejsou k dispozici téměř žádné dostupné informace. Je ale zřejmé, že nejcitlivější skupinou jsou novorozená mláďata. Vyšší počet sledovaných přezimovavších mláďat nastal vždy v období po mírnější zimě s dostatečnou sněhovou pokrývkou (Musilová et al., 2015). Podle Heimese a Waitzmana (1993) nejsou jedinci menší než 270 mm schopni přežít první zimování.

Užovka stromová zimuje v závislosti na klimatických podmínkách zhruba od poloviny října do poloviny dubna (Böhme, 1993). O jejích zimovištích toho není příliš známo, může zimovat v dutinách stromů, ve skalních štěrbinách, starých sklepních prostorách, hromadách pilin atd. (Musilová et al., 2015). V Poohří je mnoho zídek, které k tomuto účelu mohou sloužit (Musilová et Zavadil, 2007).

Podle Kammela (2009) vzešlo ze studie velmi zajímavé zjištění. Studie porovnávala denní aktivity užovky stromové, užovky obojkové a užovky podplamaté (*Natrix tessellata*). V kalendářním roce, ve kterém byly na sledovaném území nepříznivé povětrnostní podmínky, užovka obojková byla reprodukčně úspěšná, naproti tomu užovka stromová utrpěla značnou reprodukční ztrátu.

3.6 Reprodukce

Podle Kreinera (2007) lze bezpečně poznat pohlaví užovky stromové, pokud se zaměříme na tvar kořene ocasu a jeho délku. Samci mají poměrně delší ocas než samice. Ale pro laiky se toto poznání může zdát poměrně obtížné. Rehák (1992) uvádí, že kořen ocasu je u samců silný, až mírně vypouklý, zatím co u samic se za kloakou rychle zužuje.

Autoři Böhme (1993), Heimes a Waitzmann (1993) uvádějí poměr pohlaví ve prospěch samců, jejich převaha je 1,23 - 1,98krát vyšší. Studií, kterou prováděl Heimes (1989) byl zjištěn posun poměru pohlaví v závislosti na věku. U jedinců do 100 cm byl poměr vyrovnanější (1,13:1) než u dospělých jedinců užovky stromové (1,76:1). Mohlo by to být způsobeno tím, že s vyšším věkem se zvyšuje mortalita samic. Nebo to může být také způsobeno nápadnějším chováním samců a snadnějším odchylem (Böhme 1993, Heimes et Waitzmann 1993).

Jak je již výše uváděno, období páření je ovlivňováno zeměpisnou šířkou území a převládajícími klimatickými a povětrnostními podmínkami (Böhme, 1993). Samotné páření probíhá v květnu až v červnu. V tomto období můžeme pozorovat již výše zmíněné rituální souboje mezi samci (Větrovcová et al., 2010) (viz příloha 4).

Na rozdíl od samců, je reprodukční cyklus samic závislý na tělesné kondici, tedy na jejich tukových zásobách (Musilová et al., 2015). Najbar (1999) uvádí, že vlastní kopulace trvá 20 - 30 minut, v zajetí až 45 minut. Samice kladou vejce přibližně 4 - 6 týdnů po kopulaci, přičemž v pokročilé graviditě již nepřijímají potravu (Musilová et al., 2015).

Samice kladou na přelomu června a července 8 - 10 vajec do organického substrátu, zídok, stromů či dutin skal. Není nic výjimečného, že několik samic najednou využívá vhodné líhniště, často společně s užovkou obojkovou. V takovém případě se počet vajec nalezených v líhništi pohybuje v rádu desítek a stovek (Větrovcová et al., 2010; Matějů et al., 2014) (viz příloha 5, 6).

Nejvíce výzkumů a dostupných dat, které se týkají líhnišť je z izolovaných populací nad severní hranicí souvislého areálu užovky stromové. V těchto oblastech je vzhledem ke klimatickým podmínkám dostatek líhnišť důležitým faktorem (Waitzmann, 1993).

Zavadil a kol. (2008) specifikují vejce užovky stromové. Uvádějí jejich matnou bílou barvu, podlouhlý tvar a pergamenový obal. Velikost vajec v době kladení je 35 - 70 x 15 - 25 mm. Podle Najbara (1999) když užovka stromová umístí vejce do teplého a vlhkého substrátu, vejce absorbují 33 - 52 % vody a během několika dní rychle nabydou na váze i velikosti. V dalších dnech se jejich velikost výrazně nemění. Tento autor také uvádí, že čerstvě nakladená vejce z polských Bieszczad mají hmotnost 9,8 - 12,1 g, po absorbování vody se jejich hmotnost zvětší na 13,5 - 17,2 g.

Další autor hodnotí každou z 20 nalezených snůšek v polské populaci zvlášť. Tím vznikají poměrně velké rozdíly mezi jednotlivými snůškami. Váha jednotlivých snůšek se pohybovala v rozmezím mezi 64 - 228 g. Celkově autor zjistil vyšetřením 112 vajec rozměry 38-75 x 18-32 mm (průměr 47 x 23) a jejich hmotnost 9,6 - 27,8 g s průměrem 15,38 g. Ke snůškám v září se zpravidla vztahují nadprůměrné hmotnosti vajec (nad 20 g), tedy těsně před líhnutím. U jednotlivých snůšek nalezených v červenci se jejich hmotnost pohybovala v rozmezí 11-12 g, výjimečně i 17 g (Kammel, 1999).

K líhnutí mláďat užovky stromové dochází od konce srpna do poloviny října (Mikátová, Zavadil, 2001). Heimes et Waitzmann (1993) zjistili v okolí Schlangenbadu mezisezónní rozdíly v době líhnutí: v roce 1986 se mláďata líhla do konce srpna do poloviny září, v roce 1987 od 20. září do 15. října, v roce 1988 od 15. srpna do 5. října a v roce 1989 od 15. srpna do 6. září.

Údaje z teraristické literatury byly zpracovány Najbarem (1999) a uvádějí tyto informace o době inkubace vajec užovky stromové. Doba inkubace 48 - 49 dní při teplotě 25 - 31°C, 60 dní při 24 - 26°C, 55 - 62 dní při 22 - 28°C, 70 - 80 dní při teplotě 18 - 25°C a 100 dní při 15 - 20°C. Udává také horní teplotní limit pro inkubaci vajec tedy 33 - 35°C.

Heimes (1994) sledoval teplotu uvnitř líhniště ve volné přírodě. Sledování prováděl od poloviny července do počátku srpna, nebylo výjimkou, že teplota v líhništi přesahovala i 30°C. V průměru polední teploty dosahovaly 26 - 29°C. Při venkovní teplotě pouhých 15,7 se díky fermentaci substrátu udržovala v líhništi konstantní teplota kolem 27°C. Díky chladnému počasí v polovině srpna klesla teplota v líhništi na 22,5 - 23,2°C. V září s příchodem mrazů klesla na 15,8 - 17,5°C přes den a v noci až na 14°C. Koncem září bylo líhniště odkryto a nalezeno celkem 122 vajec. Ta byla v dobré kondici, ale nevylíhnutá. Byl přidán nový substrát, ale do konce října se vylíhla jen dvě mláďata, zbytek vajec se zkazil.

O délce a hmotnosti nově narozených mláďat (viz příloha 27) v Poohří poskytuje údaje Musilová a kol. (2015). Udávají celkovou délku 285-360 mm a hmotnost 6- 12 g. Závislostí růstu užovek na genetických dispozicích a pohlaví se zabývá Najbar (2000). Zaznamenal u jedinců, kteří měřili více než 300 mm, rychlejší růst než u stejně starých, ale menších jedinců. Tento autor také zmiňuje závislost vnějších vlivů, jako jsou klimatické podmínky a potravní nabídka. Zaznamenal také rychlejší růst u jedinců, kteří v době líhnutí měřili více než 30 cm, v porovnání s jejich menšími vrstevníky.

Většina autorů uvádí pohlavní zralost ve 4. - 6. roce života při celkové délce těla 890 - 950 mm u samců a 860 - 910 u samic (např. Najbar 2000, Heimes et Waitzmann 1993).

3.7 Rozšíření

3.7.1 Celkové

Musilová (2012a) uvádí podrobný popis rozšíření užovky stromové. Areál užovky zasahuje do České republiky jen okrajově, její rozšíření v Evropě se rozprostírá od severního Španělska přes jižní a střední Francii, jižní a jihozápadní Švýcarsko, severní Itálii, Rakousko (zde zasahuje do České republiky v oblasti NP Podyjí), Slovensko (areál zase zasahuje do České republiky v Bílých Karpatech), Maďarsko, Slovinsko, Chorvatsko, Srbsko, Černou Horu, Albánii, Řecko, severozápadní Turecko při jižním pobřeží Černého moře, Rumunsko, Bulharsko až po Moldávii a západní Ukrajinu. Dále se Musilová zmiňuje o tom, že tento druh se vyskytuje izolovaně v oblasti Krasnodaru v Rusku, Gruzii a přilehlé části Turecka při východním pobřeží Černého moře.

Díky rozvoji paleozoogeografie fosilních nálezů a genetických metod je dnes původní rozšíření užovky stromové mnohem jasnější. V tzv. Atlantiku (5500 - 2500 let

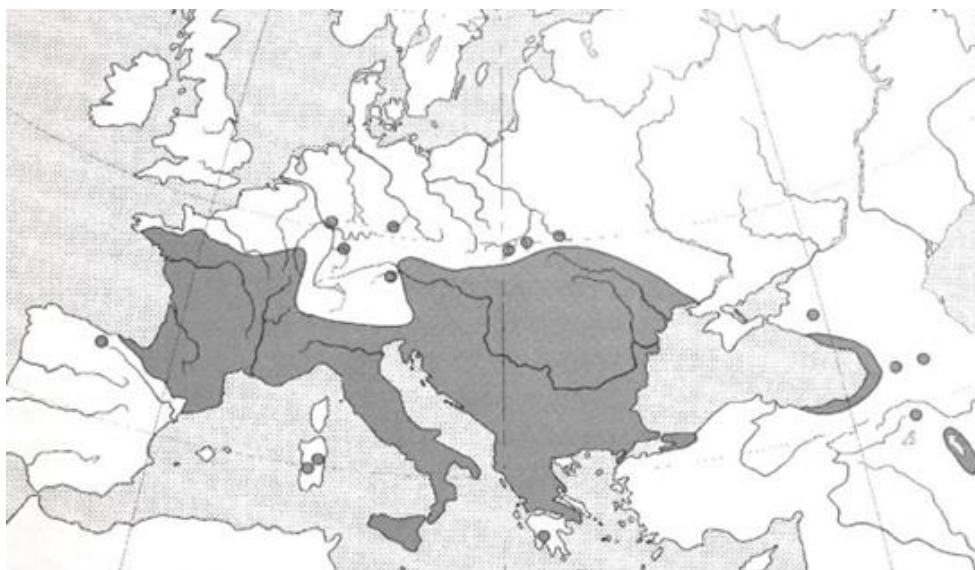
před n. l.) v nejteplejším období od poslední doby ledové, zasahoval areál nejen užovky stromové do mnohem severnějších oblastí. Důkazem toho jsou fosilní nálezy z Německa, Polska a dokonce i z Dánska či Anglie. Při následném ochlazení klimatu užovka stromová ustupovala na jih a areál jejího výskytu se začal zmenšovat. Pravděpodobně díky zvláštnímu klimatu v údolí řeky Ohře se užovka stromová v této lokalitě dokázala udržet. Podobné izolované ostrůvky výskytu tohoto hada můžeme spatřit i v sousedním Německu a Polsku (Gomille, 2012).

3.7.2 Izolované populace ve střední Evropě

Nejen v České republice, ale i v Německu a v Polsku nalezneme izolované lokality výskytu užovky stromové. Ještě v 19. století byla užovka stromová nalezena dokonce až v Dánsku (Böhme, 1991). Jak je již výše uvedeno, severní populace téměř všechny vymizely, některé v poměrně nedávné době. Dodnes se zachovaly pouze čtyři izolované populace, které se nacházejí severně od Alp, mimo souvislý areál (Musilová et al., 2015).

Dvě z těchto populací se nacházejí v západním Německu v oblasti Schlangenbadu v pohoří Taunus a u Hirschhornu v údolí řeky Neckar, a další v jihovýchodním Německu u Burghausenu v údolí řeky Salzach (Musilová et al., 2007). Všem těmto izolovaným německým populacím byla věnována značná pozornost vědců a ochranářů (Waitzmann 1993, Gomille 2002). Čtvrtá izolovaná populace v této oblasti se nachází na západě České republiky mezi městy Karlovy Vary a Kadaň, v údolí řeky Ohře (Musilová et al., 2007).

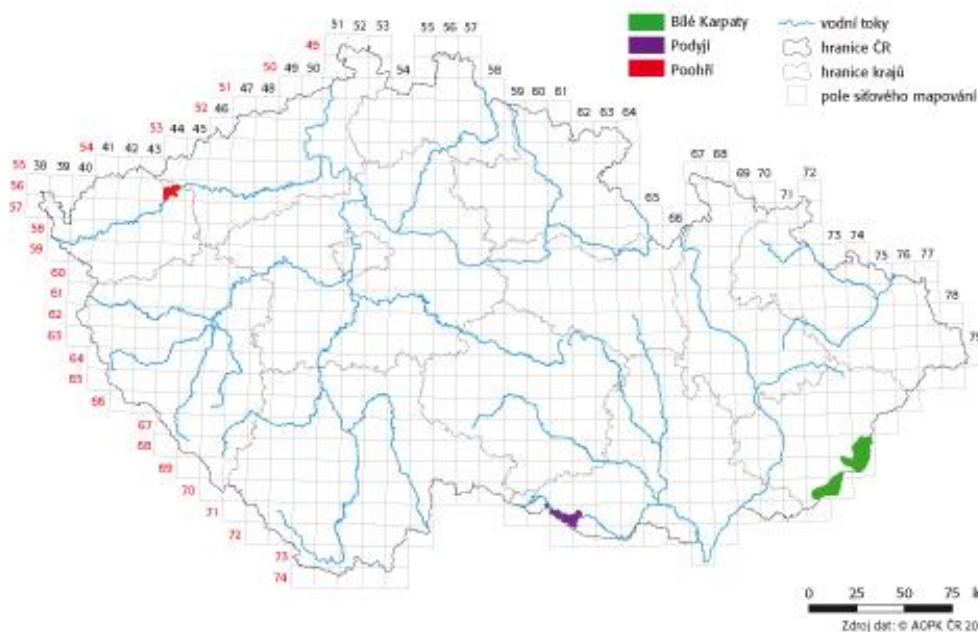
Mezi severní izolované populace řadíme i východně položené polské populace v okolí měst Zarzecze, Powroznik, Bieszczady (Musilová et al., 2015). V polských Bieszczadech dochází v průběhu minulých padesáti let k výraznému zmenšení areálu výskytu užovky stromové. Došlo k rozpadu této populace do tří vzájemně nekomunikujících subpopulací. Podle Kurek a kol. (2009) byl zaznamenán i pokles v počtu hadů. Aktuální celkový počet je odhadován na pouhých 70 - 80 exemplářů. V roce 2009 byla zpracována strategie ochrany a byla realizována řada opatření ve prospěch tohoto druhu, vytváření hromad pilin, sloužících jako líhniště, čištění zídek, kosení luk a stavba informačních tabulí v rámci osvěty (Najbar, 2004). Podle Najbara (2000) by mohly být příčiny úbytku populace v intenzivní turistice v oblasti, v přímém pronásledování, ilegálních odchycích, ale také ve změně biotopů, a především ve velké postupné izolaci jednotlivých mikrolokalit (viz obr. 1).



Obrázek 1: Rozšíření užovky stromové v Evropě (*Zamenis longissimus*) (Musilová, 2011).

3.7.3 V České republice

Užovka stromová žije v České republice ve třech vzájemně izolovaných oblastech: ve středním Podýjí, Bílých Karpatech a ve středním Pooohří (viz obr. 2). Třetí jmenované území je zcela izolováno od souvislého areálu výskytu druhu (Zavadil et Musilová, 2015).



Obrázek 2: Rozšíření užovky stromové (*Zamenis longissimus*) v České republice (podle Mikátová et Vlašín 2012).

3.7.3.1 Podyjí

Výskyt užovky stromové v Podyjí je známý od první poloviny 20. století, avšak neexistují přesnější údaje z této doby o jejím rozšíření. Oblast rozšíření druhu se nachází přibližně mezi městy Znojmo a Vranov nad Dyjí. Na rakouské straně na něj navazuje Národní park Thayatal (Mikátová et Vlašín, 2012).

Větrovcová a kol. (2010) uvádějí, že velikost lokality výskytu užovky stromové je asi 34 km². Podrobnější sledování této populace probíhá od roku 2002 a její kvantita se odhaduje na 1200 - 1500 jedinců. Můžeme tedy říct, že populace v Podyjí je největší populací v České republice, a to díky morfologii terénu, jedinečnému mikroklimatu a bohaté nabídce úkrytů. Lokalita je výborně chráněná od negativních antropogenních vlivů, jelikož se rozšíření užovky stromové překrývá s Národním parkem Podyjí. Cílené aktivity na ochranu užovky stromové probíhají v této lokalitě od roku 2004 a zabývá se jimi správa NP, AOPK ČR a Ekologický institut ČSOP Veronica.

Mikátová a Vlašín v letech 1998 - 2011 prováděli podrobný výzkum užovky stromové a zabývali se především údaji výskytu tohoto hada v NP Podyjí a NP Thayatal. Vhodné lokality s možným výskytem užovky stromové byly vyhledávány i mimo národní park. Výsledky výzkumu byly překvapivé. I přesto, že byla větší část s větší intenzitou zkoumaného území na moravské straně, množství nálezů hada zde bylo nižší. To mohlo být způsobeno jinou orientací svahů na moravské straně se nachází méně vhodný severní svah. Rozdíl je také v biotopech, ty mají na rakouské straně jiný charakter, rozdíl je pak také ve velikosti ploch skalnatých biotopů a řídkých lesů. Dyjský kaňon od Širokého pole po Šobes je hlavním centrem populace užovky stromové v Podyjí/Thayatal. Největší populační hustoty dosahuje užovka na Šobesu (Mikátová et Vlašín 2012).

3.7.3.2 Bílé Karpaty

Historie výskytu užovky stromové v Bílých Karpatech je poměrně chudá, vůbec poprvé byl potvrzen její nález v roce 1984 v blízkosti obcí Lopeník, Vyškovec-Bošáčky a Žítková. V této oblasti se rozprostírají pravidelným sečením udržované louky s mokřady a minerálními prameny (Vlašín et Eleder, 2009). Díky nedostatku informací z minulých let je místní populace dosud málo prozkoumaná. Nemůžeme proto říci, zda tato populace je stabilní, nebo kriticky ohrožená. Hlavní negativní vliv na populaci užovky stromové v této

lokalitě má likvidování nebo přestavba starých budov, seníků a stodol (Musilová et al., 2015). Na rozdíl od populací v Podyjí nebo Poohří jsou zde nálezy jednotlivé a roztroušené na ploše o rozloze přibližně 185 km², proto zatím chybějí údaje o počtu zde žijících jedinců (Větrovcová et al. 2010, Zavadil et al. 2008). Více informací možná přinese právě probíhající intenzivní výzkum (Papežík, 2014).

3.7.3.3 Poohří

Z této oblasti byly informace o výskytu užovky stromové poprvé hlášeny v roce 1894, ale jednalo se o doklad sebraný už v roce 1880 v obci Korunní (Zavadil et al., 2016). O tom, zda se jedná o přirozený výskyt, nebo záměrnou introdukci se dlouhou dobu mezi vědci polemizovalo. Poohří je od souvislého areálu výskytu druhu totiž vzdáleno více než 200 km (Janoušek et Musilová, 2009). Zavadilem (2016) uváděná vzdálenost asi 300 km se jeví jako správnější (Stráž nad Ohří - Vranov nad Dyjí).

Jedná se tedy o izolovanou populaci užovky stromové a je jedinou izolovanou populací v České republice.

Výskytem hada v této lokalitě se podrobně zabývali Zavadil a kol. (2008). Tito autoři zjistili, že se tento had vyskytuje v Poohří na poměrně malém území o rozloze přibližně 10 km². V minulosti bylo rozšíření větší, vyskytoval se od Velichova až po Kadaň. V dnešní době je výskyt užovky stromové vázán na řeku Ohří a její přítoky. Díky nim se vyskytuje i ve vzdálenosti několika kilometrů od Ohře. Autoři odhadují velikost této populace na 400 - 600 jedinců. Užovka stromová je v Poohří považována za synantropní druh a je silně vázána na hospodaření člověka v krajině.

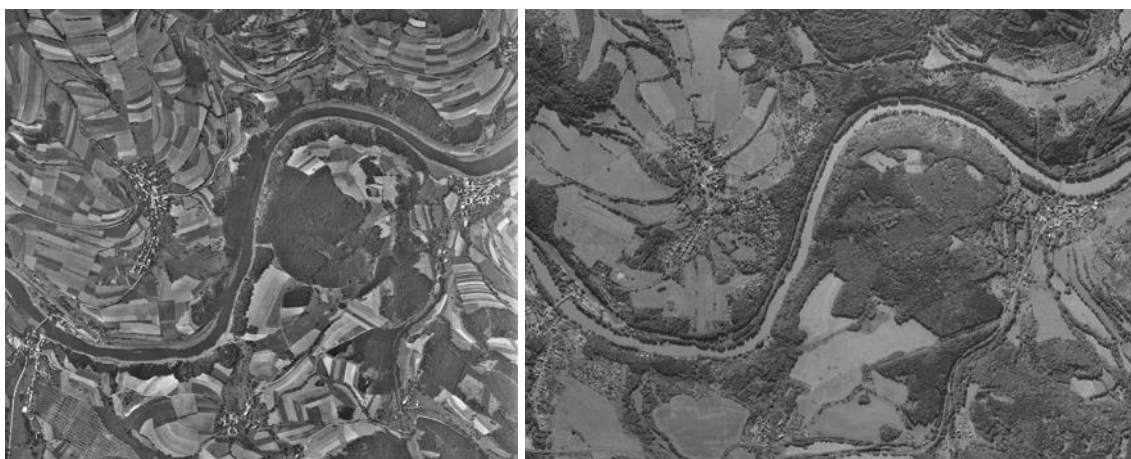
Zavadil a Musilová (2015) sledují výskyt v Poohří a uvádějí zjištění o výskytu užovky stromové i za hranicemi známého rozšíření. Je již znám výskyt populace v Osvinově (570 m n. m.), která je poměrně vysoko na hranici Krušných a Doupovských hor. Další nálezy hada z Horního Hradu, Krásného Lesa, Petrova a Srní vyhodnocují jako migraci a to i přes to, že zde bylo nalezeno více jedinců. Stálá populace zde zatím není očekávána.

3.8 Příčiny ohrožení užovky stromové a její ochrana

3.8.1 Ohrožení

Primack a kol. (2001) uvádějí hlavní příčiny vymírání druhů a společenstev. Rozsáhlé zásahy člověka změnily a znehodnotily krajinu až do té míry, že druhy a někdy i celá společenstva jsou na pokraji vyhynutí. Největší hrozbou pro biodiverzitu, která pramení z lidské činnosti, představují disturbance, fragmentace a degradace životního prostředí, globální změny klimatu, nadměrné využívání druhů pro lidskou potřebu, invaze exotických druhů a nesmíme zapomenout na nárůst šíření nemocí.

Nejvíce se užovky stromové v Poohří dotkly hospodářské změny po roce 1948, které vedly ke změně krajinné mozaiky (viz obr. 3, 4). Naštěstí se v této oblasti rozrůstá chatařství a s tím vzniká v krajině mozaika jiná a užovka ji přijala (Janoušek et Musilová, 2009). Dříve se v této oblasti nacházely drobné, terén zpestřující prvky, např. kamenné zídky, meze, remízky, polní a lesní cesty. Dnes je krajina mnohem jednotvárnější, velké plochy jsou obhospodařovány těžkou mechanizací a to užovce stromové, ani jiným plazům neprospívá. Vyhovující není ani opak, tedy zánik hospodaření v krajině a zarůstání pozemků. Řešením by bylo maloplošné hospodaření, avšak to je v dnešní době těžko dosažitelné (Matějů et al., 2014).



Obrázek 3, 4: Fotografie z roku 1938 (vlevo) a ze současnosti (vpravo), dokumentují změnu způsobenou hospodařením, tím dochází ke ztrátě biotopů užovky stromové (*Zamenis longissimus*). (Historický snímek pochází z archivu vojenského topografického ústavu v Dobrušce.)

Mikátová a Zavadil (2001) uvádějí další problém, kterým je nedostatek úkrytů, vyhovujících líhnišť pro užovku stromovou a jejich likvidace v nevhodnou dobu (např. převrstvování kompostu v době kladení a líhnutí vajec). Velmi důležité pro přežití užovky je vhodné zimoviště, bez něhož zimu nepřežijí. Převrstvováním, nebo převážením kompostu v zimě ztrácejí užovky možnost přezimování.

Mezi ohrožující faktory patří i pozitivní zásahy s možnými negativními důsledky. Tyto aktivity pro druh vytvářejí vhodné prostředí, jsou prospěšné, ale samotné činnosti mohou jednotlivé hady přímo likvidovat. Patří sem vysekávání průseků pod elektrickým vedením, čištění příkopů u silnic, hubení nepůvodních druhů rostlin atd. Některé tyto zásahy, jako je například čištění příkopů u silnic, jsou však v poslední době prováděny v nevhodnější možnou dobu a s větší opatrností (Větrovcová et al., 2010).

V roce 2013 byla v severozápadních Čechách prováděna studie, při které probíhalo sledování antropogenního vlivu (silničního provozu) u frekventované silnice, její vliv na chování a mortalitu těchto hadů. Užovky často obsazují násypy a zídky podél silnic. Zajímavým zjištěním bylo, že někteří jedinci byli nacházeni až po dobu několika dnů na stejném místě. Největší aktivita byla zaznamenána v průběhu dopoledne a nejčastěji se týkala termoregulace. Dospělí jedinci nereagovali na velký silniční provoz a úmrtnost byla minimální. Přestože užovka stromová používá silniční násypy a zídky jako své útočiště, na vozovku se neodvážjí. Může to být způsobeno ruchem, nebo sluncem rozpálenou vozovkou. Naproti tomu mladí jedinci se na silnici objevují častěji a jejich úmrtnost je tedy vyšší (Kovář et al., 2013).

Za zmínku stojí také nemoc zjištěná Karlem Janouškem a zaznamenána autorem Halešem (1987), která ohrožovala populaci užovky stromové v Poohří. Projevovala se strupatostí na hřbetní a břišní straně těla. Na jaře byla tato kožní nemoc rozšířena po celé oblasti. Jeden těžce postižený had byl odnesen na vyšetření, kde bylo zjištěno několik patogenů. Primárním původcem nemoci byly zřejmě mukorovité houby. Řešením této situace byla aplikace antimykotického spreje. Po jeho použití a následném svléknutí trvale zmizely příznaky uvedené choroby.

Větrovcová a kol. (2010) uvádějí nejznámější původní predátory užovky stromové, kterými jsou šelmy a draví ptáci. Zmiňují také divoká prasata, která požírají mláďata, rozhrabávají substrát líhnišť a požírají samotná vejce a mohou tak způsobit velké škody.

Z nepůvodních šelem je to zejména psík mývalovitý (*Nyctereutes procyonoides*), norek americký (*Neovison vison*). Největší riziko v současné době představuje mýval severní (*Procyon lotor*). Na území o rozloze asi 8 km² kolem řeky Ohře bylo v letech 2007-2011 pozorováno 20 jedinců mývala. Do této doby nebyl nikdy zaznamenán pokus predátora o vniknutí do líhniště vystavěného pro užovku stromovou. I přesto, že je mýval noční zvíře a časově se tak mívá s užovkou stromovou, je třeba se mít na pozoru. Mýval je chytré zvíře a na místo se snadnou potravou se vrací opakovaně a může tak zničit nejednu snůšku vajec. Špatnou zkušenost s tím mají němečtí kolegové, kteří pracují na ochraně užovky podplamaté (Musilová, 2011).

Nebezpečím může být i chov domácích zvířat (např. psů, koček a drůbeže), která mohou požírat mláďata a vyhrabávat snůšky. V oblastech, kde je užovka stromová vázána na lidská obydlí, se toto nebezpečí zvyšuje (Větrovcová et al., 2010).

Ilegální odchyt či pronásledování není v současné době pro populaci v Poohří závažný problém. Nicméně osvěta a informovanost místních obyvatel musí být i nadále trvalá (Musilová et al., 2015).

3.8.1 Ochrana

V současné době je užovka stromová uvedena jako celoevropsky ohrožený druh v příloze IV. Směrnice č. 92/43/EEC o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. Uvedena je také v příloze II. Bernské úmluvy o ochraně evropské fauny, flóry a přírodních stanovišť. V rámci této úmluvy pro ni byl vypracován „Akční program“ (Edgar et Bird, 2005).

Záchranný program na ochranu užovky stromové v Poohří byl schválen v roce 2008. (Musilová, 2012b).

Stav populace v Poohří byl v letech 2005 - 2007 sledován metodou značení a zpětného odchytu ve spolupráci Fakulty lesnické a environmentální ČZU, AOPK ČR a místních dobrovolníků. Celkem byla oblast sledována 174 dní, bylo odchyceno a označeno 432 jedinců, z toho zpětně odchyceno 146 exemplářů užovky stromové. Po deseti letech trvání ZP bude stanoven odhad velikosti populace (Zavadil et al., 2008).

4. Úspěšnost reprodukce od počátku realizace záchranného programu v Poohří

4.1 Záchranný program v Poohří

Záchranný program (ZP) užovky stromové v České republice vznikl zhruba jeden rok a MŽP byl přijet 7. 10. 2008 (Větrovcová et al., 2010).

Hlavní cíle záchranného programu v Poohří dělíme na středně dobé (v řádu let) a dlouhodobé cíle (v řádu desítek let).

Podle Krásky (2016) jsou cíle ZP následující:

Střednědobé cíle ZP:

- Založit minimálně 10 reprodukčně úspěšných líhnišť v současném areálu.
- Obnovit vybrané biotopy a tím propojit izolované mikropopulace.
- Pečovat o ostatní stávající biotopy.
- Omezit negativní vliv dopravy.
- Zmapovat potencionálně vhodné biotopy za hranicí současného areálu.
- Získat další údaje o ekologii druhu včetně mezidruhových vztahů - vliv predátorů apod.

Dlouhodobé cíle ZP:

- Udržet mikropopulace druhu na stávajících lokalitách (stav 2007) a vzájemně je propojit; za úspěšné propojení populace bude považován každoroční nález užovek na minimálně 75 % nově vzniklých propojovacích biotopů, a to po dobu nejméně 5 let.
- Navrátit užovku do vybraných částí jejího původního rozšíření: nálezy na minimálně 75 % nově vzniklých biotopů v částech původního areálu po dobu nejméně 5 let (viz příloha 3).
- Zvýšit početnost populace užovek stromových, alespoň na dvojnásobek stavu z let 2005 - 2007, tj. zhruba na 800 - 1200 jedinců.

Podle Zavadila a kol. (2008) záchranný program užovky stromové v České republice uvádí jako hlavní cíl zachování životaschopných populací užovky stromové ve všech třech známých, vzájemně izolovaných oblastech výskytu v ČR, tzn. v Poohří, v Podyjí a v Bílých Karpatech.

V Poohří v rámci ZP je dalším cílem zajištění vhodného biotopu zachováním stávajících struktur, které druh obývá. Tedy pobytových struktur (např. zídky z kamene opravit či obnovit), a to především ve spojnicích mezi stávajícími stanovišti, líhništi či zimovišti tak, aby sloužily jako zastávky mezi migračními koridory. V některých částech jsou zbudovány nové zídky v místě zaniklých cest. Tím zároveň vzniká jemnější krajinná mozaika, která je současně i podporou maloplošného zemědělského hospodaření. Migrační koridory jsou průběžně sledovány a udržovány.

Dále je zajištěn pravidelný monitoring všech biotopů včetně líhnišť a zimovišť, monitoring populace a sbírání doplňujících údajů (např. fenologická data, počty vajec v líhništích, měření teploty na zimovištích atd.). Součástí tohoto výzkumu je i databáze doupných stromů a průzkum, zda jsou takové stromy v jednotlivých oblastech výskytu používány při reprodukci. A takové stromy by měly být chráněny. V místě výskytu probíhá mezi místními obyvateli soustavná osvěta formou informačních tabulí, brožur, skládaček a dalších materiálů, případně i besedami a přednáškami. Snaha informovat veřejnost je soustředěna na místa, kde je výskyt hadů synantropní, nebo kde jej protínají turistické stezky. Její součástí je i navázání kontaktů s místními medií, spolupráce s regionálním tiskem, ve vysílání rozhlasu a televize. Osvěta se uplatňuje i při výstavbě v oblastech výskytu (př. rychlostní silnice), probíhá zde trvalý dozor apod.

V Poohří je součástí péče o krajinu i obnova a údržba zanikajících drobných vodních nádrží. Tyto reprodukční nádrže pro obojživelníky mají za cíl soužit jako potravní zdroj pro mláďata užovky stromové, která se živí malými žabkami. V této oblasti také probíhá aktivní ochrana hadů při čištění a údržbě komunikací a příkopů podél silnic. Na základě sledování pohybu užovek přes komunikace jsou v místech častého výskytu a zvýšené mortality instalována ochranná opatření (podchody, zábrany).

Probíhá zde také mapování vhodných biotopů pro užovku stromovou v okrajových částech izolovaného areálu a za jeho hranicí. V Poohří po jejich evidenci jsou vhodné biotopy ožiovány, opravovány a sleduje se jejich znovuosídlení (AOPK, ©2018a).

Jednou z důležitých věcí záchranného programu v Poohří je výstavba náhradních líhnišť (viz příloha 7). V současné době počet líhnišť pro užovku stromovou činí 33 kusů. Z tohoto počtu je 6 líhnišť nacházejících se v kompostech, hnojištích či hromadách pilin v péči místních obyvatel. Od roku 2006 bylo vybudováno 20 líhnišť spolkem Zamenis za podpory zejména Norských fondů, EHP fondů, MŽP, ČSOP či Karlovarského kraje. Další 4 líhniště byla zbudována v rámci projektu OPŽP a 3 líhniště byla vystavěna obecně prospěšnou společností Horní hrad. V roce 2015 bylo nainstalováno 5 plastových zahradních kompostérů (Zamenis, 2015).

4.2 Vyhodnocení ZP v roce 2017

Krása (2016) hodnotí realizaci ZP následovně:

Střednědobé cíle - většina částí byla splněna

- Líhnišť je v Poohří dostatečné množství, ale jen v části byla potvrzena reprodukce.
- Péče o biotopy probíhá uspokojivě.
- Negativní vlivy dopravy byly maximálně eliminovány.
- S cílenou eliminací predátorů se v oblasti výskytu užovky stromové započalo.

Dlouhodobé cíle - v zásadě byly splněny

- Stávající populace přežívají a vzájemně komunikují.
- Objevuje se nové obsazování původního rozšíření užovkou stromovou.
- Početnost je dle vyhodnocení posledních výzkumů poměrně stabilní.

Pro oblast Poohří uvádí Agentura ochrany přírody a krajiny ČR jako koordinátor ZP následující detailní informace o dílčích výsledcích realizace ZP v roce 2017:

- Péče o biotopy

Péče o líhniště a biotopy byla zajištěna v souladu s realizačním programem, respektive nad jeho rámec. Byla zrekonstruována 3 nová líhniště a u další 12 líhništi a 5 kompostérů byla zajištěna pravidelná péče.

- Péče o druh

V roce 2016 došlo v Poohří ke změně péče o biotopy v okolí hlavní silnice vedoucí podél řeky Ohře. Na počátku roku 2016 došlo k vysypání příkopů kameny, takže tu neporooste tráva, kterou by bylo třeba pravidelně sekat. S ohledem na vysypání příkopů bylo kontrolováno, jaký dopad to bude mít na místní populaci. Naštěstí se ukázalo, že ke zvýšení mortality nedošlo a ani v roce 2017 nebyla zaznamenána nadprůměrná mortalita. V průběhu roku byly zkontrolovány ochranné bariéry podél této silnice instalované v roce 2006. I když nadále plní svou funkci, jeví již známky opotřebení a bylo by ideální je v nadcházejícím roce vyměnit.

- Monitoring

Monitoring biotopů a líhnišť proběhl podle plánů. V Poohří bylo sledováno celkem 51 biotopů a dle stanovené metodiky provedeno 303 návštěv, z nichž 31 % bylo pozitivních a celkový počet zaznamenaných jedinců užovky stromové činil 168 kusů. V rámci dlouhodobého monitoringu této oblasti podle komplexního hodnocení různých sledovaných parametrů byl rok 2017 vyhodnocen jako třetí nejúspěšnější z devíti hodnocených let v řadě.

Celkem bylo v Poohří sledováno 31 líhnišť a na 24 líhništích byly zaznamenány nálezy dospělých či subadultních jedinců, 8 nálezů juvenilních jedinců, na 5 líhništích byla pozorována novorozená mláďata, na jednom souboj samců a na 6 líhništích bylo objeveno celkem 101 vaječných slupek užovky stromové, z nichž 99 bylo úspěšně vylíhnutých. To vše vypovídá o funkčnosti a využívání budovaných líhnišť užovkou stromovou.

V Poohří dále také probíhal průzkum okrajových lokalit. Sledovány byly lokality SV a JZ od hlavního centra výskytu užovky stromové, kde byl výskyt znám z minulosti a předpokládán, nebo hlášen místními obyvateli. Byla navštívena i oblast Duchcova, ale výsledky nepřinesly žádné zcela nové údaje.

- Výzkum

V rámci monitoringu líhnišť bylo v Poohří nainstalováno celkem 9 dataloggerů. Byly umístěny ve 4 líhništích a 5 kompostérech a jejich pomocí byla sledována teplota substrátu v předpokládané hloubce uložení vajíček. V kompostérech byly dataloggery ponechány i přes zimu pro zjištění celkových

teplotních výkyvů v průběhu roku. Výsledky měření doplnily dosavadní data z dlouhodobého sledování a můžeme říci, že se potvrdila již dříve formulovaná teorie. Postupné zlepšování teplotních poměrů v líhništích s jejich stářím roste, avšak po několika letech líhniště i přes neustálé doplňování ztrácí svou tepelnou funkci a po 6. roce je žádoucí provést jeho kompletní rekonstrukci. Na konci sezóny bylo převrstveno celkem 14 líhnišť a 1 kompostér. Nálezy vajíček jsou uvedeny výše, viz monitoring.

V loňském roce započala a nadále v Poohří pokračuje likvidace mývalů severních, jakožto nepůvodních šelem a potencionálních predátorů užovky stromové, kteří se v této oblasti u Ohře příliš rozmnožili. Kombinace přímého odlovu ve spolupráci s místním honebním společenstvem a nájemcem honitby byla velmi úspěšná. Bylo využito speciálních živochytných pastí a bylo usmrceno celkem 30 mývalů, to je dvojnásobek oproti předcházejícím dvěma letům

- **Výchova a osvěta**

Distribuce informačních materiálů prostřednictvím infocentra v Osvinově probíhala v Poohří podle plánu.

V Poohří v Osvinově byla největší akcí pro veřejnost organizovaná výstava nazvaná „Do hadího údolí za lovci lebek“. Na výstavě byla k vidění unikátní a velmi rozsáhlá sbírka lebek různých druhů obratlovců. V rámci výstavy byli představeni naši hadi včetně užovky stromové.

V celkovém shrnutí lze zhodnotit, že většina naplánovaných aktivit byla v roce 2017 úspěšně splněna, k nejdůležitějším patří opatření zaměřená na přímou péči o líhniště a biotopy, ale také monitoring, díky kterému máme k dispozici průběžná data o stavu jednotlivých populací užovky stromové v Poohří (AOPK, 2018b).

Důležitou informací je potvrzení úspěšnosti reprodukce na celém našem území, v oblasti Poohří k tomuto faktu dlouhodobě přispívá velkou měrou výstavba líhnišť a péče o ně (AOPK, 2018b).

4.3 Praktická ochrana užovky stromové v Poohří

V Poohří se ochranou druhu od poloviny 70. let zabývá ZO 01/68 ČSOP "Ochrana herpetofauny". Dále také Ekologické centrum Meluzína RCAB a od roku 2005 se ochranou užovky stromové zabývá spolek Zamenis (Zavadil et al., 2008).

Spolek Zamenis se dlouhodobě snaží o šíření osvěty o našem největším a nejvzácnějším druhu hada, užovce stromové a o její záchranu. Dnes má spolek přes 30 členů a základnu v místě výskytu užovky stromové v Osvinově. Mezi jejich hlavní aktivity patří budování líhnišť, péče o zídky, výzkum a monitoring (Musilová, in verb).

V červnu 2015 byl u infocentra v Osvinově slavnostně otevřen osvětový park. Toto infocentrum bylo přibližně rok před tím vytvořeno přestavbou bývalé hasičské zbrojnice. V blízkosti se nachází obnovené dětské hřiště nově doplněné o altán, informační tabule a budkami pro netopýry, hmyzím „hotelem“ a líhništěm původních plazů v naší krajině. Nedaleko jsou nově vybudována terária, kde mohou návštěvníci spatřit všechny hady naší fauny, zejména pak ohroženou užovku stromovou (Wieser, 2015).

5. Studované území v Poohří

Sledované území Poohří (viz příloha 8, 9) se nachází v blízkosti Krušných hor a patří k mimořádně přírodně hodnotným oblastem. Jedná se o tzv. Středního Poohří, které kromě masivu Doupovských hor zahrnuje také průlomové údolí Ohře. Už od roku 1984 přírodovědci opakovaně navrhuji, zřízení chráněné krajinné oblasti pro toto území (Pešout, 2010).

Podle Zavadila a kol. (2008) je Poohří územím výrazně členitým. Na poměrně malém území jsou velké výškové rozdíly. Klínovec (nejvyšší vrchol Krušných hor) je vzdálen od Boče (výška hladiny řeky Ohře) necelých 9 km, nadmořská výška klesá z 1243 m na 310 m. Výškové rozdíly jsou i příčinou velkých klimatických rozdílů. Podle těchto autorů jsou vyšší polohy řazeny do chladné klimatické oblasti (CH6, CH7) a okolí řeky Ohře včetně nálezů užovky stromové leží v mírně teplé oblasti MT7. Při úvahách o klimatu v Poohří je nutné zohlednit nejen celkovou klimatickou oblast, ale též mikroklima na jednotlivých lokalitách. To může být ovlivněno sklonem svahu, expozicí i geologickým podkladem.

Historie ochrany tohoto jedinečného území v údolí řeky Ohře sahá až do 80. let dvacátého století. V minulosti byl navržen projekt CHKO Střední Poohří, ale ten se bohužel až dodnes nepodařilo zrealizovat. Dnes se na tomto území nachází přírodní park, který byl vyhlášen v roce 1997 a jeho hlavním úkolem je ochrana krajinného rázu s významnými přírodními a estetickými hodnotami (Musilová, 2015b).

Brachtl a kol. (2004) uvádějí podrobnější informace o přírodním parku ve Stráži nad Ohří. Jeho rozloha činí 3700 ha a rozprostírá se na obou březích řeky Ohře v severozápadní části Doupovských hor. Příkladem ekologicky šetrného hospodaření v krajině jsou vysokokmenné ovocné sady dříve se nacházející na tomto území poměrně často. Dnes jsou však už dost vzácným biotopem. Lesní porosty jsou zde převážně bukové s bohatým bylinným podrostem. Výše uvedení autoři zmiňují fakt, že tato část území je méně postižena imisemi než samotné Krušné hory. V pestré skladbě rostlinných a živočišných společenstvech nalezneme řadu vzácných a zvláště chráněných druhů, např. áron plamatý (*Arum maculatum*), česnek medvědí (*Allium ursinum*), kapradina laločnatá (*Polystichum aculeatum*), dále tu rostou prstnatec bezový (*Dactylorhiza sambucina*), vstavač mužský (*Orchis mascula*), třemdava obecná (*Dictamnus albus*) a tařice skalní (*Aurinia saxatilis*). Žije zde užovka stromová (*Zamenis longissimus*), čáp černý (*Ciconia nigra*), plch velký

(*Glis glis*), mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*) a vzácný střevlík nepravidelný (*Carabus irregularis*). Zachovalý přirozený tok Ohře je domovem několik náročnějších druhů ryb - lipana podhorního (*Thymallus thymallus*), střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*), bolena dravého (*Aspius aspius*) aj.

5.1 Popis pozorovaných lokalit

Hlavním a nejdůležitějším úkolem pro úspěch výzkumu bylo vhodné zvolení lokalit, kam se později budou umísťovat kompostéry. Lokality pro umístění kompostérů byly vybrány ve spolupráci se spolkem Zamenis (mapy - příloha 8, 9).

Každá lokalita odpovídá jednomu z dlouhodobě monitorovaných míst dle metodiky záchranného programu, která je následující: na základě výsledků získaných z předchozího monitorovacího období (Musilová 2015a), jsou biotopy zařazeny do tří kategorií podle pravděpodobnosti výskytu užovky stromové. Tyto body se liší počtem požadovaných návštěv. Bodem zeleným (3 návštěvy) jsou označeny biotopy s vysokou koncentrací jedinců a s jejich pravidelným výskytem, bodem oranžovým (6 návštěv) pak lokality se střední koncentrací jedinců a méně pravidelným výskytem a bodem červeným (9 návštěv) biotopy na okraji lokalit či nově zbudovaná líhniště, nebo ošetřené lokality, kde je výskyt užovky méně pravděpodobný a doposud spíše ojedinělý. Tímto způsobem je podle autorky zajištěno, že lokality s nižší hustotou jsou více sledovány než lokality s hustotou vyšší, kde nejsou hadi zbytečně rušeni. Na základě výsledků každé sezóny jsou data vyhodnocena a u jednotlivých lokalit může dojít ke změně barevného zařazení (viz tab. 1).

Tabulka 1: Způsob vyhodnocení monitoringu biotopů užovky stromové v Poohří podle Musilové (2015a)

Původní stav	Úspěšnost	Následný stav
Zelený bod (3 návštěvy)	více než 66 % (2/3, 3/3)	Zelený bod (3 návštěvy)
	33 - 66 % (1/3)	Oranžový bod (6 návštěv)
	méně než 33 % (0/3)	Červený bod (9 návštěv)
Oranžový bod (6 návštěv)	více než 66 % (4/6, 5/6, 6/6)	Zelený bod (3 návštěvy)
	33 - 66 % (2,6, 3/6)	Oranžový bod (6 návštěv)
	méně než 33 % (0/6, 1/6)	Červený bod (9 návštěv)
Červený bod (9 návštěv)	více než 66 % (6/9, 7/9, 8/9, 9/9)	Zelený bod (3 návštěvy)
	33 - 66 % (3/9, 4/9, 5/9)	Oranžový bod (6 návštěv)
	méně než 33 % (0/9, 1/9, 2/9)	Červený bod (9 návštěv)

Lokalita 1 (50.3381372N, 13.0738000E)

První pozorovaná lokalita se nachází v bezprostřední blízkosti prostoru Vojenského újezdu Hradiště. Kompostér je postaven na klidném místě na louce v blízkosti rodinného domu (viz příloha 10, 13).

Pozemkem protéká Korunní potok a blízko je nově zbudovaný rybníček. Kompostér je na plně osluněném místě a v okolí se nacházejí hromady naskládaného dříví a mnoho dalších úkrytů, které hadi s oblibou využívají.

Dle výsledků monitoringu byl v roce 2009 tento biotop zařazen do kategorie zelených, tedy s největší pravděpodobností výskytu. V roce 2010 však došlo k zásadnímu poničení biotopů a úkrytů během zimních prací. To se samozřejmě odrazilo na hodnocení biotopu, který přešel do oranžové kategorie a od roku 2014 patří do kategorie červené (Musilová, 2015).

Lokalita 2 (50.3330011N, 13.0819875E)

Druhá lokalita leží ve Vojenském újezdu Hradiště, v údolí Korunního potoka. Tento biotop je znám výskytem užovky stromové hlavně z dob minulých, kdy se zde více hospodařilo. V dnes zbořené konárně byli ustájeni koně a poblíž byl vyvážen hnůj, který je vhodný substrátem pro líhnutí vajíček (viz příloha 11, 14, 20).

Tuto oblast Musilová (2015) zařadila v roce 2014 mezi zelené biotopy. Oblast byla od roku 2005 kontrolována, nicméně bez velkého úspěchu. Lokalita byla zarostlá, vlhká a

téměř bez přístupu slunečních paprsků. V roce 2008 došlo k likvidaci starých budov, což mělo za následek výrazný pokles výskytu užovky stromové. Bylo zcela evidentní, že bez řádného managementu lokalita zanikne, a tak se spolek Zamenis dohodl s hajným a v letech 2011 - 2015 provedl na vlastní náklady žádoucí prosvětlení zdejší lokality.

Lokalita 3 (50.3399742N, 13.0417531E)

Biotop na třetí lokalitě představuje zídka s JZ expozicí o délce 30 m, která je postavená podél polní cesty s modrou turistickou značkou vedoucí ze Stráže nad Ohří na Horní Hrad. Zdejší zídka byla v roce 2009 v rámci Norských fondů prosvětlena, do té doby odtud nepocházel žádný známý nález užovky stromové. V roce 2010 byla tato zídka zařazena do seznamu červených biotopů, ale záhy přešla do biotopu oranžového. Od roku 2014 se nachází v kategorii zelených biotopů (Musilová, 2015)(viz příloha 15).

Kompostér byl umístěn v blízkosti vzrostlého stromu nad samotnou zídkou. Postavený kompostér je část dne ve stínu, oproti tomu je zídka téměř celý den osvětlena sluncem a hadi se zde rádi vyhřívají. Při větších teplotách se ukrývají mezi kameny, nebo se skrývají v nedalekém křoví.

Lokalita 4 (50.3222556N, 13.0240583E)

Na čtvrté lokalitě si všimneme velkého zásahu člověka do krajiny, je totiž tvořena frekventovanou železniční tratí a rozsáhlou gabionovou zídkou (viz příloha 12, 16, 21, 22). Nad gabionovou zídkou se nachází pět kamenných plošinek a nad nimi velký kamenný snos. Na tuto stavbu dohlíželi dobrovolníci ze spolku Zamenis, zdejší zdi jsou pouze z naskládaných kamenů a téměř bez pojiva. Během chvíle se ukázalo, že to byla velmi dobrá volba, hadi tyto gabiony hojně využívají jako úkryt. Klima je zde zásadně ovlivněno nedaleko protékající řekou Ohří a jižní orientací samotného svahu, na kterém je umístěn kompostér.

Tato lokalita je vysloveně okrajová, v letech 2005 - 2007 byl zde nalezen pouze jeden exemplář užovky stromové. Proto byl na počátku sezóny 2009 označen červeným bodem, během následujících let se ale situace zlepšovala a v roce 2014 se dostal biotop dokonce do kategorie zelených (Musilová, 2015).

Lokalita 5 (50.3552742N, 13.0356000E)

Poslední lokalita, která byla zvolena pro výstavbu kompostérů se nachází ve vyšší nadmořské výšce, na svahu Krušných hor. V chatařské oblasti poblíž chaty p. Kratochvíla v Pekelském údolí. V okolí kompostéru se nachází plno starých kamenných zídek (bez poživ), hromad dříví a soukromých kompostérů. Kompostér je umístěn na staré louce pod velkou kamennou zdí, která je orientovaná na jih (viz příloha 17).

Zdejší lokalita byla do monitoringu zařazena až v roce 2014 za účelem doplnění sítě monitorovaných bodů. Výskyt užovek stromových je na této lokalitě poměrně hojný, dokonce zde v roce 2015 byla pozorována výrazná jarní aktivita (souboje a páření). Lokalita tedy patří mezi dnes nejúspěšnější zelené biotopy (Musilová, 2015).

6. Metodika

Praktická část diplomové práce navazuje na již zpracovanou bakalářskou práci, která se zabývala využitím zahradních kompostérů, které byly instalovány na vhodných lokalitách v Poohří. Systematicky bylo sledováno jejich osídlení užovkou stromovou a dalšími plazy. Za období sledování pro bakalářskou práci v roce 2015 bylo nalezeno celkem 33 plazů.

V navazující diplomové práci bylo pokračováno ve sledování kompostérů a s pomocí dataloggerů byla sledována teplotní křivka jejich substrátů.

Péče o kompostéry byla prováděna pravidelně, na jaře bylo zapotřebí prokypřit a doplnit materiál, který přes zimu značně slehl. Přestavba a doplnění kompostéru probíhalo ve dnech 9. 4. 2016 a v následujícím roce 22. 4. 2017. Dále bylo potřeba pravidelně lokality prosekávat a tím vytvářet vhodné prostředí pro užovku stromovou.

6.1 Zahradní kompostéry

Studie zaměřená na využití zahradních kompostérů užovkou stromovou je součástí projektu „Realizace záchranného programu užovky stromové v Poohří (MGSII_32)“ financovaného z prostředků EHP fondů 2009 - 2014 a Ministerstva životního prostředí. Dílčí součástí tohoto projektu je zakoupení pěti pokusných zahradních kompostérů, jejich umístění na pozemcích s výskytem užovky stromové, vyplnění vhodným substrátem a sledování úspěšnosti reprodukce užovky stromové.

Pro účely prováděné studie byly nejvíce vyhovující kompostéry AL-KO Komposter Jumbo 800. Jsou malé, na přepravu skladné, lehké a stabilní, lehce stavitelné, z tvrdého plastu a tím pádem hůře rozbitelné pro divoká prasata a skot. Nejdůležitější však je to, že se mezi jednotlivými patry vyskytují mezery, kterými dovnitř mohou prolézt různé plazi, nejen užovka stromová (viz obr. 5).

Rozměry:

Objem: cca 800 l

Šířka: 1100 mm

Výška: 750 mm



Obrázek 5: Kompostéry AL - KO instalované v roce 2015 v Poohří

Kompostér byl stavěn na rovnou plochu, aby byl co nejvíce stabilní. Pokud to bylo možné, byl opřen o strom či postaven vedle zídky.

Jako substrát byly využity piliny, borka, štěpky, listí a zahrani odpad. Substrát byl proložen větvemi za účelem vzniku skulin a průlezů pro hady. Nakonec se kompostér přikryl buď černým pytlím, nebo gumou pod kterou se hadi rádi vyhřívají (viz příloha 11, 14).

6.2 Měření teploty substrátů (dataloggery)

V rámci diplomové práce byly využity dataloggery ze spolku Zamenis značky COMET s externími teplotními sondami. V rámci této práce byly umístěny do všech pěti kompostérů a dataloggery zde byly ponechány i přes zimu, z důvodu zjištění průběhu teplotních křivek v tomto pro plazy nepříznivém období. Dataloggery tohoto typu nejsou primárně určeny pro použití ve venkovním prostředí, proto byla elektronická část umístěna do plastových nádob. Dataloggery byly do kompostérů umístěny v letech 2016 a 2017. V sezóně 2016 bylo dataloggery sledovány 3 kompostéry, a to v období od 4. 7. 2016 do 2. 10. 2016. V následujícím roce 2017 bylo sledováno všech 5 kompostérů, při čemž sondy zde byly umístěny od 30. 4. 2017 do 26. 3. 2018. Jedna sonda byla umístěna do středu kompostéru, zhruba do hloubky kladení vajec (50 cm) a druhá sonda byla nechána na

povrchu, pro zaznamenání venkovní teploty. Teplota byla měřena v intervalech každých 30 minut.



Obrázek 6: Sestava datalogerů pro 1 líhniště, Foto: Radka Musilová

Pro porovnání teploty substrátu v kompostéru a v líhništi bylo zvoleno pro oba pozorované roky stejné líhniště s pracovním označením „skládka dřeva“. Toto líhniště má rozměry 3 x 3 m a nachází se v blízkosti skládky dřeva nedaleko Stráže nad Ohří. Od lokality 1 je vzdáleno přibližně 300 m. Toto líhniště bylo zvoleno z důvodu, že v uplynulých letech zde byla prokázána úspěšná reprodukce užovky stromové.

6.3 Sběr dat

Kontrola kompostérů probíhala od konce dubna do konce září v pravidelných intervalech 2 - 3 týdnů v letech 2015 a 2017. Plánování kontrol se řídilo podle aktuálního počasí, to znamená, pokud bylo velké horko, byla stanoviště kontrolována v hodinách dopoledních, nebo naopak v hodinách večerních, kdy byla větší šance nalezení užovky stromové.

Na každé lokalitě byla sbírána následující data:

- Datum
- Čas
- Počasí (teplota, oblačnost)
- Nálezy užovky stromové
- Nálezy ostatních plazů
- Místo nálezu

Kromě vlastních kompostérů bylo kontrolováno i jeho blízké okolí. Pro účely této studie byly zvoleny čtyři kategorie upřesňující polohu plazů, a to uvnitř kompostéru, volně v okruhu do 10m od kompostéru, v přilehlé kamenné zídce či v záměrně připraveném úkrytu (gumový pásový dopravník).

7. Výsledky

7.1 Nálezy v zahradních kompostérech

Sledovaný rok 2015

V sezóně 2015 bylo provedeno celkem 10 návštěv jejich přesná data a další údaje přináší tabulka 2. Celkem bylo zaznamenáno 33 jedinců pěti následujících druhů plazů:

Užovka stromová (*Zamenis longissimus*)

Užovka hladká (*Coronella austriaca*)

Slepýš křehký (*Anguis fragilis*)

Ještěrka obecná (*Lacerta agilis*)

Ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*)

Tabulka 2: Přehled návštěv zahradních kompostérů v Poohří v roce 2015

Datum	Teplota	Počet jedinců Zl	Přítomnost ostatních plazů
27. 4. 2015	16 °C	1	Af - 4x
11. 5. 2015	20 °C	8	La - 3x
24. 5. 2015	18 °C	0	Af - 2x, Zv - 1x
7. 6. 2015	20 °C	1	Af - 3x
18. 6. 2015	15 °C	1	Af - 2x
7. 7. 2015	28 °C	3	0
24. 7. 2015	22 °C	0	Af - 2x
14. 8. 2015	23 °C	0	0
3. 9. 2015	20 °C	0	0
27. 9. 2015	16 °C	0	Ca - 2x

Poznámka: Af - Slepýš křehký (*Anguis fragilis*), Ca - Užovka hladká (*Coronella austriaca*), La - Ještěrka obecná (*Lacerta agilis*), Zl - Užovka stromová (*Zamenis longissimus*), Zv - Ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*)

Celkový přehled všech zaznamenaných plazů ve vlastním kompostéru i v jeho okolí dle jednotlivých lokalit přináší tabulka 3.

Tabulka 3: Přítomnost plazů na lokalitách se zahradním kompostérem v Poohří v roce 2015

	Lok. 1	Lok. 2	Lok. 3	Lok. 4	Lok. 5
Adultní jedinec užovky stromové	0	2	6	2	2
Subadultní jedinec užovky stromové	1	0	0	0	1
Užovka hladká	0	0	0	2	0
Slepýš křehký	0	5	0	6	2
Ještěrka živorodá	1	0	0	0	0
Ještěrka obecná	0	0	3	0	0

Tabulka 4: Přítomnost plazů

Druh a jeho pozice	Počet jedinců
Adultní jedinec užovky stromové	12
v úkrytu	3
Zídka	7
v okruhu do 10 m	2
Subadultní jedinec užovky stromové	2
kompostér	2
Užovka hladká	2
v úkrytu	1
v okruhu do 10 m	1
Slepýš křehký	13
Kompostér	2
v úkrytu	11
Ještěrka obecná	3
Zídka	3
Ještěrka živorodá	1
v okruhu do 10 m	1
Celkový součet	33

Tabulka 4 poskytuje celkové údaje o přítomnosti plazů s rozdělením dle lokalit a místa nálezu (vlastní kompostér a jeho okolí).

Za celou sezónu 2015 bylo nalezeno 33 jedinců různých druhů plazů. Z toho bylo 12 dospělých užovek stromových, 2 mláďata užovky stromové, 2 užovky hladké, 13 slepýšů křehkých, 3 ještěrky obecné a 1 ještěrka živorodá (viz příloha 18, 19).

Sledovaný rok 2017

V roce 2017 bylo provedeno 9 návštěv všech sledovaných kompostérů, přesná data a nálezy plazů zobrazuje tabulka 5. Celkem bylo nazeleno 39 jedinců 4 druhů plazů:

Užovka stromová (*Zamenis longissimus*)

Užovka obojková (*Natrix natrix*)

Zmije obecná (*Vipera berus*)

Slepýš křehký (*Anguis fragilis*)

Tabulka 5: Přehled návštěv zahradních kompostérů v Poohří v roce 2017

Datum	Teplota	Počet jedinců Zl	Přítomnost ostatních plazů
30. 4. 2017	13 °C	0	Af - 5x, Nn - 2x
14. 5. 2017	20 °C	3	Af - 5x, Vb - 2x
30. 5. 2017	23 °C	3	Af - 1x
17. 6. 2017	17 °C	0	Af - 2x
8. 7. 2017	24 °C	2	Af - 4x
25.7.2017	22 °C	0	Af - 2x
11.8.2017	20°C	1	Af - 3x
21. 8. 2017	17 °C	2	Af - 2x
11. 9. 2017	15 °C	0	0

Poznámka: Zl - Užovka stromová (*Zamenis longissimus*), Nn Užovka obojková (*Natrix natrix*), Vb - Zmije obecná (*Viper berus*), Af - Slepýš křehký (*Anguis fragilis*)

Celkový přehled všech zaznamenaných plazů ve vlastním kompostéru i v jeho okolí dle jednotlivých lokalit udává tabulka 6.

Tabulka 6: Přítomnost plazů na lokalitách se zahradním kompostérem v Poohří v roce 2017

	Lok. 1	Lok. 2	Lok. 3	Lok. 4	Lok. 5
Adultní jedinec užovky stromové	1	0	3	1	3
Subadultní jedinec užovky stromové	0	0	0	0	2
Užovka obojková	0	0	0	2	0
Zmije obecná	0	0	0	2	0
Slepýš křehký	3	2	2	11	6

Tabulka 6 poskytuje celkové údaje o přítomnosti plazů s rozdělením dle místa nálezu (vlastní kompostér a jeho okolí).

Tabulka 7: Přítomnost plazů

Druh a jeho pozice	Počet jedinců
Adultní jedinec užovky stromové	9
kompostér	4
zídka	5
Subadultní jedinec užovky stromové	2
kompostér	2
Užovka obojková	2
v úkrytu	2
Zmije obecná	2
v úkrytu	2
Slepýš křehký	24
kompostér	9
v úkrytu	15
Celkový součet	39

Tabulka 7 poskytuje celkové údaje o přítomnosti plazů s rozdělením dle lokalit a místa nálezu (vlastní kompostér a jeho okolí).

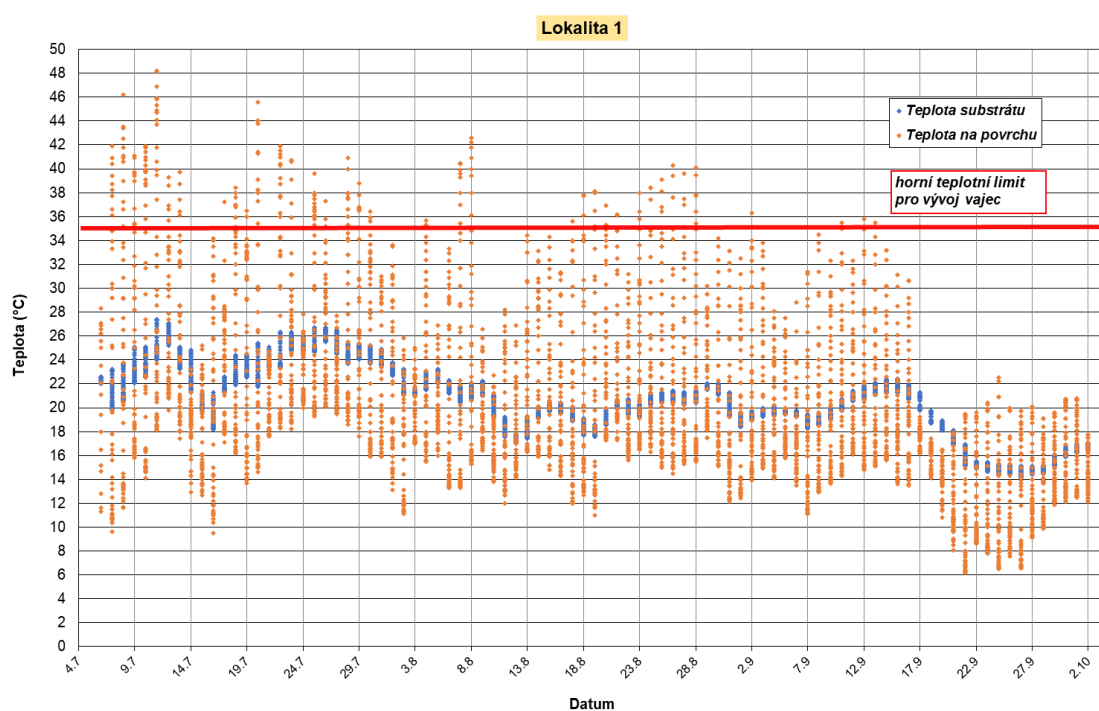
Ve sledovaném období 2017 bylo nalezeno celkem 39 jedinců plazů. Přímou v kompostérech byli nalezeni 4 dospělí jedinci užovky stromové, 2 mláďata užovky stromové a 9 slepýšů křehkých.

Na lokalitě 4 bylo na podzim 29.9.2017 nalezeno celkem 9 vajíček užovky stromové z nich bylo 8 vylíhlých (viz příloha 23, 24, 25, 26).

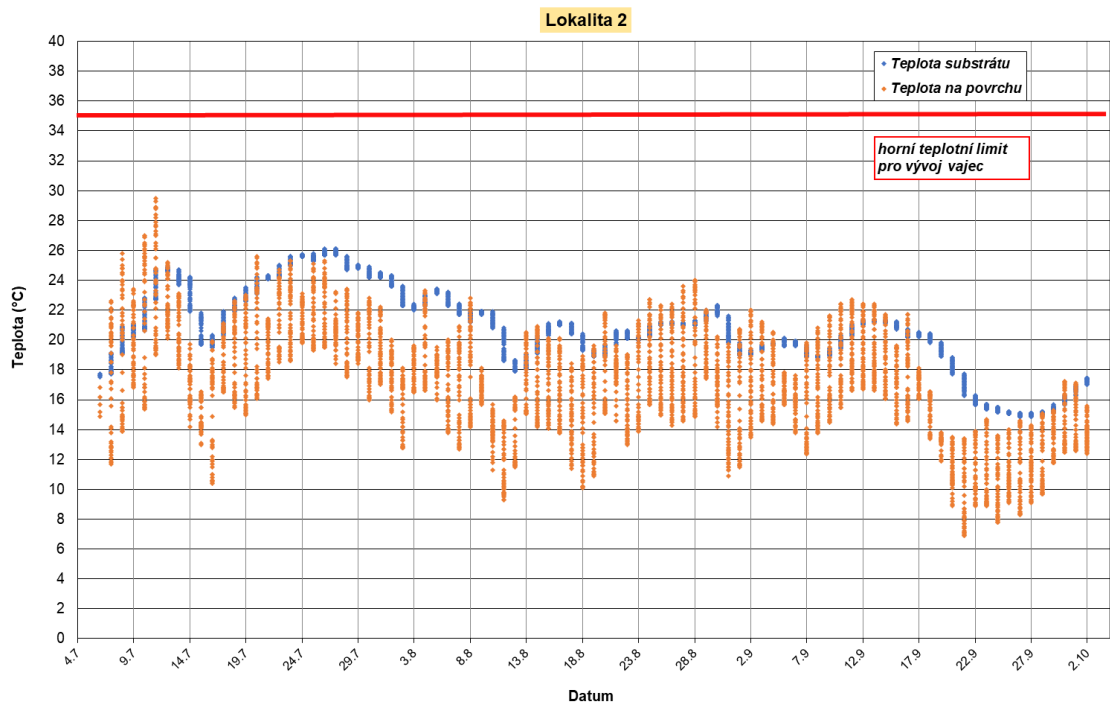
V roce 2016 byl místními obyvateli sledován souboj samců v blízkosti kompostéru na lokalitě č. 5 v Osvinově.

7.2 Teplotní křivky substrátů - datalogery

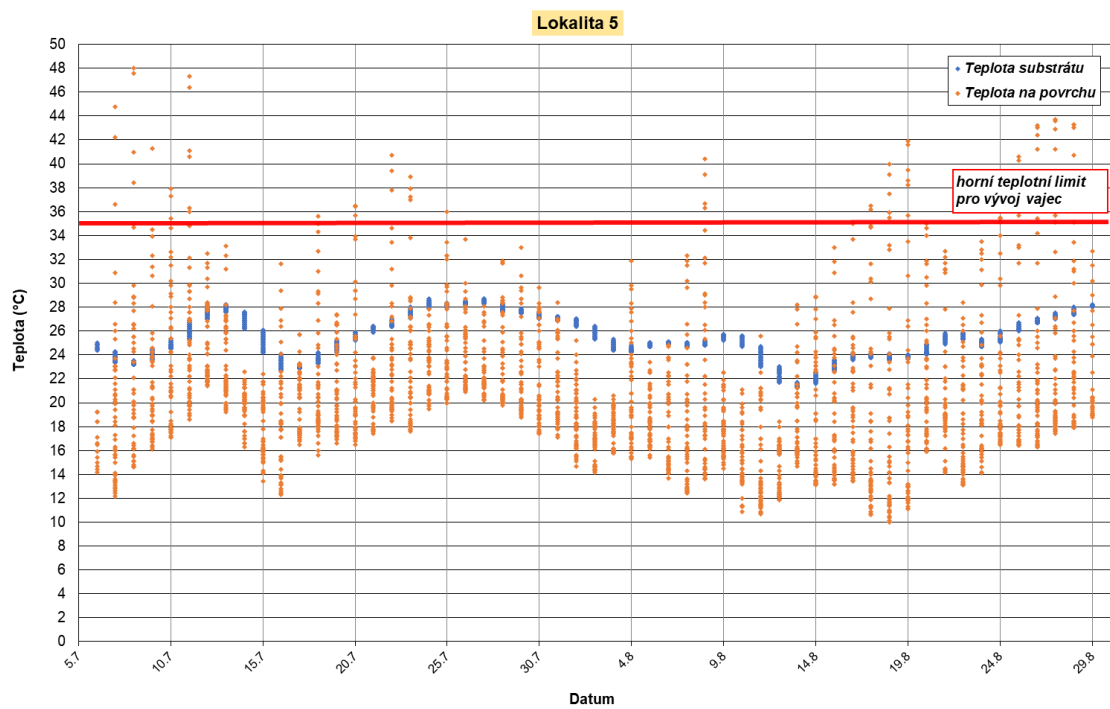
Ke každému kompostéru a zvolenému modelovému líhništi je níže uveden graf teplot ve sledovaném roce. Grafy zobrazují teplotní průběh v období nejpravděpodobnější inkubace vajec a je zde vyznačen horní teplotní limit pro zdárný vývoj nakladených snůšek, který je zhruba 33 - 35°C.



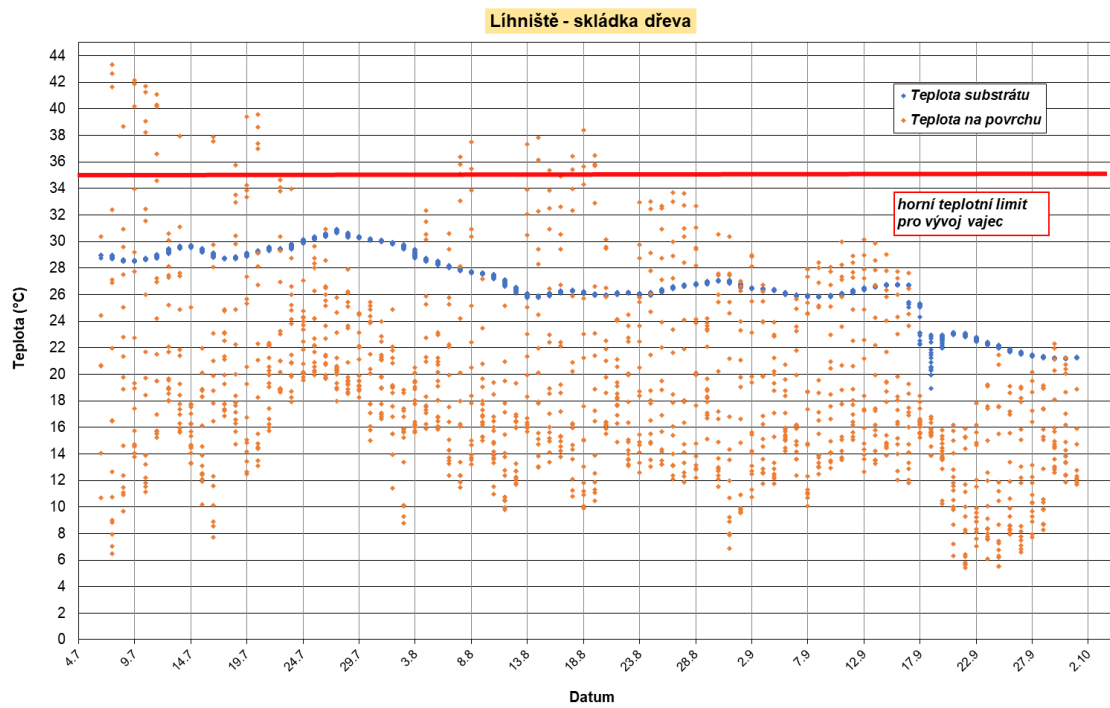
Graf 1: Průběh teploty substrátu a teploty na povrchu v kompostéru na lokalitě 1 v roce 2016.



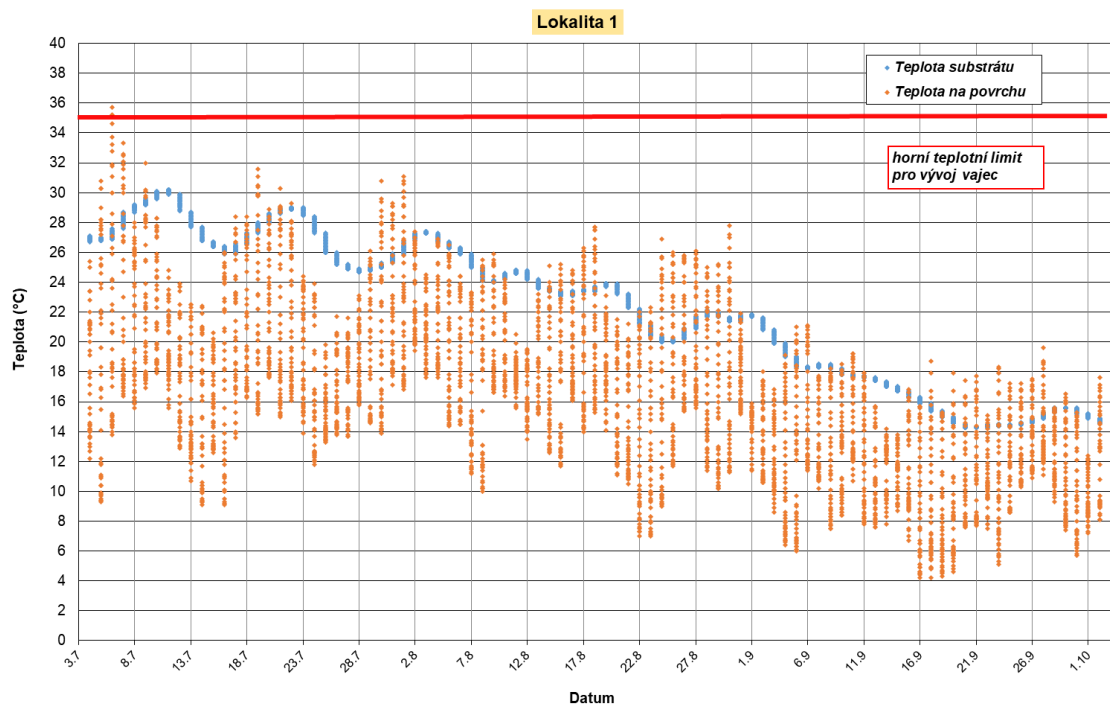
Graf 2: Průběh teploty substrátu a teploty na povrchu v kompostéru na lokalitě 2 v roce 2016.



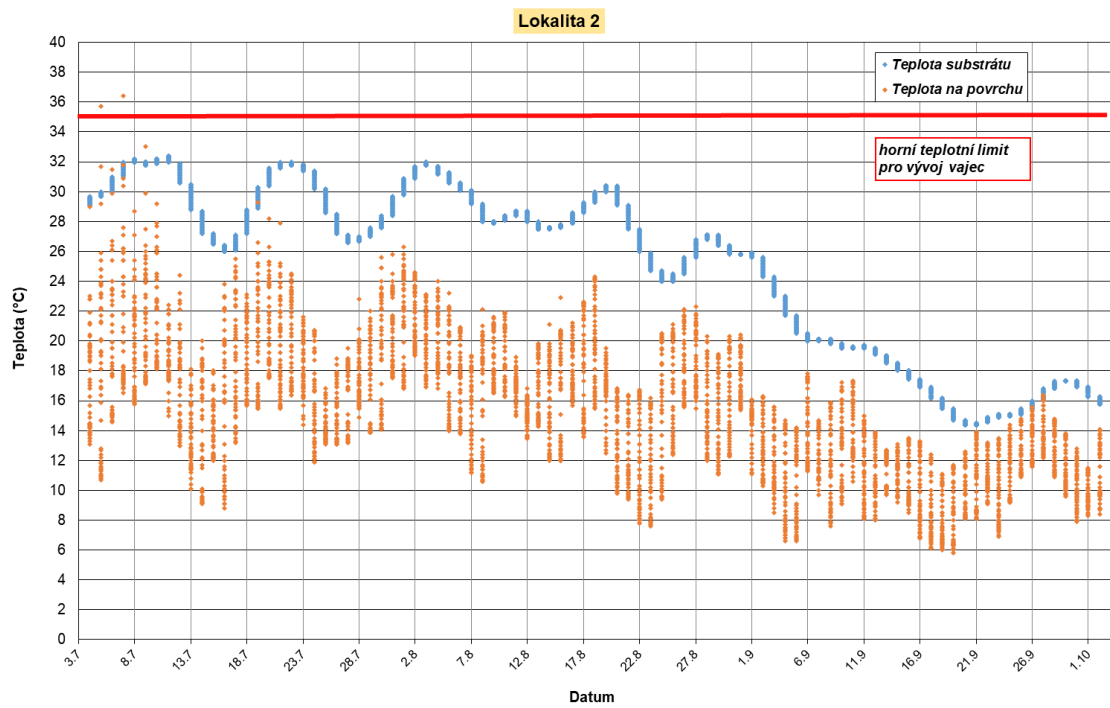
Graf 2: Průběh teploty substrátu a teploty na povrchu v kompostéru na lokalitě 5 v roce 2016.



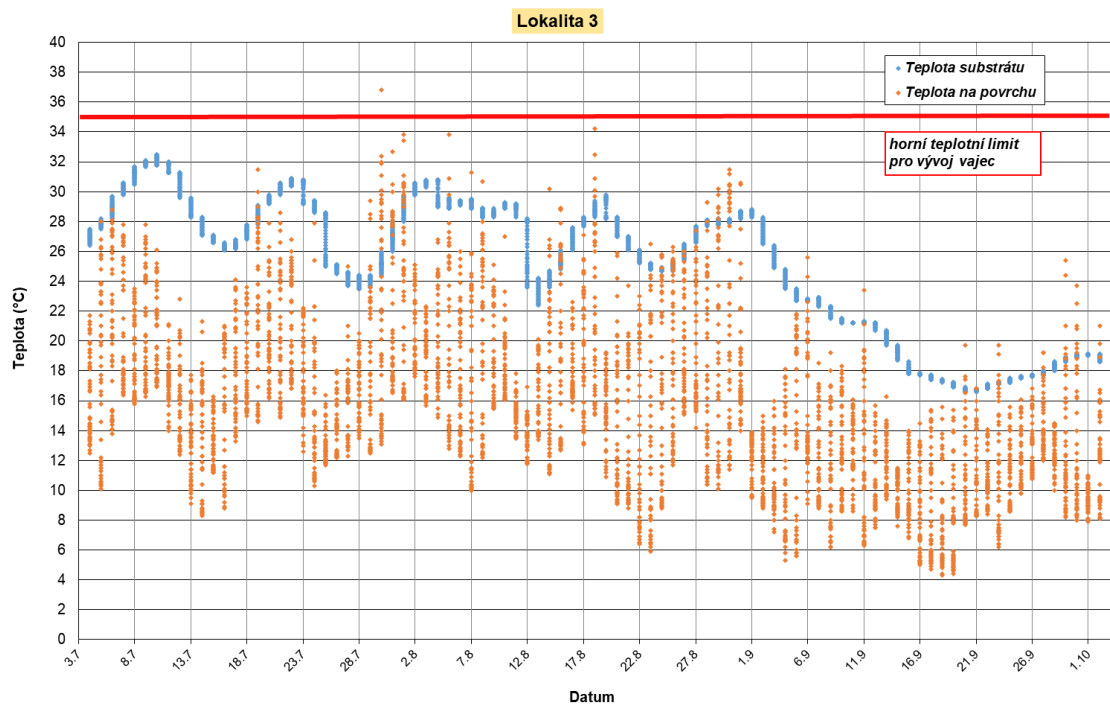
Graf 3: Průběh teploty substrátu a teploty na povrchu v líhništi v roce 2016.



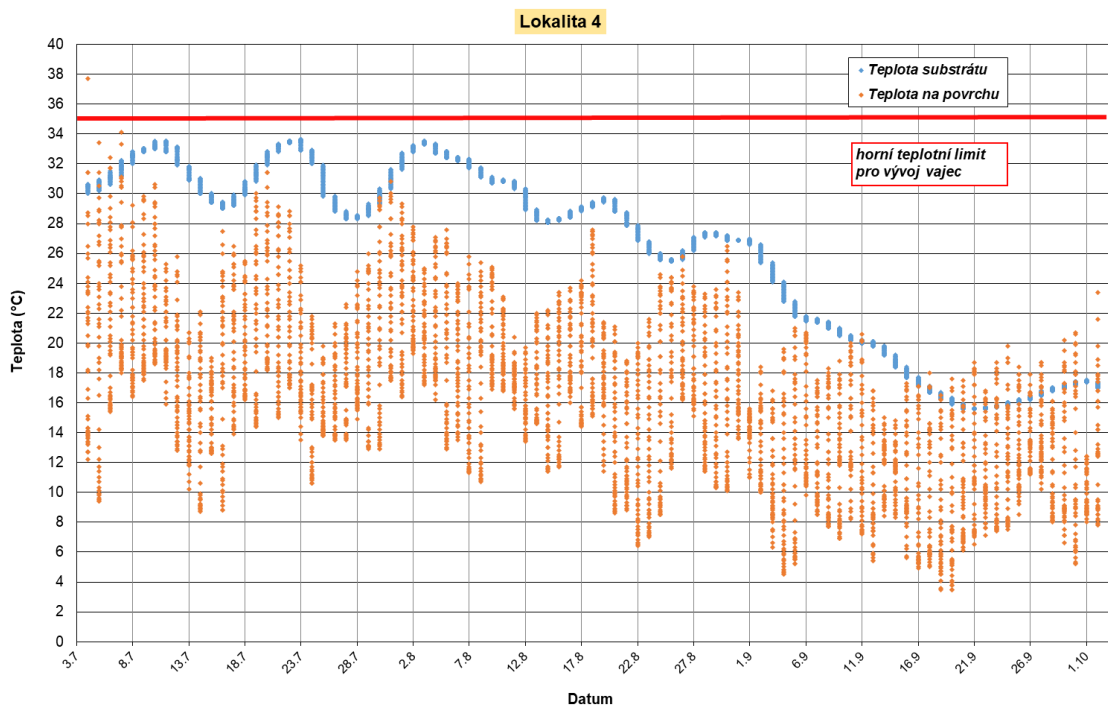
Graf 4: Průběh teploty substrátu a teploty na povrchu v kompostéru na lokalitě 1 v roce 2017.



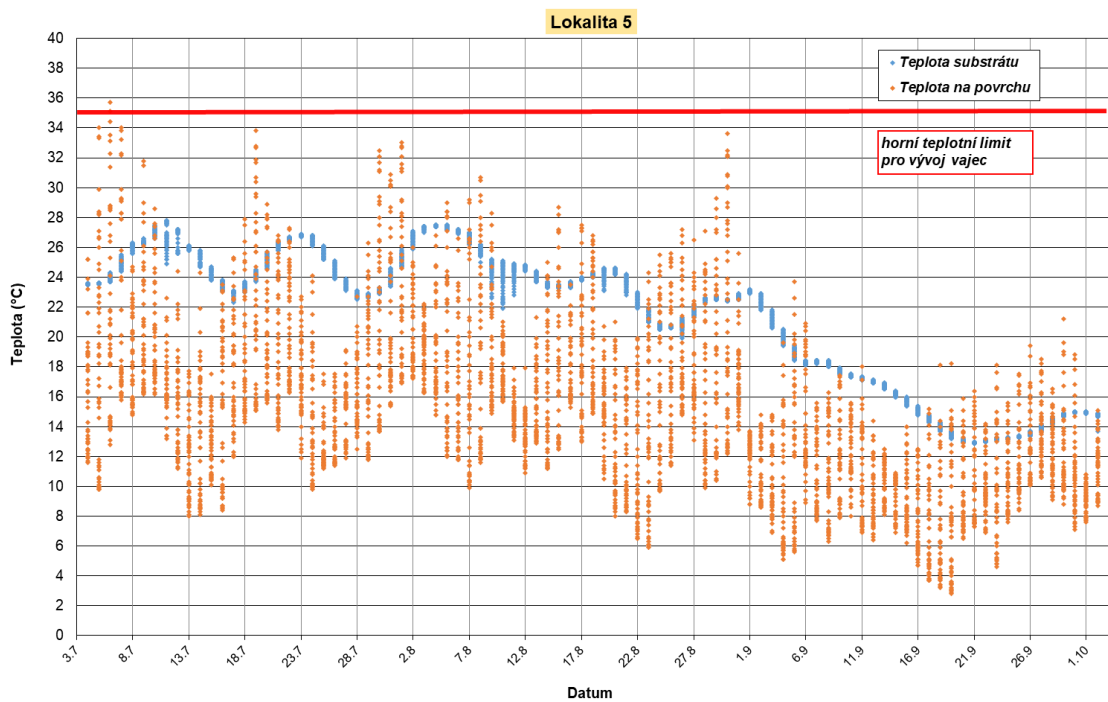
Graf 5: Průběh teploty substrátu a teploty na povrchu v kompostéru na lokalitě 2 v roce 2017.



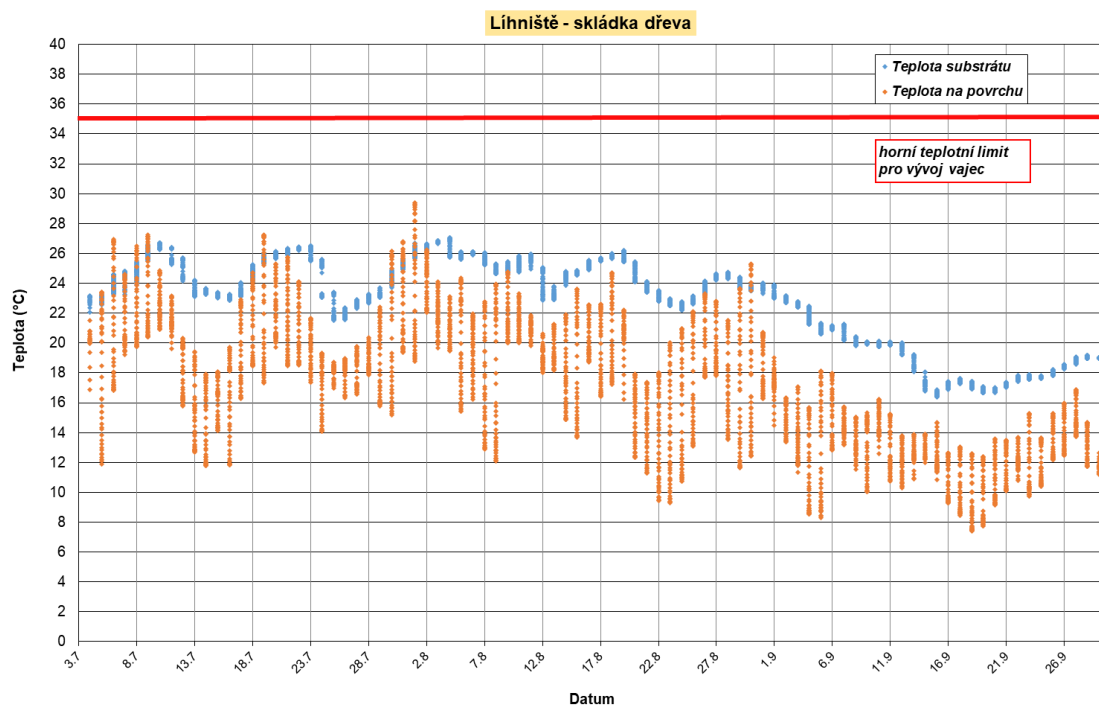
Graf 6: Průběh teploty substrátu a teploty na povrchu v kompostéru na lokalitě 3 v roce 2017.



Graf 7: Průběh teploty substrátu a teploty na povrchu v kompostéru na lokalitě 4 v roce 2017.



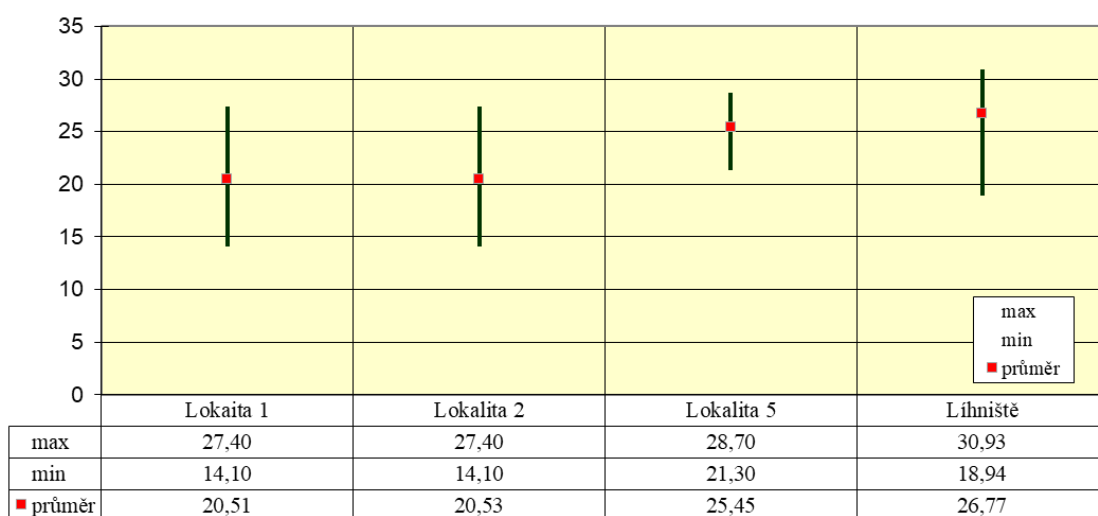
Graf 8: Průběh teploty substrátu a teploty na povrchu v kompostéru na lokalitě 5 v roce 2017.



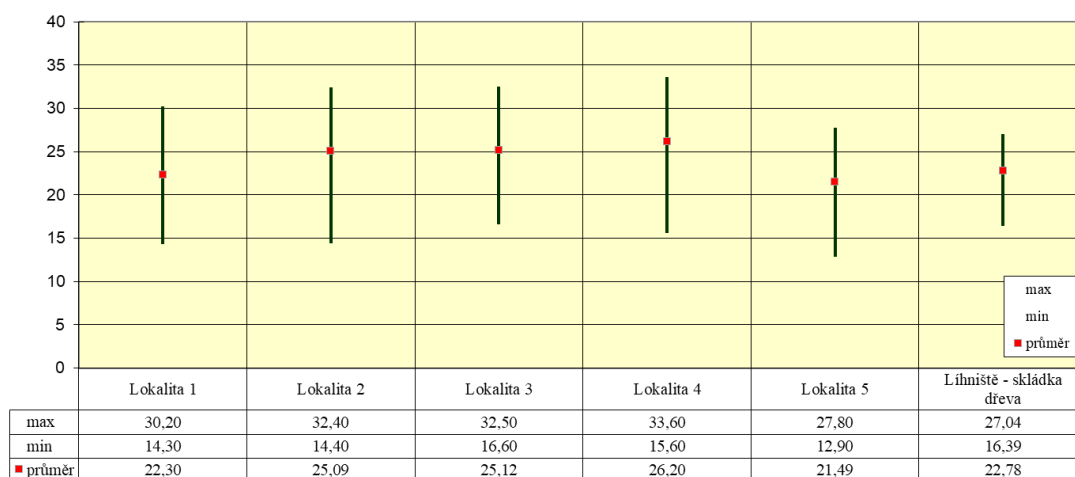
Graf 9: Průběh teploty substrátu a teploty na povrchu v líhništi v roce 2017.

Teplotní grafy za celé sledované období, tj. včetně zimy jsou uvedeny v přílohách 28, 29, 30 a 32 z důvodu jejich většího rozsahu.

Maximální a minimální teploty v období inkubace vajec (od 4. července do 2. října) v jednotlivých kompostérech a v jednom modelovém líhništi jsou uvedeny v následujícím grafu. Maximální naměřené teploty se pohybují v rozmezí 27 - 34°C, tyto hodnoty bývají zpravidla dosahovány v srpnu vlivem vysokých letních teplot a vnitřních procesů v kompostéru (tlení). Minimální teploty se pohybují v rozmezí 13 - 21°C, těchto teplot bývá zpravidla dosaženo v období září a října, kdy dochází k ochlazení. Průměrné teploty se pohybují v rozmezí 21 - 26°C.



Graf 10: Maximální, minimální a průměrné teploty v kompostérech v období od 7. července do 2. října 2016



Graf 11: Maximální, minimální a průměrné teploty v kompostérech v období od 4. července do 2. října 2017

8. Diskuse

Druhové spektrum a početnost jednotlivých druhů v zájmové lokalitě

V roce 2015 a 2017 bylo na lokalitách nalezeno všech 7 druhů plazů, jmenovitě se jedná o užovku stromovou, užovku hladkou, užovku obojkovou, zmiji obecnou, slepýše křehkého, ještěrku obecnou a ještěrku živorodou. Jedná se o všech 7 druhů plazů, kteří se v údolí řeky Ohře u Stráže nad Ohří vyskytují (Matějů et al., 2014).

Nejvzácnějším druhem v celém údolí je zmija obecná, která byla zaznamenána pouze na jedné lokalitě. To evidentně souvisí s biotopovými nároky tohoto druhu. Podle Frice a Moravce (2015) leží těžiště jejího výskytu ve středních a vyšších nadmořských výškách. A tudíž její výskyt v okolí řeky Ohře je spíše vzácností.

Rovněž užovka obojková byla zaznamenána v okolí kompostérů poměrně vzácně, konkrétně pouze na lokalitě 4. Podle řady autorů (např. Matějů et al., 2014; Zavadil et al., 2008) je tento druh v údolí řeky Ohře velmi hojný, nicméně vyjma lokality 4 byly kompostéry umístěny ve větší vzdálenosti od řeky Ohře, a tedy nepreferovaných biotopů tohoto druhu hada.

Dalším zaznamenaným druhem je užovka hladká. Navzdory skutečnosti, že se jedná o poměrně vzácný druh, se v údolí Ohře vyskytuje početná populace (Matějů et al., 2014). Podle Moravce a kol. (2015) se jedná o vejcoživorodý druh živící se ostatními druhy plazů. Vzhledem ke své životní strategii, tak užovka hladká nevyužívá kompostéry jako líhniště, pouze jako úkryt, případně jako zdroj potravy v podobě líhnoucích se mláďat ostatních plazů. Tomu odpovídá i její nález na konci září 2015 v těsné blízkosti kompostéru na lokalitě 4.

Oba zaznamenané druhy ještěrek jsou v oblasti zcela běžné (Matějů et al., 2014) a příležitostně byly zaznamenány v okolí kompostérů, zejména na lokalitách 1 a 3.

V celkovém počtu nalezených jedinců plazů za období dvou let dominuje slepýš křehký (37 jedinců). Tomu odpovídá tvrzení, že slepýš křehký je naším nejčastějším plazem (Matějů a kol., 2014).

Druhým nejčastěji zaznamenaným plazem je užovka stromová (25 jedinců). Přestože se užovka stromová vyskytuje na velmi malém území, její denzita může být na příznivých lokalitách mimořádně vysoká. Musilová a kol. (2008) uvádějí až desítky jedinců z jednotlivých lokalit v Poohří. Hojné nálezy v samotné blízkosti kompostérů tak nasvědčují skutečnosti, že užovka stromová považuje tyto lokality za atraktivní.

V roce 2015 byli přímo v kompostéru nalezeni subadultní jedinci užovky stromové, ale žádní dospělí jedinci. Ti se spíše zdržovali v jeho okolí (v zídkách, pod gumou atd.). Musilová (in verb) zmiňuje, že podle jejího dřívějšího pozorování jsou to právě subadultní jedinci, kteří se jako první objevují na nově upravených lokalitách. To by mohlo nasvědčovat postupnému přirozenému osídlování kompostérů. V roce 2017 byli dospělí jedinci vícekrát nalezeni přímo v kompostéru, na lokalitě 5 byli nalezeni hned 2 adultní jedinci najednou a na lokalitě 4 byla nalezena vylíhnutá vajíčka.

Za celé období výzkumu lokalit, tj. v roce 2015 a 2017 bylo nalezeno celkem 72 jedinců plazů. Většina z nich byla pozorována v období od konce dubna do začátku června, celkem se jednalo o 45 jedinců. Tyto výsledky plně korespondují s údaji v odborné literatuře. Největší aktivitu plazů od května do června uvádí celá řada autorů (např. Rehák 1992, Musilová a kol. 2015, Musilová 2015).

V prvním roce zbudování líhnišť byl na lokalitách nalezený tento počet plazů: lokalita 1 - 2 ex, lokalita 2 - 7 ex, lokalita 3 - 9 ex, lokalita 4 - 10 ex a lokalita 5 - 5 ex. V roce 2017 početnost pozorovaných plazů na většině lokalit vzrost: lokalita 1 - 4 ex, lokalita 2 - 2 ex, lokalita 3 - 5 ex, lokalita 4 - 14 ex a lokalita 5 - 11 ex.

Na lokalitě 2 byl zaznamenán poměrně velký úbytek slepýšů křehkých, toto zjištění by se dalo přičíst k úpravám v roce 2016 na této lokalitě. V těsné blízkosti kompostéru byla značně změněna vlastnost lokality, která byla prosvětlena. Úbytek slepýšů s největší pravděpodobností souvisí se změnou teplotních a vlhkostních poměrů. Podle Matějů a kol. (2014) slepýš preferuje stinné a vlhké biotopy v lesích, a to zejména v nižších polohách, kde se nachází i lokalita 2. I přesto, že byla lokalita prosvětlena s cílem zvýšit atraktivnost biotopu pro užovku stromovou v roce 2017 zde nebyla žádná nalezena. To lze přičíst krátkodobému sledování, neboť hadi potřebují určitý čas na objevení a osídlení vhodných lokalit.

Teplota substrátů

Podle Najbara (1999) se doba inkubace vajec užovky stromové odvíjí od teploty substrátu, vyšší průměrná teplota substrátu vede ke zkrácení doby inkubace, nicméně za horní teplotní limit je považována teplota 33 - 35°C. Podle Musilové a kol. (2015) dochází ke kladení vajec přibližně ve druhé dekádě července a mláďata se líhnou v průběhu září. V případě delší inkubace (až do října) pak autoři uvádějí výrazné snížení úspěšnosti

reprodukce, kdy se ve vejcích nacházejí plně vyvinuté, avšak mrtvé zárodky. Z toho vyplývá, že maximální doba úspěšné inkubace pro oblast Poohří, se pohybuje mezi 70 - 80 dny. Pro nepřekročení této délky inkubace je podle Najbara (1999) zapotřebí teplot v rozmezí 18 - 25°C.

Zjištěné průměrné teploty v kompostérech v období předpokládané inkubace vajec se pohybovaly v rozmezí 21 - 26°C, což jsou teploty více než příznivé. Minimální hodnoty dosahovaly někdy sice jen 13°C, avšak nízkých hodnot bylo dosaženo na konci období inkubace, vlivem zářijového ochlazení. Naopak zjištěné maximální hodnoty v kompostérech (27 - 34°C) nepřesahovaly Najbarem (1999) uváděný horní teplotní limit pro zdárnou inkubaci vajec. Z tohoto pohledu se tak teplotní podmínky v kompostérech jeví jako vhodné.

Z grafů naměřených teplot je patrné, že teplota substrátu kopíruje teplotu okolního prostředí, s několikadenním zpožděním a s mnohem menšími teplotními výkyvy. To je patrné zejména v letním období, kdy po vysokých teplotách typických pro toto období dochází ke zvýšení teploty substrátu. Naopak na podzim si substrát udržuje významně vyšší teplotu, a to i navzdory poklesu venkovních teplot.

Při srovnání jednotlivých lokalit lze říci, že se teploty v jednotlivých kompostérech příliš neliší, rozdíly činí maximálně 5°C. Velkou roli zde patrně hraje oslunění a expozice lokality. Příkladem může být lokalita 2, kde byla v roce 2016 naměřena průměrná teplota 20,5°C a v roce 2017 pak došlo k navýšení až na 25°C. Toto zlepšení teplotních podmínek, lze vysvětlit významným prosvětlením lokality a odstraněním náletů na konci roku 2016. To bude také nejspíše důvod, proč Zavadil a kol. (2008) doporučují výstavbu líhnišť na osluněných místech.

Mezi kompostéry a líhništi nejsou patrné výrazné teplotní rozdíly, v roce 2016 sice vykazovalo kontrolní líhniště mírně vyšší teploty substrátů, nicméně v roce 2017 byly teplotní podmínky plně srovnatelné (3 z 5 kompostérů byly dokonce teplotně příznivější). Tato skutečnost dokazuje, že i v malém kompostéru je možné dosáhnout optimálních hodnot pro zdárnou inkubaci vajec užovky stromové.

Ponecháním dataloggerů v kompostérech přes zimní období bylo zjištěno, že teploty až na výjimky neklesají pod bod mrazu, a to ani při velmi nízkých venkovních teplotách (-17°C). Přestože zimování plazů v kompostérech jednoznačně potvrzeno nebylo, mají tyto

struktury potenciál sloužit jako místo k hibernaci, zejména pro drobnější druhy plazů či novorozená mláďata.

Úspěšnost reprodukce

Přestože byly všechny kompostéry prohledány za účelem nalezení důkazů úspěšné reprodukce, pozitivní byla pouze jedna lokalita. Svlečené kůže mláďat užovky stromové se na lokalitě 4 objevily v období mezi 21.-28.8. 2017. Podle Musilové a kol. (2015) svlékají mláďata kůži několik dní po vylíhnutí, tudíž k líhnutí muselo dojít v poslední dekádě srpna. Mikátová a Zavadil (2001) uvádějí dobu líhnutí mláďat od konce srpna do poloviny října. Zatímco srpnová data se týkají zejména moravských populací, v Poohří bylo zaznamenáno nejdřívější líhnutí až začátkem září (Musilová a kol., 2015). Z toho lze usoudit, že podmínky pro inkubaci vajec byly nejen dostatečné, ale dokonce natolik příznivé, že inkubace byla výrazně kratší, než bývá v Poohří zvykem.

9. Závěr

Užovka stromová je zařazena mezi kriticky ohrožené druhy, vyskytuje se pouze ve třech oblastech České republiky - v Podyjí, v Bílých Karpatech a v Poohří. Oblast Podyjí a Bílé Karpaty je okrajovou částí souvislého areálu rozšíření, naproti tomu populace v Poohří je izolovaná a tedy nejohroženější. Izolovaná populace v Poohří je považována za relikt z období holocenního klimatického optima. Nesmíme opomenout historickou hodnotu tohoto hada, užovkou stromovou je označován had, který obtáčí hůl řeckého boha lékařství Asklépia. Dodnes jej můžeme spatřit ve znaku lékařů a lékárníků.

V dnešní době se izolovaná populace v Poohří rozkládá na ploše asi 10 km² v okolí Stráže nad Ohří a čítá asi 400 - 600 jedinců užovky stromové. Jelikož je tato populace v České republice tou neohroženější, je pro ni realizována celá řada opatření v rámci probíhajícího záchranného programu, např. výstavba líhnišť, kamenných zídek, jejich údržba a osvěta veřejnosti. Pilířem záchranného programu jsou líhniště primárně zbudovaná za účelem kladení vajec, mohou však sloužit i jako zimoviště či bezpečný úkryt. Reprodukční úspěšnost v izolovaných oblastech značně kolísá, protože teploty pro inkubaci vajec nedosahují v každé sezóně optimálních teplot. I proto tento had inklinuje k antropogenním prvkům v krajině (hnojiště, komposty), kterých v posledních desetiletích v souvislosti se změnami v krajině ubylo. V této oblasti bylo zbudováno 30 líhnišť, ale pouze v několika z nich byla prokázána reprodukce v celkové rozsahu 80 - 180 vajíček ročně, což není považováno za dostačující. Náklady na výstavbu, péči a údržbu líhnišť nejsou zanedbatelné a další možnosti aktivní podpory užovky stromové jsou velmi cenné. Z toho také vychází praktická část předkládané diplomové práce, jejímž cílem je ověřit možnosti využití zahradních kompostérů jako líhnišť pro užovku stromovou.

Zahradní kompostéry byly nainstalovány na pěti lokalitách v dostatečné vzdálenosti od ostatních líhnišť. Od roku 2015 byla průběžně kontrolována za účelem pozorování plazů. Během výzkumu byla užovka stromová zjištěna na všech zájmových lokalitách. Druhové spektrum pozorovaných plazů dále zahrnovalo užovku hladkou, užovku obojkovou, zmiji obecnou, slepýše křehkého, ještěrku živorodou a ještěrku obecnou.

V letech 2016 a 2017 byly sledovány teploty substrátu pomocí dataloggerů, a to jak v období inkubace, tak i přes zimu. Zaznamenané teploty v období inkubace dosahují průměrných hodnot 21 - 26°C, což jsou hodnoty srovnatelné s dlouhodobě sledovanými funkčními líhništi v Poohří. Teplota v kompostérech ani při mrazech -17°C

neklesla pod bod mrazu, což navíc přináší možnost potencionálního využití jako zimoviště. Výsledky provedeného výzkumu potvrzují, že i v malém kompostéru je možné dosáhnout optimálních hodnot pro zdárnou inkubaci vajec užovky stromové.

Celkově lze tedy zhodnotit, že kompostéry mají značný potenciál při realizaci záchranného programu, a to z důvodu nižších nákladů, snadné manipulace, příznivě průměrným teplotám a dostatečně stabilnímu substrátu. Důkazem je nález úspěšně vylíhnuté snůšky užovky stromové na jedné lokalitě, která navíc dokončila inkubaci na místní poměry nezvykle brzy, již koncem srpna.

10. Přehled literatury a použitých zdrojů

- AOPK ČR, ©2018a: Záchranný program (ZP), Užovka stromová (*Zamenis longissimus*) [cit. 2018.04.04], dostupné z <<http://www.zachranneprogramy.cz/uzovka-stromova/zachranny-program-zp/>>.
- AOPK ČR, ©2018b: Realizace ZP, Vyhodnocení realizačního projektu záchranného programu užovky stromové (*Zamenis longissimus*) v ČR v roce 2017 [cit. 2018.04.04], dostupné z <<http://www.zachranneprogramy.cz/uzovka-stromova/realizace-zp/>>.
- BÖHME G., 1991: Kontinuität und Wandel känozoischer Herpetofaunen Mitteleuropas; Continuity and Change in Herpetofauna of Central Europe. - Mitt. Zool. Mus. Berl., Berlin, 67: 85 - 89.
- BÖHME W., 1993: Äskulapnatter (*Elaphe longissima* Laurenti 1768). In: W. Böhme (Hrsg.). Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Aula Verlag, Wiesbaden: 331-372.
- BRACHTL R., BUŠEK O., MELICHAR V. et al., 2004: Chráněná území okresu Karlovy Vary. In: ZAHRADNICKÝ J., MACKOVNIČ P. et al.: Chráněná území ČR - Plzeňsko a Karlovarsko, svazek XI. AOPK ČR a EkoCentrum Brno, Praha: 36 pp.
- EDGAR P., BIRD R. D., 2006: Action Plan for the Conservation of the Aesculapian Snake (*Zamenis longissimus*) in Europe, Convention on the conservation of european wildlife and natural habitats: 23 pp.
- FRIC Z. F., MORAVEC J., 2015: *Zamenis longissimus* Laurenti, 1768 - Zmije obecná. In: Fric Z., Moravec J.: Plazi -Fauna ČR. Academia, Praha: 397 -398
- GOMILLE A., 2002: Die Askulapnatter *Elaphe longissima* — Verbreitung und Lebensweise in Mitteleuropa. Edition Chimaira, Frankfurt am Main, 158 pp.
- HEIMES P., 1989: Untersuchungen zur Ökologie der Äskulapnatter, *Elaphe longissima* (Laurenti, 1768) im Rheingautanus. Unveröff. Bericht im Auftrag des Naturschutz-Zentrums Hessen und der Stiftung Hessischer Naturschutz, 72 pp.
- HEIMES P., 1994: Untersuchungen zur Ökologie und zum Verhalten der Äskulapnatter (*Elaphe longissima*) im Rheingau-Taunus. Diss. Univ. Bonn: 133 pp. (nepublikováno)

- HEIMES P., WAITZMANN M., 1993: Die Äskulapnatter *Elaphe longissima* (Laurenti 1768) in Deutschland. - Zoologische Abhandlungen 47: 157 - 192.
- HALEŠ J., 1987: Naš hvězdičkový had. Naší přírodou, Praha, 7 (5): 104 - 106.
- HALEŠ J., 2009: Ochrana plazů v okolí lidských sídel aneb proč nemáte na zahradě ještěrku, slepýše nebo užovku. Český svaz ochránců přírody. Praha: 23pp.
- JANOUŠEK K., MUSILOVÁ R., 2009: Užovka stromová v České republice (3). - Zoo report profi - odborná příloha Zooreportu 2: 1 - 4.
- JANOUŠEK K., MUSILOVÁ R., ZAVADIL V., 2015: Had číslo 54 žije, Živa 4: 184 - 186.
- KAMMEL, W., 1999: Zur Biologie der heimischen *Elaphe longissima longissima*. Inaugural Dissertation, Karl-Franzenz-Universität, Graz, 160 pp. (*nepublikováno*)
- KAMMEL W., 2008: Aktivität und Nahrungserwerb der Äskulapnatter, *Zamenis longissimus longissimus* (LAURENTI, 1768) in Österreich. Herpetozoa 20 (3/4): 117 - 143.
- KAMMEL W., 2009: Jahres - und Tagesrhythmen in der Aktivität und Beobachtungshäufigkeit dreier mitteleuropäischer Schlangenarten. Herpetozoa 22 (1/2): 3 - 9.
- KRÁSA A.: Záchranný program užovky stromové - plnění cílů a jak budeme pokračovat? [Konference o užovce stromové 16.4-17.4.2016, spolek Zamenis]
- KREINER G., 2007: The snakes of Europe all species from West of the Caucasus mountains. Frankfurt: 122 - 128.
- KOVÁŘ R., BRABEC M., VÍTA R., BOČEK R., 2013: Mortality Rate and Activity Patterns of an Aesculapian Snake (*Zamenis longissimus*) Population Divided by a Busy Road. Journal of Herpetology, 47 pp.
- KUREK K., BURY S., BAŚ G., 2009: Strategia ochrony węża Eskulapa *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768) w Bieszczadach Zachodnich. Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, 51 pp.
- MACHAR I., DROBILOVÁ L a kolektiv, 2012: Ochrana přírody a krajiny v České republice, vybrané aktuální problémy a možnosti jejich řešení, 2: 660 - 665.

- MATĚJŮ J., ZAVADIL V., TÁJEK P., MUSILOVÁ R., MELICHAR V., 2014: Obožživelníci a plazi Karlovarského kraje. Vyd. 1. Karlovy Vary, Karlovarský kraj: 97 - 101.
- MIKÁTOVÁ B., VLÁŠÍN M., 2012: Rozšíření a biologie užovky stromové (*Zamenis longissimus*) na území národních parků Podyjí a Thayatal a v jejich okolí. *Thayensia (Znojmo)*, 9: 51 - 81.
- MIKÁTOVÁ B., ZAVADIL V., 2001: Užovka stromová - *Elaphe longissima*. In: MIKÁTOVÁ B., VLÁŠÍN M., ZAVADIL V.: Atlas rozšíření plazů v České republice. AOPK ČR, Brno, Praha: 113 - 123.
- MUSILOVÁ R., ZAVADIL V., KOTLÍK P., MORAVEC J., 2015: *Zamenis longissimus* Laurenti, 1768 - Užovka stromová. In: Moravec J., Kotlík P., Zavadil V., Musilová R.: Plazi -Fauna ČR. Academia, Praha: 304 - 335.
- MORAVEC J., ZAVADIL V., JEŘÁBKOVÁ L., 2015: *Zamenis longissimus* Laurenti, 1768 - Užovka hladká. In: Moravec J., Zavadil V., Jeřábková L.: Plazi - Fauna ČR. Academia, Praha: 283 - 301
- MUSILOVÁ R., 2011: Mýval severní - vetřelec v Poohří, *myslivost* 6/2011: 2 - 4
- MUSILOVÁ R., 2012a: Užovka stromová v Poohří. In: Machar I., Drobilová L. a kol.: Ochrana přírody a krajiny v České republice. Vybrané aktuální problémy a možnosti jejich řešení, II. díl, Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 333 - 349.
- MUSILOVÁ R., 2012b: Přežije eskulap v údolí Ohře? *Arnika* 1/2012: 16 - 18.
- MUSILOVÁ R., 2015: Monitoring biotopů užovky stromové (*Zamenis longissimus*) v Poohří v roce 2015: 44 pp.
- MUSILOVÁ R., ZAVADIL V. 2007: Výzkum užovky stromové (*Zamenis longissimus*) v Poohří v letech 2005 - 2007. Zpráva pro AOPK ČR, Praha, 50 pp. (*nepublikováno*).
- MUSILOVÁ R., ZAVADIL V., JANOUŠEK K., 2008: Překvapení v posteli (Vazba užovky stromové na člověka), *Vesmír*, Praha 87: 2 - 4.
- MUSILOVÁ R., ZAVADIL V., KOTLÍK P., MORAVEC J., 2015: *Zamenis longissimus* Laurenti, 1768 - Užovka stromová. In: Moravec J., Kotlík P., Zavadil V., Musilová R.: Plazi -Fauna ČR. Academia, Praha: 304 - 335.

- NAJBAR B., 1999: Breeding biology of the Aesculapian snake *Elaphe longissima* (Laurenti) in the Bieszczady Zachodnie Mountains (SE Poland). *Chronmy Przyrode Ojczysta*, Warszawa, 55 (2): 5 - 20.
- NAJBAR B., 2000: The Aesculapian snake *Elaphe l. longissima* Laur. population in Bieszczady (Poland) between 1990-98. *Bull. Pol. Ac. Biol.*, Warszawa, 48: 41 - 51.
- NAJBAR B. (2004): Wąż Eskulapa - *Elaphe (Zamenis) longissima* (Laurenti, 1768) w Bieszczadach Zachodnich. - Zielona Góra: Oficyna Wydawnicza UZ, 140 p.
- NAJBAR B., 2007: Food habits of *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768) (Reptilia: Serpentes: Colubridae) in Bieszczady (south-eastern Poland). *Vertebrate Zoology* 57 (1) 2007: 73 - 77.
- PAPEŽÍK P., 2014: Ekologie a rozšíření užovky stromové (*Zamenis longissimus* Laurenti, 1768) v Evropě s ohledem na využití antropogenních stanovišť, bakalářská práce, Olomouc: 60 pp.
- PEŠOUT P., 2010: Doplnění soustavy chráněných krajinných oblastí v České republice. *Ochrana přírody* 1: 6-11.
- PRIMACK B. R., KINDLMANN P., JERSÁKOVÁ J., 2001: Biologické principy ochrany přírody, Vyd. 1., Portál, Praha: 82 - 122.
- REHÁK I., 1989: Revize fauny hadů Československa. - Kandidátská disertační práce, Př FUK, 291 pp. (nepublikováno).
- REHÁK I., 1992: *Elaphe longissima* (Laurenti, 1768) - užovka stromová. In: BARUŠ V., OLIVA O.: Plazi - Reptilia. Fauna ČSFR, sv. 26. Academia, Praha: 141 - 149.
- ŠKORPÍKOVÁ V., KRAUS Z., GAHURA V., BERG H., 2009: Když se predátoři stávají obětí své kořisti - několik případů na téma „dravci versus hadi“ (When predators becoma a victim of their prey - some cases on the subject „birds of prey versus snakes“). *CREX - zpravodaj jihomoravské pobočky čso* 29 (2009): 158-163.
- VĚTROVCOVÁ J., MUSILOVÁ R., ZAVADIL V., MIKÁTOVÁ B., VLAŠÍN M., ŠKORPÍK M., 2010: Záchranný program užovky stromové v České republice, *ochrana přírody*, 1: 12 - 17.
- VLAŠÍN M., 2010: Klíč k určování obojživelníků a plazů, *Rezekvítek*: 36.

- VLAŠÍN M., ELEDER P., 2009: Užovka stromová v České republice (1). - Zoo report profi - odborná příloha Zooreportu 2: 1 - 3.
- WAITZMANN, M., 1993: Zur Situation der Äskulapnatter *Elaphe longissima* (Laurenti, 1768) in der Bundesrepublik Deutschland. Mertensiella, Bonn, 3: 115-133.
- WIESER S., 2015: Hadí údolí. Turista 6/2015: 4.
- ZAMENIS o.s., 2014: Monitoring populace užovky stromové (*Zamenis longissimus*) v Poohří.
- ZAMENIS o.s., 2017: Výzkum reprodukce užovky stromové (*Zamenis longissimus*) v Poohří v roce 2017.
- ZAVADIL V., MUSILOVÁ R., 2015: Nové nálezy užovky stromové (*Zamenis longissimus*) v Karlovarském kraji, sborník muzea Karlovarského kraje 23: 287 - 294.
- ZAVADIL V., MUSILOVÁ R., MIKÁTOVÁ B., 2008: Záchraný program užovky stromové (*Zamenis longissimus*) v České republice, ENKI Třeboň, Katedra ekologie a životního prostředí ČZU FŽP Praha, AOPK ČR, středisko Hradec Králové.
- ZAVADIL V., TEJROVSKÝ V., MATĚJŮ J., 2016: Souhrn dosavadních poznatků o rozšíření užovky stromové (*Zamenis longissimus*) v Ústeckém kraji, sborník muzea Karlovarského kraje 24: 225 - 238.
- ZWACH I., 1990: Naši obojživelníci a plazi ve fotografii, Státní zemědělské nakladatelství. Lesnictví, myslivost a vodní hospodaření. Praha: 127 - 128.
- ZWACH I., 2009: Obojživelníci a plazi České republiky: encyklopedie všech druhů, určovací klíč... Grada, Praha: 369 - 376.

11. Přílohy

1. Adultní jedinec užovky stromové (*Zamenis longissimus*). Foto: archiv spolku Zamenis



2. Juvenilní jedinec užovky stromové (*Zamenis longissimus*) odchycený poblíž Stráže nad Ohří. Foto: Radka Musilová



3. Typický biotop užovky stromové - mozaika pastvin a mezí podél Ohře. Foto: spolek Zamenis



4. Rituální souboje mezi samci, Foto: spolek Zamenis



5. Hledání vajíček v líhništi, spolek Zamenis. Foto: Kateřina Urbánková



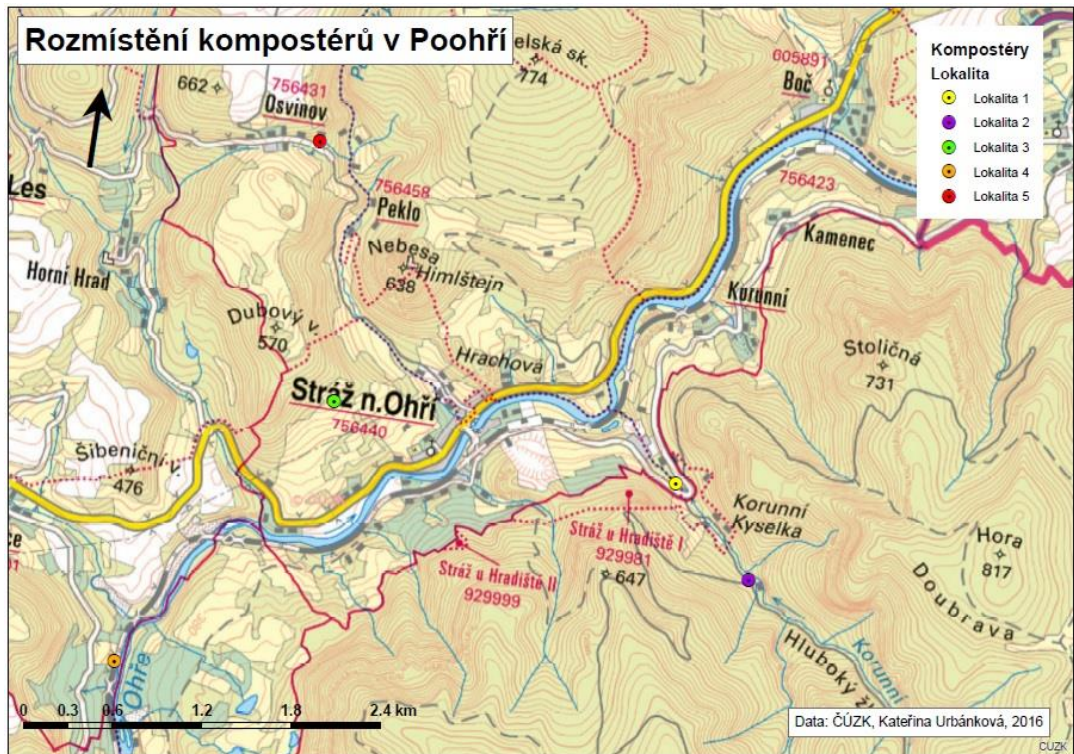
6. Vaječné slupky užovky stromové nalezeny na lokalitě v Poohří.
Foto: Kateřina Urbánková



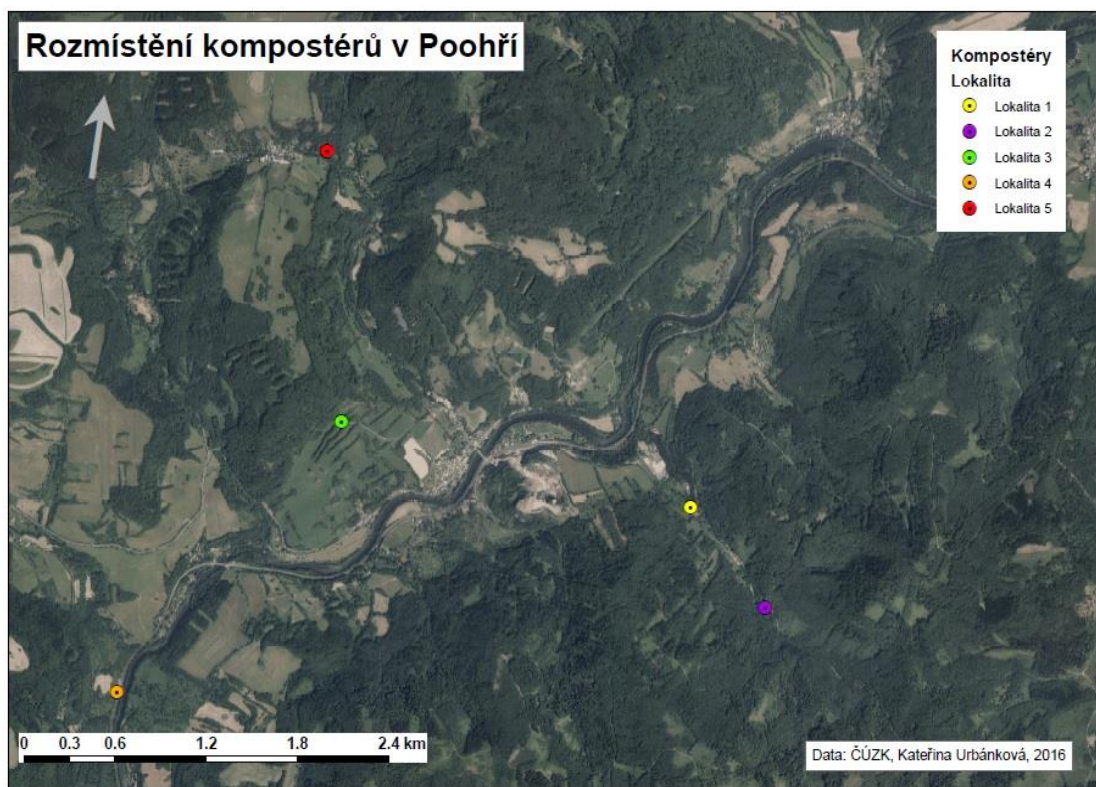
7. Konstrukce nových líhnišť v Poohří, Foto: Kateřina Urbánková



8. Mapa zájmového území v Poohří, vyznačené sledované kompostéry



9. Ortofotomapa zájmového území



10. Stavba a plnění kompostérů, lokalita 2, Foto: Kateřina Urbánková



11. Stavba a plnění kompostérů obtížně dostupná místa, lokalita 4,
Foto: Kateřina Urbánková



12. Kompostér na lokalitě 1, Foto: Kateřina Urbánková



13. Kompostér na lokalitě 2, Foto: Kateřina Urbánková



14. Kompostér na lokalitě 3, Foto: Kateřina Urbánková



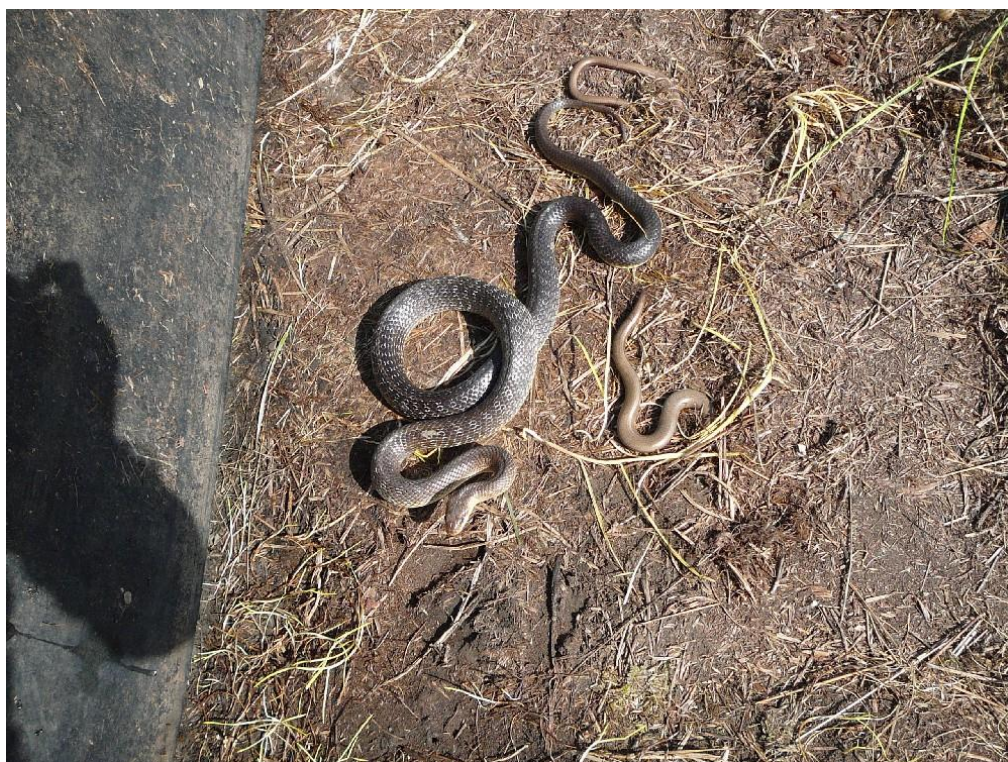
15. Kompostér na lokalitě 4, Foto: Kateřina Urbánková



16. Kompostér na lokalitě 5, Foto: Kateřina Urbánková



17. Nález užovky stromové a dvou slepýšů po gumou na lokalitě 4, 27. 4. 2015,
Foto: Kateřina Urbánková



18. Nález mláděte užovky hladké na lokalitě 4, 27. 9. 2015, Foto: Kateřina Urbánková



19. Umělé úkryty na lokalitě 2, Foto: Kateřina Urbánková



20. Kamenné plošinky na lokalitě 4, vhodný úkryt pro hady, Foto: Kateřina Urbánková



21. Gurta je vhodným a hojně využívaným úkrytem plazů na lokalitě 4, Foto: Kateřina Urbánková



22. Svlečené kůže juvenilních jedinců užovky stromové v kompostéru na lokalitě 4,

Foto: Kateřina Urbánková



23. Rozebraný kompostér s nalezenými zbytky vajíček a umístěným dataloggerem.

Foto: Kateřina Urbánková



24. Nalezená vaječné slupky po úspěšném vylíhnutí užovek stromových na lokalitě 4,
Foto: Kateřina Urbánková



25. Nalezené vaječné slupky užovky stromové v detailu na lokalitě 4, Foto: Kateřina
Urbánková



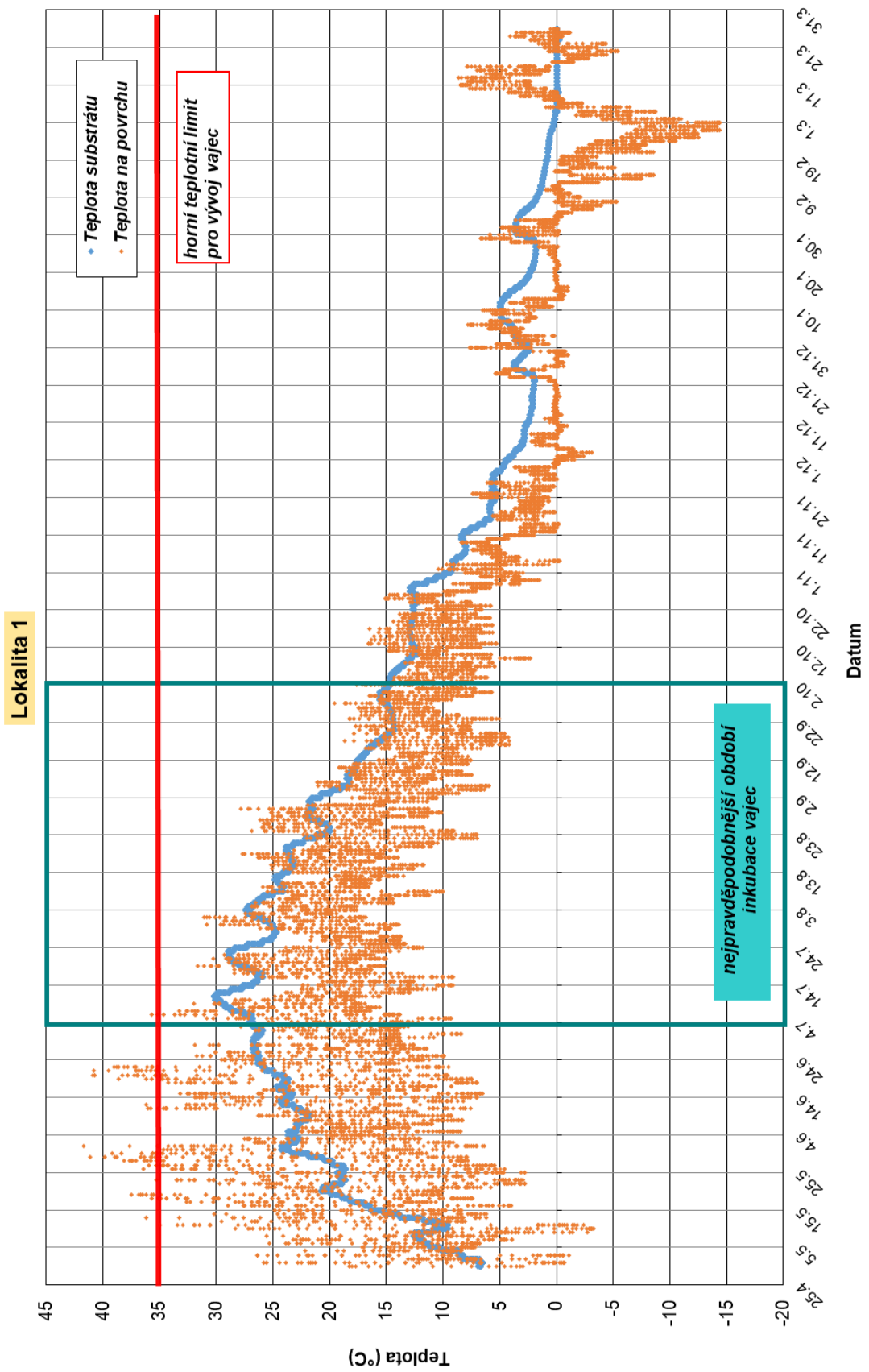
26. Nalezené vaječné slupky užovky stromové v detailu na lokalitě 4, Foto: Kateřina Urbánková



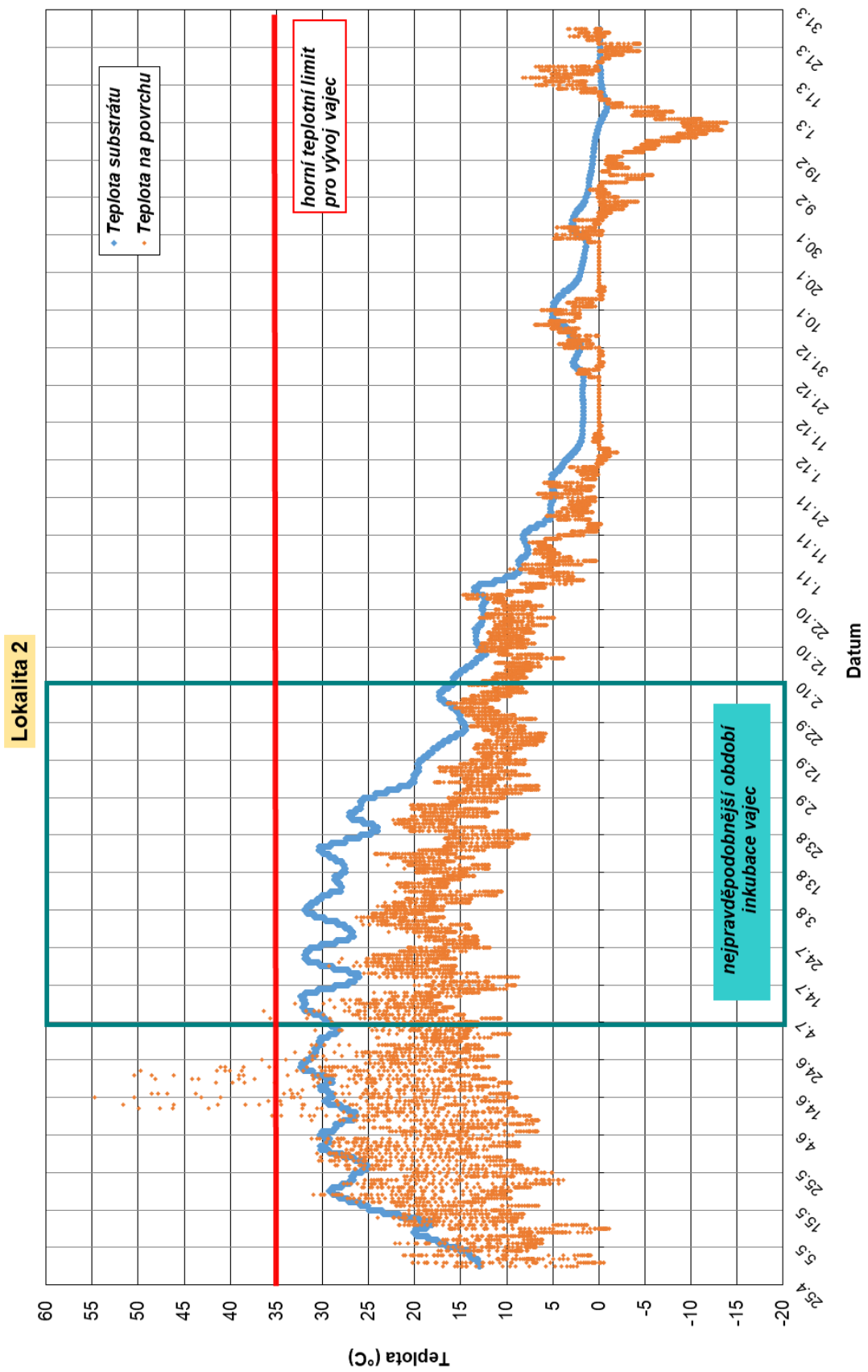
27. Mládě užovky stromové, Foto: spolek Zamenis



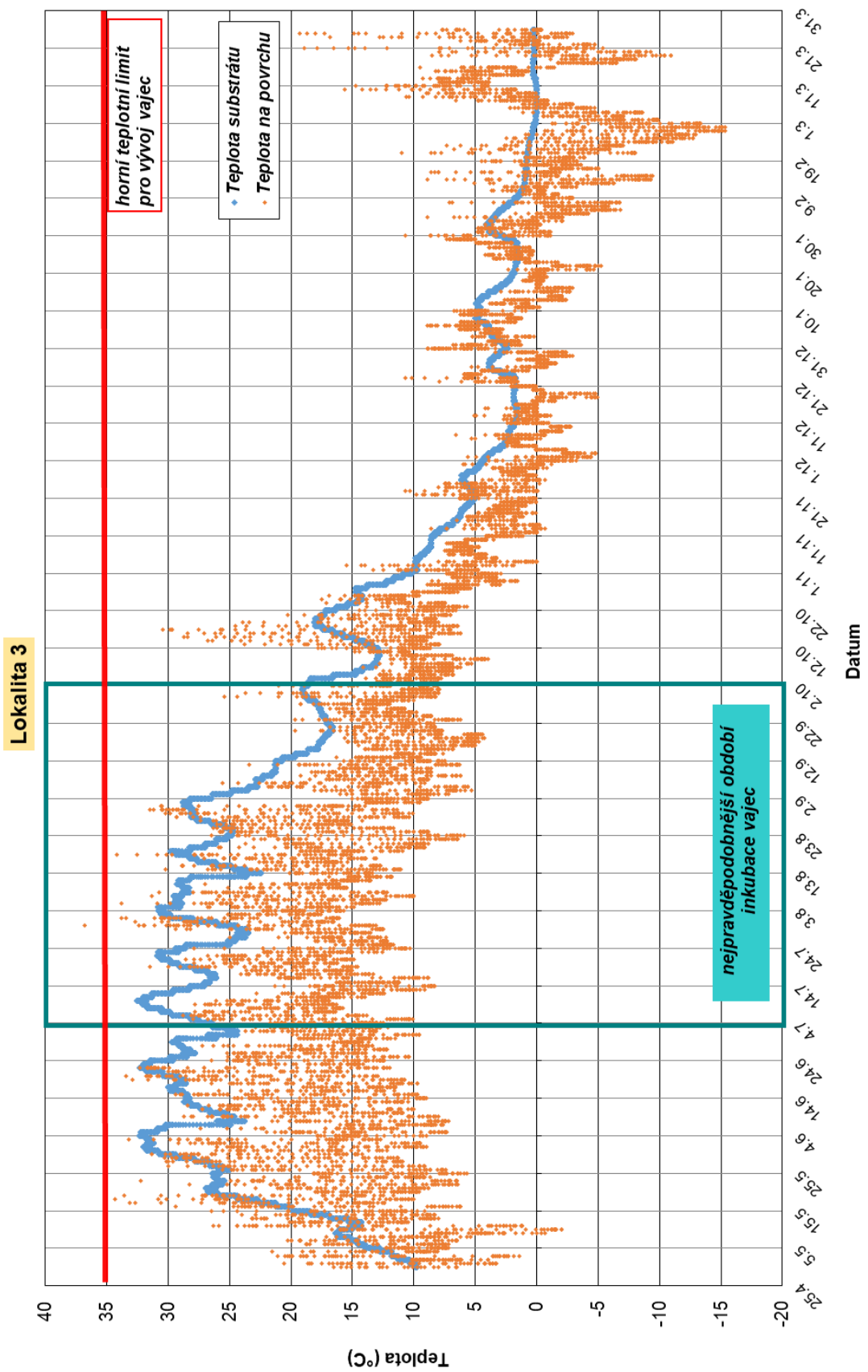
28. Graf průběhu teplotních křivek v kompostéru na lokalitě 1 v sezóně 2017/ 2018



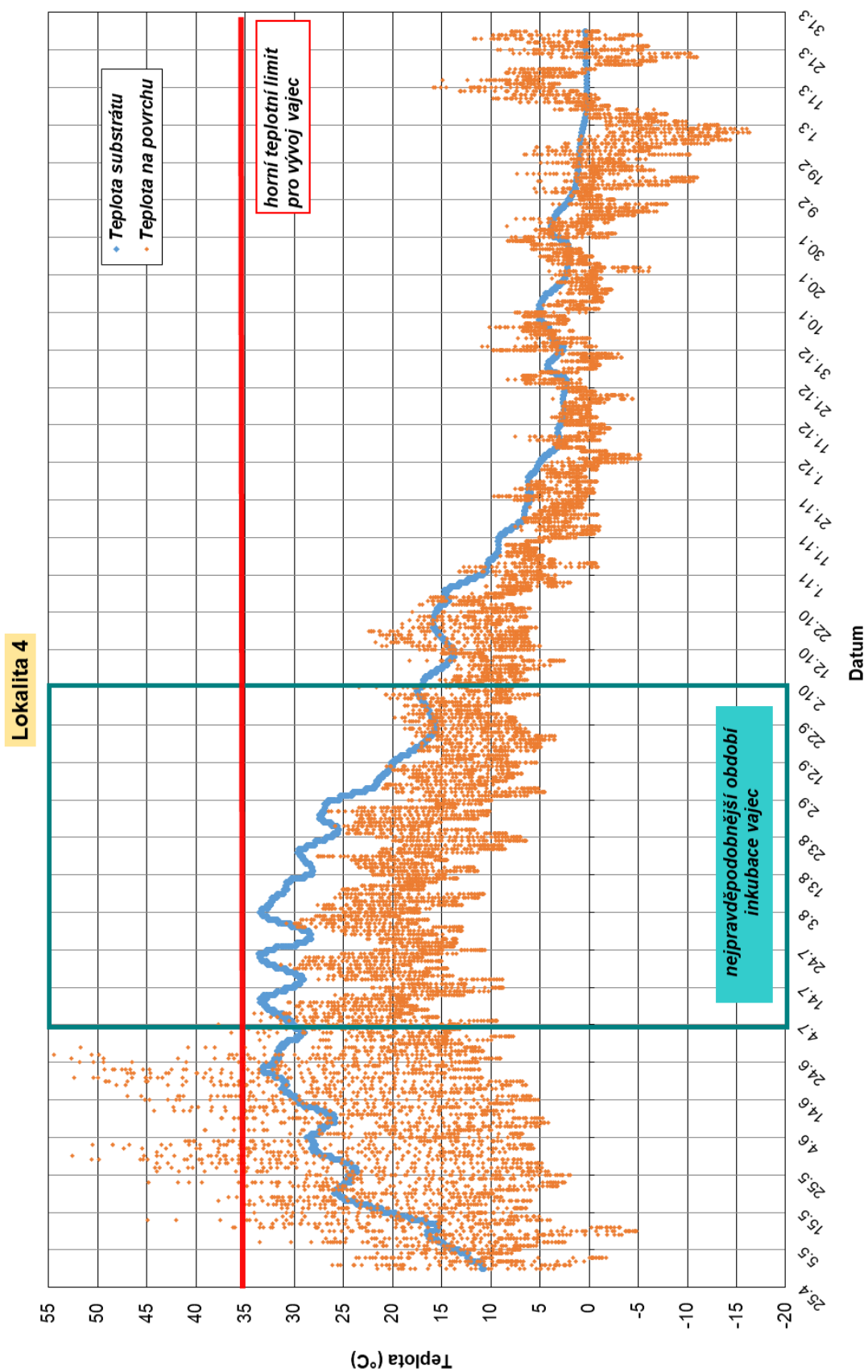
29. Graf průběhu teplotních křivek v kompostéru na lokalitě 2 v sezóně 2017/ 2018



30. Graf průběhu teplotních křivek v kompostéru na lokalitě 3 v sezóně 2017/ 2018



31. Graf průběhu teplotních křivek v kompostéru na lokalitě 4 v sezóně 2017/ 2018



32. Graf průběhu teplotních křivek v kompostéru na lokalitě 5 v sezóně 2017/ 2018

