

Metodika na ochranu krajiny před fragmentací z hlediska druhů nelesních ekosystémů

RNDr. Jan Matějů, Ph.D., Mgr. Jitka Větrovcová

Obsah:

- I. Úvod**
- II. Základní charakteristika dané skupiny**
- III. Nároky na prostředí**
- IV. Bariéry v krajině**
- V. Legislativní aspekty**
- VI. Hlavní typy vhodných opatření**
- VII. Závěr**
- VIII. Přehled citované literatury**

I. Úvod

Pokles druhové rozmanitosti je jedním z mnoha globálních problémů biosféry, který především v posledních několika staletích do značné míry souvisí s činností člověka. Typickou příčinou tohoto poklesu je ztráta vhodného životního prostředí z důvodů jeho využití pro lidskou činnost. Ztráta životního prostředí a s ní spjatá fragmentace populací organismů a následně i pokles druhové rozmanitosti se projevuje, jak na globální úrovni, tak v různých úrovních regionálních a lokálních měřítek. Zmíněné jevy se samozřejmě dotýkají i území České republiky a jejích dílčích částí.

Mechanismus výše nastíněného jevu je vysvětlován jedním ze základních ekologických principů, který v podobě "Teorie ostrovní biogeografie" v roce 1963 definovali Robert H. MacArthur a Edward O. Wilson (1967). Podstata této teorie, zjednodušeně řečeno, spočívá v tom, že vhodné prostředí pro daný druh není spojité, ale vyskytuje se "ostrůvkovitě", přičemž pouze některé z "ostrovů" jsou dostatečně velké na to, aby zde daný druh mohl dlouhodobě existovat. Druhové bohatství roste s velikostí "ostrova". Kromě toho také záleží na vzájemné poloze (vzdálenosti) "ostrovů" a na schopnostech daného druhu se mezi nimi šířit (schopnost disperze) - vzdálené ostrovy bývají kolonizovány méně často a později než blízké. Dalším významným faktorem, kromě kvality prostředí, je i doba existence určitého "ostrova". Musí existovat dostatečně dlouho na to, aby se na něj daný druh dostal. Starší "ostrovy" mají obvykle vyšší druhové bohatství. Tyto základní poučky je třeba mít při posuzování fragmentace prostředí a navrhování nápravných opatření na paměti.

Pokud se již konkrétně zaměříme na podmínky České republiky a problematiku fragmentace bezlesého prostředí (nelesních ekosystémů), jedním z prvních kroků by mělo být přesnější vymezení pojmu "nelesní ekosystémy", pod nějž lze zahrnout jak přirozená bezlesí přírodní krajiny - primární bezlesí, tak i bezlesé prostředí vzniklé a udržované v kulturní krajině činností člověka - sekundární bezlesí.

Za primární bezlesé biotopy (nelesní ekosystémy) můžeme v našich podmínkách a s vyloučením vodních a mokřadních biotopů a nepřiliš rozsáhlého alpinského bezlesí, považovat obvykle pouze nevelké otevřené skalní stepi a jejich obdoby obvykle vázané na místa s mělkou půdou nebo jinými specifickými geologickými a hydrologickými podmínkami - například bílé stráně, špidláky či váté písky (Sádlo a Storch 2000). Reprezentanty těchto biotopů jsou dle Sádla a Storch (2000) typicky bezobratlí, například vrubounovití brouci (zástupci rodů *Ontophagus* a *Sisyphus*), kteří zároveň využívají trus dobytka "udržujícího" tyto biotopy. Dále třeba stepníci (*Eresus* spp.) a sklípkánci (*Atypus* spp.), které lze považovat za druhy svou přítomností indikující dlouhodobě zachovalá xerothermní stanoviště (Kůrka et al. 2015). Typickým druhem obratlovce těchto xerothermních biotopů je ještěrka zelená (*Lacerta viridis*),

kteřá však může přežívat i na částečně zarostlých lokalitách (Sádlo a Storch 2000). Místa s hlubší půdou může využívat i sysel obecný (*Spermophilus citellus*), ovšem s ohledem na dosavadní znalosti o historii jeho výskytu na územní ČR byl jeho výskyt vázán především na sekundární bezlesé biotopy formované lidskou činností (blíže viz Komárek 1950, Grulich 1960 a Matějů et al. 2008).

V případě bezlesých biotopů kulturní krajiny již pro jejich existenci nejsou tak důležité geologické a hydrologické podmínky, jako spíše způsob obhospodařování. Pokud bychom uvažovali pouze nejčastější typy bezlesí, tzv. kulturní stepi, jak je občas krajina s poli a loukami označována (Sádlo a Storch 2000), tak tři nejčastější plošně nejrozšířenější typy bezlesí jsou: i) pravidelně oraná a osévaná pole, která jsou velmi umělým ekosystémem vzdáleně připomínajícím obilné stepi Blízkého východu (Sádlo a Storch 2000), ii) louky a pastviny – biotopy obvykle mezického prostředí udržované neustálým obhospodařováním v podobě kosení a/nebo pastvy dobytka a konečně za iii) biotopy sídel – obvykle jemná mozaika ploch od velmi intenzivně ošetřovaných trávníků až po neudržované příkopy a rumiště. Z pohledu ochrany přírody jsou z těchto biotopů tradičně uvažovány téměř výhradně louky a pastviny, snad proto, že se svou druhovou pestrostí a časovou stabilitou nejvíce přibližují některým typům primárního bezlesí. Sušší a mezické typy luk a pastvin často hostí stejné druhy rostlin a živočichů, které najdeme v biotopech skalních stepí. Typickými a nápadnými druhy jsou například denní motýli ze skupiny Macrolepidoptera, z obratlovců lze v případě sušších stanovišť opět jmenovat sysla obecného. Pro zachovalé vlhké louky je naopak charakteristický výskyt například chřástala polního (*Crex crex*) nebo bramborníčka hnědého (*Saxicola rubetra*).

Biotopy polí a biotopy sídel (především venkovských) doposud nejsou ze strany orgánů ochrany přírody příliš brány v potaz, byť i tyto disponují mnohdy velkou mírou biodiverzity, a to včetně výskytu ohrožených a zákonem chráněných druhů. V případě polí stojí za zmínku například výskyt křepelky polní (*Coturnix coturnix*), koroptve polní (*Perdix perdix*) nebo pouze na Žatecko omezený výskyt myšice malooké Cimrmanovy (*Apodemus microps cimrmani*). Výskyt ohroženého křečka polního (*Cricetus cricetus*) je navíc kromě polí zsznamenáván i v ruderálních biotopech a biotopech sídel (Vohralík a Melichar 2016).

Jako příklady, na nichž bychom chtěli dále ilustrovat fragmentaci nelesních biotopů na území České republiky a nastínit možnosti jak fragmentaci předcházet nebo její účinky alespoň zmírnit, jsme si pro další část této studie zvolili dva druhy reprezentující přirozené i kulturní bezlesí, a to sysla obecného a křečka polního. Vedou nás k tomu jak ekologické tak i historické důvody.

Co se týče důvodů ekologických (v určitém, řekněme, technickém slova smyslu) – při zpracování obdobné studie týkající se obecně nelesních biotopů není reálné se držet celé jejich pestré šíře od lavinových drah, přes otevřené plochy rašeliníšť až po polní

kultury, výsledný text by musel být buď příliš obecný, tak aby zahrnoval pouze jevy a děje společné pro různá bezlesí, nebo značně rozsáhlý, aby mohl shrnout veškerá specifika jednotlivých typů bezlesí. Proto jsme raději zvolili variantu, kdy fragmentaci bezlesí představíme detailně pouze na jednom či dvou typech biotopů s tím, že se zároveň pokusíme vyzdvihnout obecné problémy fragmentace. Volba sysla obecného jako reprezentanta některých stepních biotopů a suchých luk a pastvin a křečka polního, jakožto druhu agrocenóz, nebyla náhodná. Domníváme se, že oba druhy mohou být pro příslušné biotopy tzv. deštníkovými druhy – vhodné podmínky pro jejich výskyt zabezpečí totéž pro řadu dalších druhů živočichů i rostlin. Dále proto, že v obou případech jde o druhy relativně velké (na poměry daného biotopu), jejichž disperzní schopnosti jsou na rozdíl od ptáků, hmyzu a některých dalších bezobratlých, případně i rostlin, omezeny pouze na pohyb po zemi. Zároveň však mohou, jak křeček, tak sysel, osídlovat relativně široké spektrum bezlesých biotopů (viz níže), kde například na rozdíl od mnoha druhů hmyzu nejsou vázáni na přítomnost nějaké živné rostliny.

Kromě výše uvedených „technických“ důvodů, nás vedly k výběru křečka a sysla i důvody historické. Úběžníkem, ke kterému symbolicky směřuje současná ochrana přírody a krajiny, se v řadě aspektů zdá být stav přírody a krajiny někdy v době poloviny 20. století – tj. v době před obrovskými technickými zásahy do naší krajiny v podobě meliorací, scelování polí a luk do rozlehlých strojově udržovaných celků a používání intenzivních zemědělských technologií včetně hnojení průmyslovými hnojivy a masovým používáním pesticidů. Právě v době před tímto zásadním bodem zlomu v historii krajiny ČR patřili jak křeček polní, tak sysel obecný mezi natolik hojné druhy, že byli hubeni jako významní polní škůdci. Jejich populace však, především v případě sysla, významně negativně zasáhly až pozdější jmenované změny v krajině (viz níže).

Právě křeček polní a sysel obecný tedy byli vybráni jako modelové druhy obratlovců nelesních ekosystémů, na jejichž příkladě bude metodicky ilustrována fragmentace nelesních biotopů krajiny České republiky.

II. Základní charakteristika dané skupiny

Jako příklad, na kterém budeme dále ilustrovat proces a stav fragmentace nelesních biotopů byly vybrány dva druhy savců z řádu hlodavců. Řád hlodavců zahrnuje především malé, jen výjimečně středně velké a větší druhy savců. Co do počtu známých druhů se jedná o suverénně nejpočetnější skupinu savců (Wilson a Reeder 2005) a hlodavci tak svým způsobem představují "typického savce". Na území ČR je řád hlodavců zastoupen 25 druhy (dle taxonomického pojetí Anděra a Horáček 2005) a spolu s letouny jsou nejpočetnější skupinou savců u nás. Těchto 25 druhů obývá širokou škálu biotopů – od lesních biotopů přes prostředí otevřené krajiny, mokřadů a vod až po ryze antropogenní biotopy v podobě lidských sídel. V suchých nelesních biotopech jsou z této skupiny typicky zastoupeny druhy jako již zmíněný sysel obecný, křeček polní nebo myšice malooká, ale také běžný hraboš polní (*Microtus arvalis*).

Křeček polní, *Cricetus cricetus* (Linnaeus 1758)



Křeček polní, Vídeň 2009, foto © katanski, CC BY 3.0.

Křeček polní je středně velký, zavalitější hlodavec z čeledi křečkovitých (Cricetidae), která patří do blízkého příbuzenstva hrabošovitých (Arvicolidae). Délka těla křečka se pohybuje mezi 22 až 34 cm, má poměrně krátké nohy i ocas (3 až 6 cm) a bývá pestře

zbarven. Na hřbetě je žlutohnědý až rezavě hnědý, na břicho naopak bývá zbarven tmavohnědě až černě, což je u savců velmi neobvyklé. Hlava je svrchu rezavá, zatímco po stranách, za ušima a na čenichu mívá bílé nebo nažloutlé skvrny, které můžeme najít i na předních končetinách. Hmotnost dospělých křečků se pohybuje mezi 146 až 600 g u samic, samci jsou o něco větší – 158 až 860 g (Anděra a Horáček 2005, Křišťofík a Danko 2012).

Křeček polní je zvíře se soumráchnou až noční aktivitou, které žije soliterně ve složité noře s průměrem chodeb asi 7 cm. Tyto bývají ukončeny komorami na spaní (hnízdni komora), zásoby potravy a odkládání trusu. Zimu tráví ve vystlané hnízdni komoře, která bývá až 2 m hluboko. K přerušovanému zimnímu spánku křeček upadá obvykle v říjnu. Během zimy se občas probouzí a doplňuje energii z nashromážděných zásob. V periodě hlubokého spánku se jeho životní funkce rapidně zpomalují a jeho tělesná teplota klesá až k pouhým 2,8 °C (Vlasák 1986). Ze zimního spánku se definitivně probouzí poměrně brzy, již koncem února či v březnu, noru však opouští až později, do té doby žije ze zimních zásob. Typicky na přelomu dubna a května nastává u křečka obecného období rozmnožování, které trvá obvykle do srpna, nejpozději do září (Weinhold 2008).

Křeček polní je polygamní druh, samci se tedy v období rozmnožování snaží spářit s maximálním možným počtem samic, na výchově potomků se nijak nepodílejí (Franceschini a Millesi 2001). Po přibližně osmnáctidenním období březosti vrhá samice od 3 po 12 mlád'at, u 27 vrhů křečků polních chovaných v zajetí se počet mlád'at pohyboval mezi 4 a 10, s průměrem 7,6 mláděte na vrh, poměr pohlaví byl 1:1,14 ve prospěch samic, tedy v podstatě vyrovnaný (Vohralík 1974). U dalších vrhů se může březost prodloužit až na 37 dnů (Vohralík 1974). Většina zdrojů uvádí, že v jednom roce může samice odchovat 2 až 3 vrhy mlád'at (Anděra a Horáček 2005, Weinhold 2008) za dobrých podmínek však i více – 5 (Křišťofík a Danko 2012) a teoreticky dokonce až 9 (Grulich 1986). Samice se mohou znovu pářit *post partum* (Vohralík 1974, Franceschini a Millesi 2001). Postnatální vývoj křečků je natolik rychlý, že mlád'ata (především s ohledem na kompetici mezi samci jsou to samice) z prvních jarních vrhů se mohou zapojit do rozmnožování ještě v témže roce (Vohralík 1974), obvykle se však do rozmnožování zapojují až v dalším roce (Grulich 1986). Mlád'ata opouštějí mateřskou noru přibližně ve věku tří týdnů, což odpovídá době laktace, a přibližně během dvou dalších týdnů dojde vlivem nárůstu vzájemného agresivního chování k rozpadu rodinného uskupení. Jako první skupinu obvykle opouští matka, která si vyhledává nové místo pro rozmnožování (Weinhold 2008).

Křecci se mohou dožít 8 až 10 let, ale většina křečků ve volné přírodě nepřežije 4. rok svého života (Weinhold 2008). Mají mnoho přirozených nepřátel. Kromě člověka, psů a domácích koček jsou to také volně žijící šelmy jako jezevci, tchoři, lasice, kuny nebo liška obecná, draví ptáci, mladé jedince pak při sklizni mohou ulovit také čápi či volavky (Weinhold 2008). Křeček byl okrajově zaznamenán i v potravě sov,

především výra velkého (Křištofik a Danko 2012). Křeček polní před svými nepřáteli prchá do své nory, která má hned několik vchodů. Pokud je překvapen a situace mu neumožňuje útěk, tak používá odlišnou strategii. Vztyčí se na zadní, nafoukne lící torby a začne vydávat pištivé zvuky a skřípat zuby a vyskakuje do výšky. Takto dokáže často zastrašit i výrazně větší, především mladé a nezkušené, predátory. Bohužel stejné chování používá i při setkání s automobily. Navíc proti rychle se přibližujícímu předmětu vyskočí, a proto jsou ztráty na populaci křečka dopravou poměrně vysoké (Grulich 1996, Vohralík a Melichar 2016). Také v období hibernace může být mortalita křečků velmi vysoká – 50 až 60% (Weinhold 2008). Hlavní příčinou mortality v této době, je nedostatek zásob (v důsledku velmi rychlé sklizně plodin na velkých plochách). Často příčinou mortality je i zaplavení hnízdní komory (Weinhold 2008).

Potravu křečka obecného tvoří převážně nejrozmanitější zelené části rostlin, ale v oblibě má také semena nebo podzemní části. Příležitostně nepohrdne ani hmyzem a drobnými obratlovci, živočišná složka potravy však dosahuje obvykle jen 10 až 13% (Weinhold 2008). Především obilí a semena dalších rostlin si koncem léta a na podzim shromažďuje ve své noře jako zásobu na zimu. Největší nalezené křeččí zásoby měly až 35 kg hrášku nebo 65 kg brambor, obilí a semen vlčího bobu, průměrná velikost zásob je však řádově menší – typicky 2 až 3 kg (Weinhold 2008). I přesto však, hlavně při přemnožení, působil křeček polní zemědělcům velké škody. Lidé ho proto různým způsobem likvidovali – pomocí jedů, jedovatých plynů, vyléváním vodou a ubíjením nebo lovem do sklapovacích pastí. Příležitostně byla využívána i kožešina křečků (Anděra a Horáček 2005, Křištofik a Danko 2012).

Křeček polní, jehož původní stanoviště jsou sprašové stepi a lesostepi, se sekundárně vyskytuje také v otevřené kulturní krajině. Obývá hlavně nížiny se soudrznými těžšími půdami a hlubokým půdním horizontem (více než 1 m) a nízkou hladinou spodní vody (více než 1,2 m). Mělké půdy (do 1 m hloubky) a lehké méně soudržné hlinitopísčité půdy a podmáčené svahové půdy nemůže trvale osídlovat (Grulich 1977). Grulich (1977) uvádí jako limitující faktor rozšíření křečka v bývalém Československu roční izotermu 7°C, respektive dubnovou izotermu 7°C a červnovou izotermu 14-15°C, což odpovídá teplejším oblastem s délkou vegetačního období 290 až 300 a délkou trvání sněhové pokrývky max. 50 dnů. Přesto, že těžiště výskytu leží v nejteplejších klimatických oblastech ČR, nemusí být klima jednoznačným faktorem určujícím rozšíření křečka. Většina údajů o výskytu sice pochází z poloh pod 400 m n. m., nicméně výskyt křečků byl dříve znám i z poloh těsně pod 600 m n. m. (Anděra a Beneš 2001). V současnosti udávají Vohralík a Melichar (2016) výskyt křečka z území Čech majoritně z poloh do 400 m, maximálně pak z okolí Svitav z nadmořské výšky 503 m.

Preferovaným habitatem křečka polního v kulturní krajině Čech jsou podle současných nálezů pole (78,1% nálezů nor) s mnoha různými plodinami pravděpodobně s menší

afinitou ke kulturám řepky a kukuřice (viz též Machalová 2013), významný je také podíl habitatů ruderálního typu (okraje polí, meze, půda ponechaná ladem - 12,2%). Dále jsou zastoupeny kultury vojtěšky (3,7%), zahrady (3%), často kosené louky - trávníky (2,6%) a pole se zeleninou (Vohralík a Melichar 2016). Podle citovaných autorů je důležitá také skutečnost, že všechny v současnosti známé lokality výskytu křečka polního v Čechách leží v otevřené agrární krajině s nízkým zastoupením lesa. Na lokální úrovni pak vždy ve větší vzdálenosti od lesních porostů. Vohralík a Melichar (2016) také zmiňují významný výskyt křečka na okraji obcí a měst včetně periferních částí Prahy (z 290 lokalit bylo 16 v intravilánech obcí).

Průměrná velikost domovského okrsku křečka polního v německých populacích měřená metodou minimálního konvexního polygonu se 100% pravděpodobností výskytu byla 1,7 ha u samců a 0,44 ha u samic (Weinhöld 1998). Stejnou metodou avšak pouze s 95% pravděpodobností výskytu byla u čtyř samců zjištěna velikost domovského okrsku mezi 0,4 až 1,8 ha a u jedné samice 0,27 ha (Červinková 2011). S ohledem na metodické obtíže může být skutečná velikost, zvláště u pohlavně aktivních samců, jejichž teritoria obvykle zahrnují teritoria několika samic, pravděpodobně mnohem větší (Červinková 2011). Lze zároveň předpokládat, že velikost domovského okrsku bude variabilní nejen s ohledem na přítomnost partnerů, ale také s ohledem na dostupné zdroje potravy.

O disperzních schopnostech křečka obecného není mnoho známo. K disperzi dochází u mláďat v období po odstavu – tj. s ohledem na dobu vrhu v průběhu vegetační sezóny, spíše v jejích pozdějších fázích. Podle zkušeností Vohralíka (pers. comm.) lze očekávat disperzi křečků polních až na vzdálenost jednotek kilometrů, nasvědčuje tomu i skutečnost, že v zásobárnách křečků polních byly nalezeny i plodiny vzdálené 500 až 700 m od příslušné nory.

Areál rozšíření a výskyt v ČR

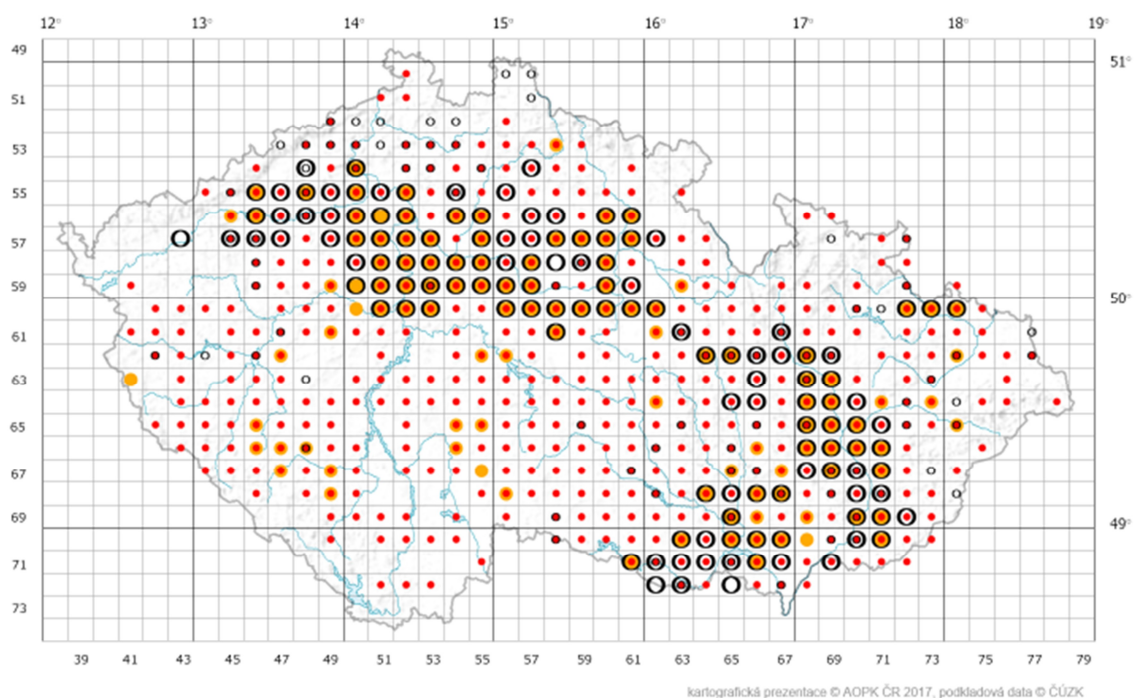
Křeček polní je dle Grulichy (1977) sarmatským prvkem naší fauny, těžiště jeho výskytu leželo a dosud leží ve stepích a lesostepích severně od Černého moře - na Ukrajině, jihu Ruska a severu Kazachstánu až do Číny. Další původní oblastí jeho rozšíření je Panonská nížina. Odtud se po skončení poslední doby ledové, respektive po následné expanzi lesů, dostal s rozvojem zemědělství a tvorbou kulturní krajiny daleko na západ. Jižně od Karpat se dostal především na území Čech, severně od Karpat pak pronikl do Polska, Německa, Francie, Nizozemí a Belgie.

Hlavní oblast výskytu křečka polního v ČR se v současnosti nachází v prostoru od Žatecké pánve a Dolnooharské tabule, přes Pražskou plošinu, směrem přes Středolabskou a Východolabskou tabuli až na Svitavsko – Orlická tabule (Vohralík a Melichar 2016). Na Moravě a ve Slezsku se vyskytuje v Dyjskosvrateckém, Dolnomoravském a Hornomoravském úvalu, oblasti Moravské brány a okrajově dosud i v Poodří (Víšková 2010 a 2012, Melichar in verb.).

V minulosti však bylo rozšíření křečka polního na území ČR mnohem širší, zahrnovalo i velkou část Českomoravské vysočiny, části dnešního Jihočeského, Plzeňského a Libereckého kraje (Vohralík a Anděra 1976), kde do současnosti došlo k úplnému vymizení křečků (Vohralík a Melichar 2016). Významný pokles početnosti a zmenšení areálu rozšíření byly zaznamenány i v okolních státech (Weinhold 2008), velmi dramatický úbytek byl zaznamenán například v sousedním Sasku, kde je současné rozšíření křečka polního limitováno pouze na dvě izolované oblasti a představuje pouze nepatrný zlomek dříve, s výjimkou vyšších poloh, souvislého výskytu (Hauer et al. 2009).



Areál rozšíření křečka polního dle IUCN Red list (IUCN 2016. *Cricetus cricetus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3).



Výskyt křečka polního v ČR dle dat NDOP AOPK ČR (údaje o výskytu po roce 2010 – černé kroužky, ostatní symboly označují starší údaje o výskytu; stav k 28. 4. 2017). Některé ze zobrazených údajů, např. výskyt na Karlovarsku (kv. 5743) nelze považovat za věrohodné – viz (Vohralík a Melichar 2016), celkový obraz rozšíření v ČR však odpovídá a naprosto zřejmé je i výrazné zmenšení areálu rozšíření.

Sysel obecný (*Spermophilus citellus*)

Sysel obecný patří podobně jako křeček také ke středně velkým hlodavcům, ovšem z čeledi veverkovitých (Sciuridae) a je jediným zástupcem tzv. zemních veverek u nás. Sysel má pískově až rezavě hnědé zbarvení, přičemž břicho je o něco světlejší než hřbet. Délka těla se v dospělosti pohybuje mezi 18 a 24 cm, ocas je spíš kratší a osrstěný, přední nohy jsou kratší než zadní. Na hlavě sysla jsou nejvýraznější v poměru k tělu velmi velké černé oči, naopak uši jsou malé, zakryté srstí. Průměrná hmotnost dospělého sysla je cca 300 g, může však hodně kolísat v rozmezí 145-520g, samci přitom bývají až o třetinu těžší než samice (Grulich 1960, Ružic 1978, Matějů 2008).

Sysel obecný je zvíře s výlučně denní aktivitou, žije pospolitě v koloniích, které mohou čítat až stovky či tisíce jedinců. V rámci kolonie si však každý jedinec vytváří svůj domovský okrsek, který si hájí a pachově značí, a uvnitř kterého má vybudován svůj systém nor s několika vchody a chodníčky na povrchu. Zimu sysel přečkává v hnízdní komoře umístěné zpravidla v hloubce kolem 80 cm, která je vyplněná stelivem a pro období hibernace uzavřená vyhrabanou zeminou. Sysel patří mezi tzv. pravé hibernanty, což znamená, že jeho zimní spánek je nepřerušovaný, netvoří si tedy

ani žádné zásoby potravy a úspěšné přezimování závisí především na dostatečných tukových zásobách v těle. Hibernace sysla trvá dle vnějších podmínek dané sezóny 180-240 dnů, většinou se zvířata ukládají ke spánku od konce srpna do října a na jaře se probouzejí v březnu či začátkem dubna. Téměř ihned po probuzení nastává u syslů zhruba měsíční období páření (Grulich 1960, Ružic 1978, Millesi et al. 1999, Matějů 2008).



Dospělí sysli obecní, Albeř červen 2008, foto © Jan Matějů.

V době rozmnožování lze pozorovat negativní interakce mezi samci, kteří se zároveň snaží kontaktovat co nejvíce samic a dochází tak u nich v tomto období často k výraznému poklesu hmotnosti. Délka březosti je u syslů 25-26 dnů a samice vrhá průměrně 5 mláďat. Na rozdíl od křečka odchová samice sysla jen jeden vrh v roce. Mláďata poprvé opouštějí mateřskou noru ve stáří zhruba 28 dnů, v tu dobu také začínají přijímat rostlinnou potravu. Ve stáří kolem 50 dnů dochází k osamostatnění mláďat – opouštějí mateřskou noru a vytvářejí si svůj vlastní domovský okrsek, většinou ve vzdálenosti cca 500 m. Pohlavně mláďata dospívají až po prvním přezimování (Grulich 1960, Ružic 1978, Ramos-Lara et al. 2014).

Maximální délka života sysla obecného je odhadována na 5 let, nicméně v přírodě se většinou dožívají mnohem méně, průměrně 14 měsíců (Hrabě a Zejda 1981). K přirozeným nepřítelům sysla patří draví ptáci (např. orel stepní, orel královský, raroh velký, káně lesní, moták pochop a pilich, luňák hnědý) a různé druhy šelem (tchoř stepní a tmavý, lasice kolčava a hranostaj, liška obecná, kuna skalní), v poslední

době je pak na některých lokalitách problematická přítomnost polodivokých koček domácích, které jsou schopné menší kolonie syslů v podstatě zdecimovat (Grulich 1960, Millesi et al. 1999). V rámci kolonie syslové využívají vizuální, pachovou a akustickou komunikaci, na přítomnost predátorů reagují známým varovným pískáním. Před nebezpečím pak prchají do svých nor – část z nich je přímo budována pro tento účel – tzv. úkrytové nory, které mají na rozdíl od nor hnízdních jen jeden východ (Grulich 1960).

Hlavní složkou potravy sysla obecného jsou různé části rostlin, které tvoří cca 80% celkového objemu potravy. Kromě toho sysli konzumují i živočišnou stravu, nejčastěji různé druhy hmyzu. Zaznamenány byly sezónní změny ve složení potravy, které pravděpodobně částečně reflektují dostupnost každé složky v daném období (např. větší podíl zelených částí rostlin a kořenů na jaře a naopak více semen a plodů koncem léta a na podzim). Také bylo zjištěno, že samice v době gravidity a laktace konzumují výrazně více smetánky lékařské a zároveň mají v době gravidity vyšší příjem živočišné potravy (Grulich 1960, Herzig-Straschil 1978, Danila 1984 a 1989). Přestože si sysel na rozdíl od křečka nevytváří před hibernací zásoby potravy, způsoboval v minulosti škody na zemědělských plodinách a byl proto ještě v polovině minulého století hromadně huben.

Sysel obecný je původně stepní druh, který v našich podmínkách obsadil především tzv. kulturní step (pastviny a louky; Komárek 1950) a v současné době obývá ponejvíce plochy s uměle udržovaným krátkým porostem (polní letiště, tábořiště, vinice). Konkrétně je aktuální zastoupení systlem obývaných typů stanovišť následující: 44,1% travnatá letiště, 20,6% vinice/zahrady/záhumenky, 17,6% louky/pastviny, 11,8% sportovní areály/kempy a 5,9% přirozené lokality (stepi; Matějů et al. 2008). Vyskytuje se, v současné době, převážně v menších nadmořských výškách do 600 m n. m., přičemž z hlediska typu půdy není příliš limitován, vyžaduje pouze dostatečnou soudržnost pro budování nor. Minimální průměrná červencová teplota na místech výskytu syslů v ČR byla zjištěna na 17°C, maximální roční srážkový úhrn pak typicky cca 500 mm. Jako zásadní faktory ovlivňující výskyt a úspěšné přežívání syslů na dané lokalitě jsou označovány trvale nízký travní porost a nízká hladina spodní vody (Grulich 1960).

Areál rozšíření a výskyt v ČR

Sysel obecný se vyskytuje pouze ve střední a jihovýchodní části Evropy, přičemž rozšíření v ČR tvoří severozápadní hranici celkového areálu. Na jihu zasahuje rozšíření sysla obecného až do Řecka a evropské části Turecka a na východě sahá až na západní Ukrajinu.

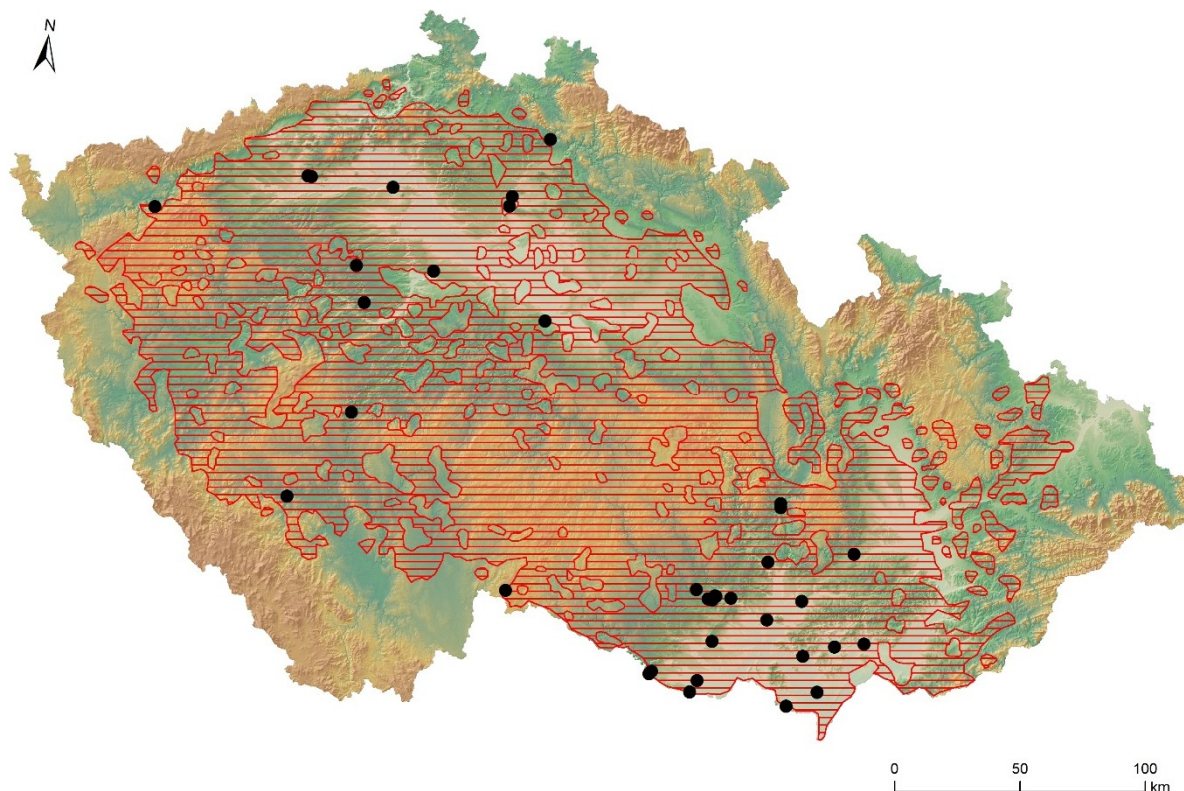
Původní oblastí rozšíření sysla je Balkán, odkud druh postupně expandoval v souvislosti s kácením lesů a přechodem k intenzivnějšímu zemědělství. Nejstarší záznamy o výskytu sysla na našem území pocházejí z 16. století. Přesné a

důvěryhodné záznamy o výskytu a trendech šíření sysla v ČR, resp. bývalém Československu z následujících století však neexistují a komplexní obraz o rozšíření sysla poskytuje až Grulich (1960) z výsledků rozsáhlé dotazníkové akce. Ty ukázaly, že se sysel v polovině 20. stol. vyskytoval v téměř celé České kotlině s výjimkou jihočeských pánví, Brd a části Českomoravské vrchoviny, na Moravě pak hlavně v její jižní a střední části. Od té doby však začalo docházet k postupnému poklesu populace sysla, který se pravděpodobně stále zrychloval. K podobnému trendu zároveň docházelo i ve většině okolních států (Polsko, Německo, Slovensko) a situace není příliš dobrá ani dnes v celé oblasti rozšíření sysla, včetně tradičních míst výskytu na Balkáně (Y. Koshev a B. Kryštufek pers. comm.).

V současné době se sysel vyskytuje v ČR na celkem 36 vzájemně izolovaných lokalitách, jejichž poloha odpovídá historickému rozšíření druhu (Matějů a Větrovcová nepublikovaná data).



Areál rozšíření sysla obecného dle Kryštufka a Vohralíka (2012).



Výskyt sysla obecného v ČR v roce 2016 – černé body (Matějů a Větrovcová nepubl.) a přibližně v 50. letech minulého století – šrafované (Grulich 1960).

III. Nároky na prostředí

Nároky na prostředí jsou zmíněny v příslušných částech věnovaných biologii obou druhů (viz výše).



Pestrá zemědělská krajina s mozaikou menších obdělávaných celků poskytuje vhodné prostředí syslu obecnému i křečku polnímu. Modré hory duben 2015, foto © Jan Matějů.

IV. Bariéry v krajině a jejich vlivy

Hlavním problémem ohrožení sysla obecného i křečka polního je ztráta biotopu ať už primárního či sekundárního, vytvořeného člověkem. Vliv fragmentace krajiny však působí u každého z těchto hlodavců poněkud odlišně.

V případě sysla obecného došlo k dramatickému poklesu početnosti důsledkem významných změn zemědělských technologií v 50. a 60. letech minulého století. Scelování polí do rozlehlých strojově obhospodařovaných lánů připravilo sysla o četné meze a travnaté okraje cest a příkopů, tehdy jeho hlavní biotop. Vzrostly vzdálenosti mezi jednotlivými populacemi a původně souvislý areál sysla se začal rozpadat – paradoxně se tedy jedná o jakousi „defragmentaci“ krajiny spojenou se zánikem jemné mozaiky polí, luk, sadů, mezí a příkopů.

Dalším negativním jevem, který postihl již výrazně fragmentovaný areál sysla, bylo upuštění od obhospodařování pozemků, které nemohly být obdělávány strojově – přestaly se tím pádem kosit zbylé drobnější luční enklávy, meze a příkopy nepřístupné pro stroje. Tyto plochy postupně zarostly vysokou bylinnou a později i keřovou vegetací a staly se tak pro výskyt sysla naprosto nevyhovujícími. Nejvýraznější

bariérou pro sysla obecného v současné české krajině se tak stala samotná vzdálenost, v některých případech se nejbližší kolonie syslů nacházejí ve vzdálenostech až desítek km.

V případě křečka neměly změny, které v 50. a 60. letech minulého století proběhly v české krajině, tak výrazný negativní efekt jako u sysla. Naopak, scelení pozemků polí do velkých lánů a především velkoplošné meliorace krajiny v některých případech dokonce přispěly ke zvýšení početnosti křečků polních a rozšíření oblasti jejich výskytu. Například Grulich (1980) vidí příčinu masivního přemnožení křečků v oblasti východního Slovenska právě v tom, že meliorační zásahy vytvořily pro křečka optimální podmínky na velkých souvislých plochách, na kterých zároveň bylo jen minimální riziko predace. Nicméně v 70. a 80. letech 20. století početnost křečků na území České republiky poklesla natolik, že byl křeček později zařazen mezi ohrožené, zákonem chráněné druhy. V 90. letech došlo místy k obnově vyšší populační hustoty křečků, lokálně až k náznakům přemnožení, zvětšení areálu výskytu to však nepřineslo. Recentně naopak nastalo poměrně dramatické zmenšení areálu, kdy křeček polní vymizel z většiny stanovišť v polohách nad 400 m n. m (Vohralík a Melichar 2016). Příčiny ústupu křečka spatřují různí autoři, kromě přímé ztráty biotopu nejrozumnější výstavbou, především ve vyšší míře pěstování nevhodných plodin (kukuřice, řepka), rychlé sklizni a minimu posklizňových zbytků potravy na polích, hluboké velkoplošné orbě apod. Významná je též mortalita dispergujících křečků na silnicích. Predace a přímá likvidace křečků hrají jen zanedbatelnou roli.

Negativní vlivy fragmentace:

Fragmentace v případě druhů nelesních ekosystémů může být způsobena nejen klasickými a nejčastěji uvažovanými případy jakými jsou výstavba sídel a technických objektů a výstavba dopravních komunikací. K fragmentaci v tomto případě může vést mnohem rozmanitější škála vlivů. Například zalesňování nevyužívaných pozemků, pěstování rychle rostoucích dřevin, změna kultur a způsobu obhospodařování zemědělské půdy včetně upuštění od obhospodařování apod. Je nutné si uvědomit, že na rozdíl od lesních ekosystémů je v našich podmínkách v případě většiny ekosystémů nelesních nutná jejich pravidelná údržba prostřednictvím lidské činnosti. Typicky se jedná o kosení nebo pastvu hospodářských zvířat. Při absenci údržby/managementu dochází dříve či později k jejich zániku. V případě sysla obecného byl tento jev opakovaně zdokumentován (Matějů et al. 2008). U křečka polního může podobný vliv jako absence hospodaření přinést i změna kultury, například osetí plochy křečkem neoblíbenými plodinami jako je kukuřice (Anonymus 2009).

Rozdělení souvislého biotopu na menší části – tzv. fragmentace a s tím obvykle související horší možnosti disperze s sebou následně přinášejí negativní demografické a genetické vlivy postihující menší oddělené populace. Především se jedná o zvýšení

rizika zániku populace, které přímo souvisí s počtem jedinců v populaci a dále negativní genetické vlivy jako jsou inbreeding, bottleneck efekt a genetický drift, které zapříčiňují snížení genetické rozmanitosti populace. Tyto jevy opět působí rychleji u menších populací.

Přehled nejdůležitějších negativních vlivů působících na modelové druhy nelesních stanovišť v souvislosti s fragmentací biotopů:

a) ztráta biotopu

Ke ztrátám biotopu dochází u nelesních stanovišť v důsledku mnoha jevů - zábor pro výstavbu, změna zemědělských kultur a způsobu obhospodařování nebo absence obhospodařování. Absence obhospodařování vedoucí ke ztrátě biotopu byla u sysla obecného opakovaně doložena (Matějů et al. 2008., Matějů et al. 2010). V případě křečka polního může být ztráta vhodného biotopu do jisté míry vyvolána změnou plodiny, zvláště v případě velkých osevních celků a opakovaného zařazení pro křečka nevhodných plodin jako například řepky či kukuřice (Anonymus 2009, Vohralík a Melichar 2016).

Kromě likvidace biotopu dochází při procesu fragmentace také ke snižování kvality sousedícího biotopu – tzv. okrajový efekt. To může mít další negativní vliv na populace daných druhů. Například v případě křečka polního byl pozorován odstup trvale osídlených ploch od lesa (Vohralík a Melichar 2016). Případná výsadba souvislejších porostů dřevin by tedy nepostihla pouze samotné osazené plochy, ale znehodnotila by i okolní habitaty.



Sloučení polí do velkých jednotně obdělávaných celků (tj. vlastně „defragmentace“ krajiny) dlouhodobě zvyšuje riziko zániku populací křečka polního, a to i v případě pěstování preferovaných plodin. Slavkov u Brna červen 2008, foto © Jan Matějů.

b) zhoršení možností migrace

S fragmentací souvislého biotopu nedílně souvisí zhoršení možností disperze mezi zbylými částmi vhodného biotopu. Kromě zvýšení míry mortality při disperzi (viz níže) dochází ke zvýšení rizika negativních i demografických a genetických vlivů postihujících menší populace (viz výše). Snížená míra genetické variability byla zaznamenána u většiny populací sysla obecného v ČR (Hulová a Sedláček 2008, Starcová 2011).

c) mortalita při disperzi

Je-li biotop fragmentován na menší části, musí v případě křečka a sysla odrostlá mláďata při hledání vhodného domovského okrsku překovávat i nevhodné habitaty, kde často hrozí zvýšené riziko predace nebo v případě dopravních komunikací také střet s projíždějícími vozidly. Nezanedbatelnost tohoto jevu potvrzují pozorování jak u sysla (Matějů, vlastní data) tak i u křečka (Weinhold 2008, Vohralík a Melichar 2016).

d) nedostatek potravy a další jevy související se způsobem obhospodařování

Faktorem ohrožujícím především v poslední době, v souvislosti s rozvojem zemědělských technologií a techniky, populace křečka polního je nedostatek potravy v období po sklizni. V některých případech není podstatná část populace schopna získat dostatek potravy pro vytvoření zásob na zimu (Wendt 1991). Nejnovější studie Tissier et al. (2017) navíc ukazuje, že málo rozmanitá dieta křečků v rozlehlých monokulturách může způsobovat různé fyziologické problémy a následně vést například ke zvýšené míře infanticidy ze strany matky.

e) negativní demografické jevy a katastrofy

Především u sysla obecného jsou na území České republiky v souvislosti s fragmentací jeho populací dobře doloženy negativní vlivy postihující malé izolované populace – náhodné vymírání, zvýšené ohrožení predací nebo vliv katastrof v podobě přívalových dešťů (Matějů et al. 2008).

V. Hodnocení vlivu fragmentace na danou skupinu

Základní metodou hodnocení vlivu fragmentace na populace křečka polního a sysla obecného jsou aktuální a co možná nejpresnější informace o areálu výskytu a početnosti populací obou druhů. Je proto nezbytně nutné provádět jejich pravidelný monitoring a mapování.

V případě sysla obecného probíhá od roku 2004 pravidelný každoroční monitoring všech aktuálně známých populací na území ČR. V rámci monitoringu je vždy zjišťována velikost osídlené plochy a prováděn odhad početnosti dané populace. Dále je zjišťována úroveň péče o biotop druhu, přítomnost predátorů či jiných faktorů ovlivňujících početnost s přežívání druhu. Příležitostně jsou také odebírány vzorky trusu pro parazitologická vyšetření (podrobnosti viz Matějů et al. 2010 a Matějů et al. in press.).

V případě křečka polního pravidelný monitoring prozatím chybí (viz níže), nicméně srovnání dosavadních údajů o jeho rozšíření v ČR (viz Vohralík a Melichar 2016) jasně dokládá, že dochází k fragmentaci respektive zmenšování areálu jeho výskytu. Proto zjištění míry a rychlosti, jakou se tak děje by bylo vhodné zvolit určitou síť monitorovacích ploch, které by byly pravidelně, ideálně každoročně, sledovány. Také mapování celkového areálu výskytu by s ohledem na současné poznatky mělo být pravidelně opakováno ideálně v 5 až 7 letém intervalu.

Vliv fragmentace lze dále podrobněji studovat prostřednictvím hodnocení genetické diversity a zjišťováním míry izolace jednotlivých populací (aktuálně viz např. studie hořečku mnohotvarého českého Münzbergová et al. 2017). U sysla obecného byly tyto studie provedeny a, jak co do počtu lokalit omezená studie Hulové a Sedláčka (2008), tak i studie Starcové (2011) zahrnující většinu známých lokalit výskytu prokázaly vysokou míru izolovanosti jednotlivých populací spojenou se ztrátou genetické diversity. U křečka polního nebyla genetická studie v ČR dosud provedena. V západní Evropě, kde se areál křečka polního za posledních 30 let zmenšil až o 99%, došlo dle výsledků komplexní genetické studie pouze k mírnému poklesu genetické diversity avšak k jejímu nerovnoměrnému rozptýlení respektive rozmělnění do dílčích izolovaných populací (Haye et al. 2012).

Další možnosti hodnocení vlivu fragmentace na vybrané druhy přináší studium populací jejich parazitů či komenzálních druhů (například blech syslů či listorohých brouků vázaných na trus syslů). V současné době existuje pouze několik prací věnujících se této problematice (viz např. Růžička 2011) a bylo by proto nanejvýš vhodné se tímto tématem v souvislosti s fragmentací prostředí druhů dále věnovat.

Možnosti predikce budoucích vlivů na danou skupinu

Predikovat budoucí vlivy na populace druhů charakteristických pro kulturní bezlesí. V našem případě křečka polního a sysla obecného, je velmi obtížné. Hlavní důvodem je rozsáhlé spektrum možných vlivů, z nichž některé nelze jednoduše předpokládat – viz například zvýšená míra maternální infanticidy mláďat křečků v souvislosti s

kukuřičnou monodietou (Tissier et al. 2017). Odhadnout můžeme tedy pouze část možných vlivů a i v těchto případech je nutné přistupovat k odhadům s rezervou.

Křečka polního ohrožují a pravděpodobně tomu tak bude i v budoucnu zejména zemědělské technologie (hluboká orba, dokonalá sklizeň plodin s minimem posklizňových zbytků a po sklizni těsně následující podmítání pozemků) a zvyšování výměry nevhodných plodin (kukuřice, slunečnice a případně i řepka). Velkým rizikem také mohou být opatření proti utužování půd těžkou zemědělskou technikou – například některé stroje, kterými jsou utužené pozemky ošetřovány mohou půdu kypřit/proorávat až do hloubky 70 cm (viz např. http://www.bartakmf.cz/Vogel-noot/vogel-noot_hloupkove_kyprice.pdf), což by mohlo mít fatální následky zejména na mladé jedince křečka polního s dosud nedostatečně hluboce vyvinutým systémem nor.

Poměrně málo je informací o vlivu nemocí, predátorů, parazitů nebo meteorologických jevů (přívalové deště, rychlé tání sněhu, dlouhodobé sucho), které samozřejmě také mohou výrazně ovlivnit populace křečka polního. Aby bylo možno lépe předvídat tato události je nutné všechny výše zmíněné jevy podrobněji studovat a početnost a rozšíření křečka pravidelně monitorovat. Cílem by mělo být nalezení takových praktických opatření, že umožní zachovat dosud existující metapopulační charakter výskytu a relativně souvislý areál rozšíření křečka polního v ČR. V opačném případě totiž může dojít k jeho totálnímu rozpadu, izolaci jednotlivých lokalit a zhroutení fungujících metapopulací, tak jak tomu v současnosti u sysla obecného.

Výskyt sysla obecného v ČR je aktuálně natolik fragmentární, že případná další fragmentace výše uvedenými negativními faktory již v podstatě nezmění jeho celkový obraz (izolované populace bez možnosti komunikace). Jedinou výjimkou jsou oblasti jižní Moravy (Velkopavlovicko, Znojensko), kde dochází k postupnému šíření sysla na nové lokality a kde má druh největší šanci obnovit svůj plošně rozsáhlejší výskyt v krajině. V těchto oblastech by jakákoli další fragmentace nebyla žádoucí.

Nástrojem, který by mohl v případě obou druhů pomoci k predikci budoucího vývoje je tzv. analýza životaschopnosti populace (PVA – population viability analysis). Pro sysla obecného, byla tato analýza v nedávné době zpracována (Matějů a Poledníková 2016). Její závěry jsou pesimistické. Stávající populace jsou izolované a nedochází mezi nimi ke genetickému toku, v rámci PVA je tedy nutné je modelovat jako malé samostatné jednotky (není možné respektive smysluplné vytvořit model pro celou populaci v ČR), v případě že nebude zajištěna péče o biotop jednotlivých populací, je zde velmi vysoká pravděpodobnost jejich zániku během několika desítek let. Populace dále významně ohrožuje inbreeding a vliv „katastrof“ v podobě nepříznivých meteorologických jevů a některých predátorů.

Podobná studie pro křečka polního v ČR dosud vytvořena nebyla. Podmínkou k jejímu zpracování je dostatek kvalitních demografických dat a údajů o vlivu nejrozličnějších rizikových faktorů. Obdobná studie z Německa, kde je však odlišná situace výskytu a početnosti křečka, označila za nejrizikovější především sezónně působící faktory zemědělské obhospodařování a stavbu a provoz silnic. Podle zvoleného modelu nejsou dostatečnou zárukou ani velké celky vhodného habitatu. Důležitějším faktorem je návaznost vhodných prostředí a možnost alespoň lokální migrace a disperze (Ulbrich a Kayser 2004).

V. Legislativní aspekty

Současná právní ochrana řešených druhů

Křeček polní

Dle zákona o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb., v platném znění a jeho prováděcí vyhlášky č. 395/1992 je křeček polní zařazen do seznamu zvláště chráněných druhů živočichů do kategorie „silně ohrožený druh“. Evropská směrnice č. 92/43/EEC „O ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin“ zahrnuje křečka v příloze IV – „druhy živočichů a rostlin v zájmu společnosti, které vyžadují přísnou ochranu“.

Sysel obecný

Dle zákona o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb., v platném znění a jeho prováděcí vyhlášky č. 395/1992 je sysel obecný zařazen do seznamu zvláště chráněných druhů živočichů do kategorie „kriticky ohrožený druh“. Evropská směrnice č. 92/43/EEC „O ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin“ zahrnuje křečka v příloze II – „druhy živočichů a rostlin v zájmu společnosti, jejichž ochrana vyžaduje vyznačení zvláštních území ochrany“ a v příloze IV – „druhy živočichů a rostlin v zájmu společnosti, které vyžadují přísnou ochranu“.

Vztah fragmentace krajiny k legislativě

Zákon o ochraně přírody a krajiny (č. 114/1992 Sb., v platném znění) sice nastavuje základní podmínky ochrany zvláště chráněných druhů (tedy i zde řešených křečka polního a sysla obecného, případně dalších zvláště chráněných druhů obývajících nelesní ekosystémy), ale problematiku fragmentace krajiny nijak uceleně neřeší. Za účelem ochrany konektivity krajiny, resp. propojenosti biotopů různých druhů živočichů je proto nutné využívat jiné dílčí nástroje tohoto zákona. Jedná se především

o již zmíněnou zvláštní druhovou ochranu, územní ochranu a vymezování územního systému ekologické stability.

V případě *zvláštní druhové ochrany* lze využít k ochraně konektivity krajiny z pohledu těchto druhů jednu ze základních ochranných podmínek stanovených přímo v zákoně, a sice povinnost chránit biotop zvláště chráněných druhů (§ 50, odst. 1), neboť za biotop je z odborného hlediska považován jak prostor trvale obývaný daným druhem, tak prostor využívaný pouze k potřebným migracím či jiným pravidelným pohybům jedinců. *Územní ochrana* je přímo založena na podobném principu a na snaze chránit ucelenější oblasti různé rozlohy, které jsou z ekologického a ochrannářského hlediska něčím významné. Podmínky ochrany zvláště chráněných území (velkoplošných, maloplošných, soustavy Natura 2000) jsou poměrně přísné a v praxi vymahatelné a územní ochrana tak je schopna zajistit příznivé podmínky i pro celá vzácná společenstva a pro méně prostorově náročné druhy i dostatečnou propojenost vhodných biotopů. Její efektivita je ale vždy závislá na tom, co je hlavním předmětem ochrany daného území a na velikosti tohoto území, resp. limitovaná jeho hranicemi. *Vymezování ÚSES* je zaměřeno na ochranu tzv. ekologických sítí s cílem udržet v krajině přírodní rovnováhu a ekologickou stabilitu. ÚSES se skládá z tzv. biocenter a biokoridorů, které jsou vymezovány na třech hierarchických úrovních (lokální, regionální, nadregionální). Bohužel zajištění průchodnosti či zprůchodňování krajiny pro volně žijící živočichy není jeho prvotním cílem a vymezování je založené spíše na základě vegetačních parametrů, většinou bez zohlednění migračních potřeb živočichů obývajících dané území.

Z hlediska zde diskutovaných druhů, tj. křečka polního a sysla obecného, lze konstatovat, že všechny výše uvedené nástroje mohou být poměrně efektivní pro zajištění ochrany jimi obývaných biotopů a konektivity mezi nimi, neboť tyto druhy nemají až tak vysoké prostorové nároky. To se týká i mnoha dalších druhů nelesních ekosystémů, např. bezobratlých. Na druhou stranu zachování průchodnosti krajiny a propojenosti biotopů pro živočichy není ani v jednom z uvedených nástrojů primárním cílem a vzhledem k různorodosti nelesních ekosystémů je vždy velmi obtížné zohlednit nároky všech dotčených druhů.

Druhým zákonem, jehož aplikace má vliv na fragmentaci či naopak lepší průchodnost krajiny pro živočichy, je **zákon o územním plánování a stavebním řádu** (tzv. „stavební zákon“, č. 183/2006 Sb., v platném znění). Zabývá se využíváním území a podobně jako ÚSES problematiku řeší ve třech základních hierarchických úrovních: lokální, regionální a celostátní. Ochranu konektivity krajiny pro živočichy lze na základě tohoto zákona zajistit prostřednictvím tzv. územně analytických podkladů, jejichž součástí jsou mj. i limity využití území z důvodu ochrany přírody a krajiny. V rámci rozhodovacích procesů v územním plánování je stanovena povinnost pořádit a využít tyto podklady. Z hlediska ochrany konektivity nelesních ekosystémů je tedy

důležité vždy dodržovat výše uvedená pravidla a od počátku všech procesů zohledňovat specifika každého území, s důrazem na ty nejvzácnější druhy a společenstva. Možné negativní vlivy a hrozící fragmentace populací menších savců, jako jsou právě křeček či sysel by měla být řešena na lokální úrovni (územní plány obcí).

Třetím zákonem významným v problematice fragmentace krajiny je **zákon o posuzování vlivů na životní prostředí** (č. 100/2001 Sb., v platném znění). Nastavuje procesy, které by měly na samém počátku plánování zhodnotit možné vlivy nově zamýšlených záměrů či koncepcí na různé složky životního prostředí, včetně předpokládaných dopadů týkajících se fragmentace krajiny. Tyto procesy fungují na dvou úrovních: posuzování koncepcí (SEA), které se vztahuje na koncepční materiály a posuzování záměrů (EIA), které se vztahuje na konkrétní záměry, jež mohou znamenat vytváření bariér v krajině (např. výstavba komunikací či průmyslových zón). Posouzení by vždy mělo obsahovat i návrhy pro předcházení zbytečné fragmentaci krajiny, případně pro snižování jejích dopadů. K výhodám procesů SEA a EIA patří mj. i doporučení porovnávat více variant řešení dané koncepce/záměru, včetně té nulové (tj. varianta záměr vůbec nerealizovat), možnost zapojení širší veřejnosti a vazba na územní a stavební řízení, která jsou povinna zohlednit podmínky stanovené v závěrečných stanoviscích vzešlých z těchto procesů. Zde řešených druhů (křeček, sysel) se budou týkat především procesy EIA v případě konkrétních záměrů v oblastech jejich výskytu. V závislosti na typu a rozsahu plánovaného záměru je možné zajistit ochranu konektivity krajiny pro tyto druhy prostřednictvím tzv. migračních studií (Anděl et al. 2011, Šíkula a Libosvár 2013) na různých úrovních (strategická, rámcová, detailní). Tyto studie se využívají hlavně v případě liniových dopravních staveb a začlenění problematiky zajištění konektivity krajiny pro druhy typu křečka či sysla lze předpokládat ponejvíce na nejnižší úrovni, v detailních migračních studiích.

VI. Hlavní typy vhodných opatření

Klíčovým faktorem pro oba modelové druhy je především zachování stávajícího biotopu a minimalizace jeho další fragmentace a následně pak podpora stávajících populací takovým způsobem, aby mohla růst jejich velikost a byl umožněn jejich plošný rozvoj. Prostředky k realizaci těchto cílů se liší nejen s ohledem na ekologii a habitatové nároky druhů, ale také s ohledem na výchozí stav jejich populací.

V případě křečka polního jsou výchozím stavem relativně velké a souvislé populace, které se ve většině případů vyskytují na zemědělské půdě. Opatření v jejich prospěch

by tedy mohla být plošná a obecnějšího charakteru, například v podobě agro-environmentálních programů, tak jak je tomu v některých západoevropských státech (viz níže).

Populace sysla obecného jsou oproti tomu natolik fragmentární, že obecné a plošně aplikované opatření není reálně možné. Péče o jednotlivé lokality a jejich případný rozvoj tak prozatím musí být prováděna individuální a značně lokální formou (viz níže). Pouze v některých oblastech výskytu (jižní Morava) je možné použít opatření obecnějšího charakteru – viz např. program podpory a propagace šetrně hospodařících vinařů „Sysli na vinici“ (www.syslinavinici.cz)

Vhodný management lokalit

Křeček polní

Pro management a ochranu populací křečka obecného jsou v západoevropských zemích používány agro-environmentální programy nebo individuální smluvně uzavřené programy, které zemědělcům kompenzují zvýšené náklady na hospodaření šetrné pro křečka (Anonymus 2009). Aplikována jsou především následující opatření, která by mohla být použita i v našich podmínkách:

- Zvýšení podílu pěstování vojtěšky a povinnost mít pole po tři roky v rámci 5 letého cyklu oseté vojtěškou a 10% její kultury ponechat nesklizené.
- Zvýšení podílu a povinnost mít pole po tři roky v rámci 5 letého cyklu oseté ozimými obilninami a zároveň povinnost při pěstování jařin používat v mezičase krycí plodinu.
- Vyloučení pěstování kukuřice a slunečnice ze zájmových pozemků.
- Ponechání pásů nesklizených plodin.
- Orba pozemků maximálně do hloubky 30 cm a posunutí jejího termínu nejdříve na polovinu září.
- Zákaz používání rodenticidů.
- Rozdělení velkých pozemků na menší části s rotací různých plodin, mezi nimiž musí být polovičním podílem zastoupena vojtěška a třetinovým podílem obilniny.

Pokud bychom to zjednodušili, jde především o:

- i) zachování vhodného habitatu křečků prostřednictvím jimi preferovaných plodin
- ii) zachování dostatečné potravní nabídky i v období po sklizni
- iii) předcházení likvidace jedinců a jejich obydlí

Jednotlivá technická opatření, zvláště pak návrhy osevních a sklizňových postupů, mohou být velmi různá, nicméně jejich společným efektem je zajištění pestřejší nabídky stanovišť na lokální úrovni, která zajistí přežití křečků vždy alespoň na části lokality a dlouhodobě tak umožní existenci jejich metapopulačního charakteru výskytu. Především opatření týkající se zvýšení lokální pestrosti polních kultur (*de facto* zvýšení fragmentace krajiny) je v podmínkách rozsáhlých jednotně obdělávaných lánů velmi důležité.

Obrázky lokalit s vhodným managementem

Sysel obecný

Klíčovým faktorem pro dlouhodobou existenci populací sysla je trvale nízký travní porost, neboť ve vysoké trávě ztrácí přehled o svém okolí a stává se snadnou kořistí potencionálních predátorů. V minulosti došlo z výše uvedeného důvodu k zániku několika málo početných a izolovaných kolonií.

Lokality obhospodařované tak, aby zde byl krátký travní porost po celou dobu vegetační sezóny, obvykle nejsou takto obhospodařované kvůli výskytu sysla, ale z důvodu jejich funkce pro člověka. Jedná se především o různá sportovní a vojenská letiště, tábořiště a golfová hřiště. V rámci provádění opatření záchranného programu pro sysla obecného v ČR byla zavedena opatření v podobě dotací na údržbu a kontrol, která by měla zajistit dlouhodobou údržbu všech lokalit, kde se sysel vyskytuje. Tím by měl být zajištěn hlavní cíl záchranného programu, kterým je zajistit existenci sysla obecného na co největším počtu stávajících lokalit výskytu.

Druhým z dílčích cílů je vytvořit celkem 5 metapopulačních systémů výskytu sysla obecného na území ČR, přičemž celková početnost v každé z pěti metapopulací by neměla být nižší než 2500 jedinců po období alespoň 10 let. Metapopulace budou, s ohledem na lokální poměry, založeny dvěma způsoby:

- Umožněním šíření sysla přirozenou cestou (tj. rozsídlováním mladých jedinců do okolí), vytvořením vhodných podmínek na plochách v blízkosti početnějších kolonií.
- Založením nových kolonií vysazováním jedinců odchovaných v polopřirozených chovech v blízkosti již existujících kolonií a současnou přípravou ploch, které budou umožňovat výměnu jedinců mezi stávající a vznikající kolonií.

S ohledem na velkou fragmentaci populací sysla a jejich vzájemnou izolovanost není, s výjimkou údržby lokalit, možné navrhnout jednoduché schéma jak o ně pečovat a

jak dosahovat výše zmíněného cíle. Na rozdíl od křečka je třeba postupovat individuálně a posuzovat perspektivy jednotlivých populací. Návrhy dalších opatření, například v podobě zatravňování pozemků, likvidace křovin a podpory populací přikrmováním, která by měla podpořit početní a plošný rozvoj vybraných populací, je třeba zvažovat s ohledem na lokální podmínky. V současné době existují dvě studie, které detailně zpracovávají možnosti rozvoje populací sysla obecného v Českém středohoří (Nová 2008; viz příloha) a v okolí Mohelna (Marhoul et al. 2010). Obě zpracovávají okolí stávajících lokalit sysla na stejném principu – v reálné vzdálenosti disperze druhu vyhledávají vhodné pozemky, které by po zavedení odpovídajícího managementu mohly být biotopem pro sysla. Cílem je v obou případech vytvoření sítě takových lokalit a obnovení metapopulačního charakteru výskytu druhu.

Na podobném principu funguje i projekt Sysli na vinici, který nabízí propagaci vinařů, kteří v oblastech výskytu sysla u Velkých Pavlovic a Hnanic hospodaří na vinicích s udržovaným zatravněným meziřadím a umožňují tak výskyt sysla v heterogenním prostředí (www.syslinavinici.cz).



Lokality s výskytem sysla obecného (v popředí světlý výhrabek u nory) – kulturní bezlesí, je třeba neustále udržovat kosením či pastvou. Miroslav u Znojma květen 2016, foto © Jan Matějů.

Opatření pro disperzi druhu

Disperzní schopnosti sysla obecného jsou omezené. Dospělí jedinci jsou poměrně věrni svému domovskému okrsku a změny jeho plochy či polohy v jednotlivých sezónách nejsou příliš významné. Jediná přirozená cesta jeho šíření je rozsídlování mláďat do okolí v období po opuštění mateřské nory. V této době se mláďata pohybují obvykle do vzdálenosti stovek metrů od mateřské nory. Údaje o disperzních schopnostech křečka polního jsou taktéž omezené, dle zkušeností se pohybují ve stovkách metrů až jednotkách kilometrů (Vohralík pers. comm.).

V případě sysla obecného nejsou disperzní překážky klíčovým problémem při ochraně druhu, jeho disperze mimo prostředí lokalit je co do počtu jedinců omezená (i když nastává – např. zkušenosti z okolí lokalit Medlánky, Kyjov a Bořitov) a především ve většině případů neúspěšná, jelikož dispergující zvířata nenalézají v okolí vhodné biotopy. Pokud je tedy na nějaké lokalitě opakovaně zaznamenávána disperze jedinců do okolí, mělo by prioritně dojít k vytvoření vhodného prostředí v okolí. Případné disperzní překážky lze řešit až v druhém sledu.

Naopak u křečka polního mohou překážky při disperzi mladých jedinců do okolí být významným problémem ohrožujícím zejména menší satelitní populace na okraji areálu. Podle pozorování Vohralíka a Melichara (2016) představují především dopravní komunikace významné bariéry a riziko pro dispergující křečky, případně pro jedince, kteří je překonávají při potravních migracích.

Podle souhrnu Weinholda (2008) je pro překonání dopravních komunikací křečkem polním teoreticky možné použít jak nadchodů, tak podchodů pod komunikacemi. Nicméně je vhodné je k daným prvkům nějakým způsobem navést. Jako nejvhodnější se jeví betonové zábrany či plné plastové zábrany zapuštěné z části do země a vybavené únikovými východy, které zvířeti umožní uniknout z ohrazeného prostoru. Ploty, byť s dostatečně hustým pletivem, nejsou vhodné, protože je křeček snadno přeलेze. V každém případě pak Weinhold (2008) doporučuje zvážit tato ekonomicky nákladná opatření, která lze v individuálních případech nahradit levnější „odchyťovou“ translokací zvířat.



Pro dlouhodobé udržení populací křečka polního a sysla obecného je nejvhodnější pestrá zemědělská krajina s mozaikou menších různě obdělávaných celků. Rakousko, Retz červenec 2016, foto © Jan Matějů.

Monitoring stavu populace

Pravidelný monitoring stavu populací je nutný pro sledování změn početnosti rozšíření obou druhů. Také umožňuje sledovat stavy biotopů na lokalitách a efektivitu příslušných opatření na jejich podporu.

V případě sysla obecného probíhá od roku 2004 pravidelný každoroční monitoring všech aktuálně známých populací na území ČR. V rámci monitoringu je vždy zjišťována velikost osídlené plochy a prováděn odhad početnosti dané populace. Dále je zjišťována úroveň péče o biotop druhu, přítomnost predátorů či jiných faktorů ovlivňujících početnost s přežívání druhu.

Monitoring křečka polního dosud není prováděn, přestože je uváděn na seznamu v ČR monitorovaných druhů (Anděra 2006, viz www.biomonitoring.cz), probíhá ve skutečnosti pouze mapování jeho výskytu (Vohralík a Melichar 2016). Zahájení pravidelného monitoringu je s ohledem na zjištěný negativní trend vývoje jeho

početnosti nanejvýš žádoucí. Konkrétní metodika monitoringu a výběr monitorovacích ploch by měly být provedeny odborníky na tento druh, přičemž jako vhodný se jeví návrhy Anděry (2006), počty sledovaných ploch by však měly být větší a pokrývat více oblastí.

VII. Závěr

Hodnocení fragmentace nelesních biotopů bylo představeno na příkladu sysla obecného a křečka polního. Každý z druhů obývá odlišný biotop a oba druhy se nacházejí v odlišných stádiích fragmentace. Přesto, nebo spíše právě proto na nich lze ilustrovat některé obecné zásady hodnocení fragmentace nelesních biotopů a péče o ně.

Prvním a snad nejdůležitějším faktorem je potřeba neustálé péče o sekundární bezlesí. Tyto biotopy byly v našich podmínkách v období holocénu formovány a udržovány činností člověka a bez jeho neustálé péče nejsou schopny dlouhodobě existovat. Právě nedostatek péče je jedním ze zásadních negativních faktorů, který značně zasahuje nelesní biotopy především od 2. poloviny 20. století. Spolu s tím souvisí i změna velikosti krajinného zrna (zemědělských celků polí a luk), která proběhla na počátku 2. poloviny minulého století.

V současné době na tyto negativní faktory navazují další zlepšení zemědělské techniky a technologií, které vedou k prohlubování rozdílů mezi krajinou intenzivně obhospodařovanou (kde není místo pro jiné organismy než cílovou kulturu) a krajinou neudržovanou (která se postupně vyvíjí směrem k lesu). Dalším negativním faktorem, který ovlivňuje lesní a nelesní biotopy bez rozdílu je zahušťující se síť dopravních komunikací a rostoucí intenzita dopravy. Pokračuje tak rozměňování a zmenšování funkčních krajinných celků a zmenšuje se šance organismů na úspěšnou migraci nebo disperzi.

Biologické odlišnosti křečka polního a sysla obecného, byť se jedná o relativně podobné druhy hlodavců, jasně ukazují, že při hodnocení míry a důsledků fragmentace jakož i zmírňování jejích negativních dopadů na nelesní biotopy je třeba postupovat individuálně s ohledem na prostředí a cílový druh. Není možné nastavit nějaká paušální pravidla, jejichž dodržování zaručí funkční ochranu druhově bohatých bezlesých biotopů.

VII. Přehled citované literatury

Anděl P., Belková H., Gorčicová I., Hlaváč V., Libosvár T., Rozínek R., Šíkula T., Vojar J. 2011: Průchodnost silnic a dálnic pro volně žijící živočichy. Evernia, Liberec, 154 pp.

Anděra M. 2006: Metody monitoringu savců ČR, Křeček polní (*Cricetus cricetus*). Nepublikovaný rukopis depon in AOPK ČR Praha, 12 pp. (dostupné na www.biomonitoring.cz)

Anděra M., Beneš B., 2001: Atlas rozšíření savců v České republice – Předběžná verze IV. Hlováci (Rodentia) – část 1. Křečkovití (Cricetidae), hrabošovité (Microtidae), plchovití (Gliridae). Národní muzeum, Praha, 156 pp.

Anděra M., Horáček I., 2005: Poznáváme naše savce. *Sobotáles, Praha*.

Anonymus 2009: Hamster, *Cricetus cricetus* factsheet. EU Wildlife and sustainable farming project 2009. dostupné on-line: <http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Cricetus%20cricetus%20factsheet%20-%20SWIFI.pdf>

Červinková J. 2011: Stanovení prostorového chování křečka polního telemetrickou metodou. Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci. 57 pp.

Danila I., 1984: La composition de la nourriture de nature végétale chez le spermophile (*Citellus citellus* L.) en Roumanie. Travaux du Museum d'histoire naturelle "Grigore Antipa", 25: 347-360.

Danila I., 1989: Food of animal nature in the ground squirrel (*Citellus citellus* L.) in Romania. Analele stiintifice ale Universitatii "Al. I. Cuza" din Iasi, Ser. II, 35: 68-70.

Franceschini C., Millesi E. 2001: The Common Hamster (*Cricetus cricetus*) in an urban environment in Vienna. *Jb. Nassauischer Verein Für Naturkunde*, 122(151.160).

Grulich I. 1960: Sysel obecný *Citellus citellus* L. v ČSSR. Práce Brněnské základny ČSAV, 32(11): 473–563.

Grulich I. 1977: Křeček polní – *Cricetus cricetus* L. a zákonitosti jeho rozšíření v ČSSR. *Živa* 25 (1): 35–37.

Grulich I. 1980: Savci a zemní stavby v kulturocenózách. *Questiones geobiologicae*, 24-25: 1-159.

Grulich I. 1986: The reproduction of *Cricetus cricetus* (Rodentia) in Czechoslovakia. *Acta Sc. Nat.*, Brno 20 (5-6): 1–56.

- Grulich I. 1996: Der gegenwärtige Stand der Hamsterverbreitung (*Cricetus cricetus*) in Tschechien und Slowakien. *Säugetierkundliche Informationen*, 4 (20): 145–151.
- Hauer S., Sächsisches Landesamt für Umwelt Sachsen 2009: *Atlas der Säugetiere Sachsens: Naturschutz und Landschaftspflege*. Zentraler Broschürenversand der Sächsischen Staatsregierung.
- Herzig-Straschil B., 1976: Nahrung und Nahrungserwerb des Ziesels. *Acta Theriologica* 21: 131-139.
- Hrabě V., Zejda J. 1981: Age determination and mean length of life in *Citellus citellus*. *Folia Zoologica* 30: 117–123.
- Hulová Š. 2005: Microsatellite variation in populations of the European ground squirrel (*Spermophilus citellus*). DP, Biologická fakulta JČU, České Budějovice, 39 pp.
- Hulová Š., Sedláček F. 2008: Population genetic structure of the European ground squirrel in the Czech Republic. *Conservation Genetics* 9(3): 615–625.
- Komárek J., 1950: Česká zvířena. 2. vydání. Melantrich, Praha, 348 pp.
- Krištofik J., & Danko Š. 2012. Cicavce Slovenska, rozšírenie, bionómia a ochrana. *SAV, Bratislava*.
- Kryštufek B., Vohralík V. 2012: Taxonomic revision of the Palaearctic rodents (Rodentia). Sciuridae: Xerinae 1 (*Eutamias* and *Spermophilus*). *Lynx, n. s.* 43 (1–2): 17–111.
- Kůrka A., Řezáč M., Macek R., Dolanský J., 2015: Pavouci České republiky. Academia, Praha.
- La Haye M. J. J., Neumann K., Koelewijn H. P. 2012: Strong decline of gene diversity in local populations of the highly endangered Common hamster (*Cricetus cricetus*) in the western part of its European range. *Conservation Genetics*, 13(2): 311–322.
- Marhoul P., Dušek J., Vondrušková J., 2010: Katalog lokalit potencionálně vhodných pro sysla obecného (*Spermophilus citellus*) na jihozápadní Moravě. Nepublikovaný rukopis depon. in AOPK ČR Praha, 78 pp.
- Matějů J. 2008: Ecology and space use in a relict population of the European ground squirrel (*Spermophilus citellus*) at the north-western edge of its distribution range. *Lynx, n. s.*, 39(2): 263-276.

Matějů J., Hulová Š., Nová P., Cepáková E., Marhoul P., Uhlíková J. 2010: Záchranný program sysla obecného (*Spermophilus citellus*) v České republice. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, ve spolupráci s AOPK ČR, Praha, 80 pp.

Matějů J., Nová P., Uhlíková J., Hulová Š., Cepáková E. 2008: Distribution of the European ground squirrel (*Spermophilus citellus*) in the Czech Republic in 2002–2008. *Lynx, n. s.*, 39(2): 277-294.

Matějů J., Poledníková K. 2016: Population viability analysis of the European ground squirrel (*Spermophilus citellus*) in the Czech Republic. In: 6th European Ground Squirrel Meeting, 4. – 6. November 2016, Belgrade, Serbia, p. 10.

MacArthur R. H., Wilson E. O., 1967: The theory of Island Biogeography. Princeton University Press, Princeton, 203 pp.

Millesi E., Strijkstra A. M., Hoffmann I. E., Dittami J. P. & Daan S., 1999: Sex and age differences in mass, morphology, and annual cycle in European ground squirrels, *Spermophilus citellus*. *Journal of Mammalogy*, 80: 218–231.

Münzbergová Z., Brabec J., Husáková I., Šurinová M. 2017: Co řeknou genetická data o osudu vzácných druhů? Modelová studie na hořečku mnohotvarém českém. *Živa*, 65(2): 64–66.

Nová P. 2008: Příprava podkladů pro vytvoření katalogu lokalit potenciálně vhodných pro sysla obecného na území CHKO České středohoří. Nepublikovaný rukopis depon. in AOPK ČR Praha, 59 pp.

Ramos-Lara N., Koprowski J. L., Kryštufek B., Hoffmann I. 2014: *Spermophilus citellus* (Rodentia: Sciuridae), *Mammalian Species* 46 (913):71–87

Růžička J. 2011: Brouci (Coleoptera) v norách sysla obecného (*Spermophilus citellus*) v ČR. In: Bryja J., Řehák Z. a Zukal J. (Eds.): Zoologické dny Brno 2011. Sborník abstraktů z konference 17.-18. února 2011: 191.

Ružić A., 1978: *Citellus citellus* (Linnaeus, 1766) – Der oder das Europäische Ziesel. Pp.: 123–144. In: Niethammer J. & Krapp F. (eds.): *Handbuch der Säugetiere Europas. Band 1. Rodentia I (Sciuridae, Castoridae, Gliridae, Muridae)*. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 476 pp.

Sádlo J., Storch D. 2000. Biotopy české republiky. Vesmír, Praha, 94 pp.

Starcová M. 2011: Genetická variabilita sysla obecného (*Spermophilus citellus*) v České Republice. Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta Univerzita Karlova, Praha, 85 pp.

Šíkula T., Libosvár T. 2013: Posuzování vlivů liniových staveb na životní prostředí má další nedílnou součást – migrační studie. EIA – IPPC – SEA 18/1 (leden 2013), str. 2-7.

Tissier M. L., Handrich Y., Dallongeville O., Robin J-P., Habbold C. 2017: Diets derived from maize monoculture cause maternal infanticides in the endangered European hamster due to a vitamin B3 deficiency. Proc. R. Soc. B 284: 20162168. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2016.2168>

Ulbrich K., Kayser A. 2004: A risk analysis for the common hamster (*Cricetus cricetus*). *Biological conservation* 117(3): 263–270.

Víšková V. 2010: Rozšíření křečka polního v České republice. Bbakalářská práce. Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci. 40 pp.

Víšková V, 2012: Změny rozšíření křečka polního v České republice. Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta, Univerzity Palackého v Olomouci, 39 pp.

Villemey, A., Besnard, A., Grandadam, J., & Eidenschenck, J., 2013: Testing restocking methods for an endangered species: Effects of predator exclusion and vegetation cover on common hamster (*Cricetus cricetus*) survival and reproduction. *Biological conservation*, 158 stran: 147-154.

Vlasák P. 1986: *Ekologie savců*. Academia-nakladatelství Československé akademie věd, Praha.

Vohralík V. 1974. Biology of the reproduction of the common hamster, *Cricetus cricetus* (L.). *Věstník Československé Společnosti Zoologické*, 38 (3): 228–240.

Vohralík V., Anděra M. 1976: Distribution of the common hamster, (*Cricetus cricetus* L.) in Czechoslovakia. Praha. *Lynx n. s.*, 18: 85–97.

Vohralík V., Melichar V. 2016: Current distribution of *Cricetus cricetus* in Bohemia, Czech Republic (Rodentia: Cricetidae). *Lynx*, n. s. 47: 105–123.

Weinhold U. 1998: Zur Verbreitung und Ökologie des Feldhamsters (*Cricetus cricetus* L. 1758) in Baden-Württemberg, unter besonderer Berücksichtigung der räumlichen Organisation auf intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen im Raum Mannheim-Heidelberg. Diss. Univ. Heidelberg.

Weinhold U. 2008: Draft European Action Plan for the conservation of the Common hamster (*Cricetus cricetus*), Strasbourg: Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats, Standing Committee, 28th meeting, Strasbourg, 24-27 November 2008.

Wendt W. 1991: Der Winterschlaf des Feldhamsters, *Cricetus cricetus* (L., 1758) – Energetische Grundlagen und Auswirkungen auf die Populationsdynamik. – In: Stubbe, M. (Hrsg.): Populationsökologie von Kleinsäugerarten. Wiss. Beitr. Univ. Halle 1990/34(P42) : 67-78.

Wilson D. E., Reeder D. M. (eds.) 2005: *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. JHU Press.

Další použité informační zdroje:

Vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

Zákon č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí

Zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny

Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Samostatná příloha: Nová P. 2008: Příprava podkladů pro vytvoření katalogu lokalit potenciálně vhodných pro sysla obecného na území CHKO České středohoří. Nепublikovaný rukopis depon. in AOPK ČR Praha, 59 pp.

Příloha je zařazena jako ukázka možného přístupu při pokusu o obnovu metapopulace druhu ve fragmentované krajině, kdy je nutné najít a aktivně vytvářet vhodné prostředí, které bude splňovat ekologické nároky daného druhu.



Ministerstvo životního prostředí

Podpořeno grantem z Islandu, Lichtenštejnska a Norska. Součástí projektu „Komplexní přístup k ochraně fauny terestrických ekosystémů před fragmentací krajiny v ČR (EHP-CZ02-OV-1-028-2015)“.

Tento dokument byl vytvořen za finanční podpory EHP fondů 2009-2014 a Ministerstva životního prostředí. Za obsah tohoto dokumentu je výhradně odpovědná AOPK ČR a nelze jej v žádném případě považovat za názor donora nebo Ministerstva životního prostředí.