

## Biotop vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců – příležitost k ochraně české krajiny před fragmentací

### *The Biotope of Selected Specially Protected Species of Large Mammals - an Opportunity to Protect the Czech Landscape from Fragmentation*

Vladimír Zýka

#### Abstract:

The increase in the traffic intensity, the losses of agricultural land, the expansion of settlements and industrial areas or the increase in tourism and recreation are all processes leading to the fragmentation of the Czech landscape. Fragmentation means the division of larger blocks of the landscape into smaller parts. The solution of excessive fragmentation is the preservation and protection of the landscape connectivity, the building of ecological networks and the legalization of migration barriers. In 2015–2017, based on this challenge, the project "Comprehensive approach to the protection of the fauna of terrestrial ecosystems against landscape fragmentation in the Czech Republic" was solved. The main result was the definition of the Biotope of selected specially protected species of large mammals (abbreviated Biotope). The Biotope was defined based on the occurrence data of large mammals, spatial distribution models, field verification and expert assessment. The Biotope is considered as a minimal part of the landscape of Czechia that must be protected to maintain its connectivity. The Biotope was defined for almost 31 % of the Czechia and consists mostly of forest stands, meadows, pastures and arable land. Most of the Biotope (94 %) has been already protected in some way, yet it is important to emphasize the preservation of its connectivity. From 2020, Biotope is therefore a mandatory basis in territorial analysis documents. The Biotope is categorized into core areas (breeding and hunting), migration corridors and critical zones (threats of migration). Each category of the Biotope has a specific meaning and associated legal protection conditions and possibilities of using the area.

#### Keywords:

Landscape fragmentation, urban planning, landscape connectivity, large mammals, habitats, Czechia.

ZÝKA, Vladimír (2023). Biotop vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců – příležitost k ochraně české krajiny před fragmentací. In: KUGL, Jiří, ed. *Člověk, stavba a územní plánování 16*. ČVUT v Praze, Fakulta stavební. pp. 178–188. ISBN 978-80-01-07215-8. ISSN 2336-7687.

Článek je licencován pod licencí Creative Commons BY-NC-ND 4.0 (Uvedte autora-Neužívejte komerčně-Nezpracovávejte 4.0 Mezinárodní). Licenční podmínky: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.cs>

Příspěvek do sborníku vznikl na základě výsledků projektu Komplexní přístup k ochraně fauny terestrických ekosystémů před fragmentací krajiny v ČR (EHP-CZ02-OV-1-028-2015, 2015–2017) podpořeného grantem z Islandu, Lichtenštejnska a Norska a ze státního rozpočtu ČR. Na zpracování části projektu věnující se vymezení Biotopu vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců pracovalo mnoho kolegů, konkrétně Dušan Romportl (VÚKOZ, v. v. i.), Václav Hlaváč, Martin Strnad, Jitka Větrovcová, Michaela Sladová (AOPK ČR), Petr Anděl, Iva Gorčicová (Evernia, s. r. o.) a Ivo Dostál (CDV, v. v. i.), které tak lze považovat za spoluautory tohoto příspěvku. Cílem příspěvku je představit problematiku fragmentace a konektivity krajiny a přiblížit vznik vrstvy biotopu velkých savců a způsob jejího využití v krajinném a územním plánování.

## 1 Úvodem o fragmentaci a konektivě krajiny

Klasické definice popisují krajinu jako „heterogenní část zemského povrchu, která se skládá ze souboru vzájemně se ovlivňujících ekosystémů“ (Forman a Godron, 1993), nebo jako „část zemského povrchu..., tvořený souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky“ dle zákona o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb. Krajina je většinou vnímána jako mozaika plošek odlišných vlastností a tvarů. Ty mohou být různě propojené nebo naopak izolované, některé jsou protáhlé do podoby koridorů, jiné jsou jasně omezené, další představují spíše děrované „ementál“. Konektivitu čili propojenost složek krajiny, která je výsledkem působení přirozených i antropogenních procesů, lze tedy chápat jako jednu z klíčových vlastností prostorového uspořádání krajiny. Hlaváč et al. (2019) o tomto termínu v širokém okruhu zahraničních autorů diskutovali a definovali **konektivitu** jako „stav propojení strukturálních prvků v krajině umožňující nepřerušovaný průchod mezi těmito prvky“.

V definici konektivity krajiny Hlaváče et al. (2019) se objevuje velmi důležitý pojem, a to **průchodnost** (průchod) krajinou. Míra průchodnosti krajiny souvisí s výskytem překážek, které představují síly působící proti směru pohybu a určují tzv. odpor krajiny. Souvisí také s termínem **fragmentace krajiny**, což je proces, při kterém se z ucelených částí krajiny (ekosystémů, biotopů, stanovišť apod.) stávají čím dál tím izolovanější a/nebo menší segmenty (Jaeger, 2000). Příčiny fragmentace krajiny mohou být způsobeny přírodními nebo antropogenními procesy. Mezi přírodní příčiny fragmentace se řadí např. tektonické pohyby (pevnina vs. oceán, vznik pohoří apod.), vznik širokých vodních toků či nevhodné klimatické podmínky. K **antropogenním příčinám** patří především rozvoj fyzických nepřirodních bariér či nevhodných ploch, tedy typicky dopravní infrastruktury (výstavba dálnic, železnic, vodních cest apod.) a sídelní soustavy, které jsou často spojené s rozvojem suburbanizace. **Bariérový efekt** ale mohou vykazovat i zemědělské plochy jako intenzivně využívané bloky orné půdy, pastevní areály s elektrickými ohradnicemi či oplocené trvalé kultury. Důsledkem rozšiřování takových bariér (zejm. dopravní sítě a zastavěných ploch) je nejen fyzický zábor habitatů, ale také rušivý efekt jako je hlukové či světelné znečištění okolí, zvýšení mortality živočichů, a především zmíněná fragmentace a izolace dříve propojených populací organismů. Tyto dopady typicky vedou k degradaci populace, snížení její početnosti a zvýšení její zranitelnosti, v krajním případě pak může dojít až k zániku dílčí nebo i celé populace.

Řešením fragmentace krajiny a ochrany její průchodnosti je zachování a obnova tzv. **ekologické konektivity**. Hlaváč et al. (2019) ji definují jako

„spojení nebo vzájemné propojení ekologických prvků v krajině a biologických koridorů mezi nimi z hlediska jedince, druhu, populace nebo společenstev těchto jednotek, pro celý vývojový cyklus nebo jeho části, ve stanoveném čase či po časový úsek, které zlepšuje přístup živočichů a rostlin k jejich prostředí a zdrojům.“

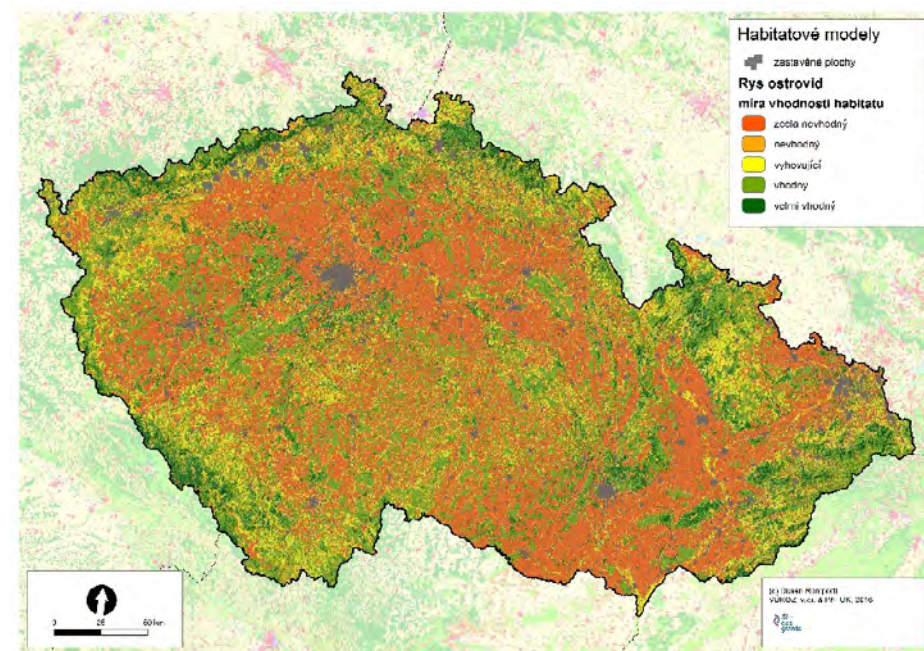
Tradičním nástrojem ochrany či obnovy ekologické konektivity v krajině jsou **ekologické sítě**. Ekologická síť se skládá téměř vždy z jádrových oblastí a migračních koridorů, které tyto jádrové oblasti propojují. Jádrovou oblastí může být vhodné stanoviště daného druhu, vzácný ekosystém, nebo jen segment zachované přírodní krajiny. Migrační koridory tato území propojují co možná nejpříjemnější trasou a umožňují potřebný tok energií či výměnu genetických informací mezi populacemi. K jejich vymezení se nejčastěji používá hodnocení cesty nejnižších nákladů („*least cost path*“), které je ale často v praxi expertně modifikováno a přizpůsobováno reálným možnostem a omezením krajinného plánování. Takové pojetí ekologické sítě generuje binární, resp. kategoriální výsledek – síť (příp. její skladebné části) versus ostatní krajina. Vnímání prostupnosti krajiny se však v případě většiny organismů odehrává spíše na kontinuální škále. Takovému pojetí pak lépe odpovídají modely konektivity krajiny založené na teorii vodivosti (tzv. „*Circuit theory*“, McRea, 2006, McRae et al. 2008), tedy vyhodnocení odporu, které jednotlivé krajinné struktury kladou pohybu zájmových druhů. Výstupy jsou kontinuální povahy, proto se s nimi např. v územním plánování pracuje o poznání obtížněji než s jednoduchou kategoriální maskou. Ochrana přírody a krajiny se proto zaměřuje nejen na ochranu vzácných jedinců (jednotlivců) a jejich populací, ale také na ochranu jejich biotopu a nyní i jeho konektivity (propojenosti) zajišťující všeobecně známou výměnu látek a energií mezi ekosystémy (Forman a Godron, 1993).

## 2 Metodika vymezení Biotopu

Ochrana vzácných druhů fauny i flóry v dnešní době již neodmyslitelně obsahuje také péči o jejich biotop. Zvláště důležitá je ochrana biotopu pro druhy vázané na rozsáhlé územní celky (Anděl et al. 2010). Právě z tohoto důvodu vznikla v Česku první verze biotopu pro velké savce rozdělovaná ještě na migračně významná území a dálkové migrační koridory (Anděl et al. 2010). Tento koncept byl však neuspokojivý a v praxi územního plánování těžko vymahatelný, neboť se jednalo pouze o doporučený nikoli povinný plánovací podklad. Z tohoto důvodu, a také z důvodu narůstajícího počtu velkých savců (zvláště šelem) na území Česka, byla zahájena příprava druhé verze biotopu s cílem vytvořit spojitou ekologickou síť, která bude ve výsledku pro územní plánování povinným pokladem.

**Biotop** byl zpracován na základě metodiky Anděla et al. (2017), která využívala (1) nálezová data cílových druhů (NDOP AOPK ČR, stav k roku 2016), (2) modely vhodnosti prostředí, (3) modely konektivity krajiny, (4) analýzu migračních bariér, (5) terénní šetření a expertní posouzení a (6) závěrečnou editaci do podoby jednotné vektorové vrstvy. Za cílové druhy byly vybrány rys ostrovid (*Lynx lynx*), vlk obecný (*Canis lupus*), medvěd hnědý (*Ursus arctos*) a los evropský (*Alces alces*), které jsou dle vyhlášky č. 395/1992 Sb. zvláště chráněnými druhy a které mají vysoké prostorové nároky na rozsáhlá zachovalá přírodní území.

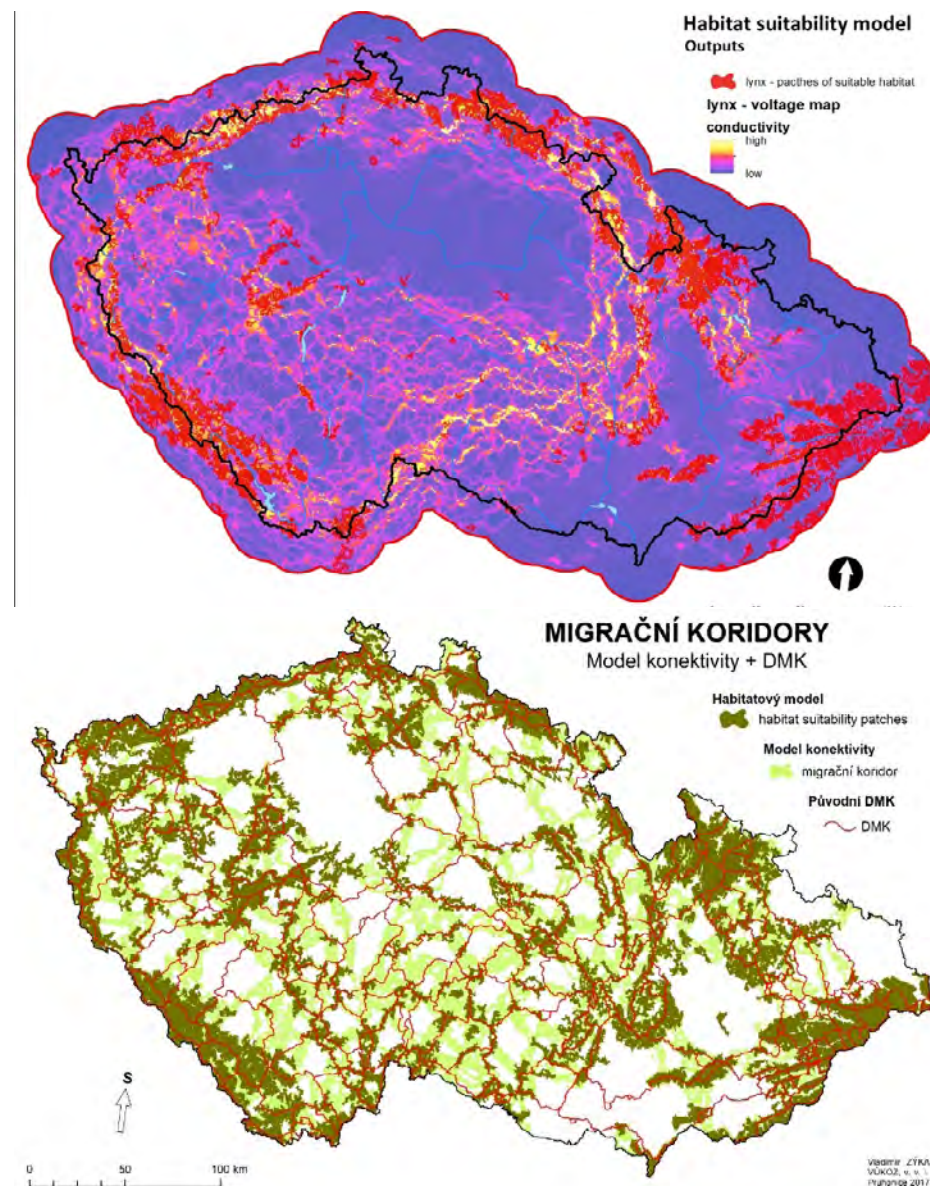
Modelování vhodnosti prostředí (čili potenciálního habitatu) bylo provedeno na základě statistických druhových distribučních modelů, konkrétně nástroj Maxent (Phillips et al. 2006), s využitím nálezových dat (Obr. 1) a informací o proměnných prostředích (např. průměrná nadmořská výška, sklon svahů, členitost, reliéfu, složení krajinného pokryvu apod.). Pouze v případě losa bylo provedeno expertní posouzení vhodnosti prostředí, neboť pro losa existuje pouze minimum záznamů o jeho poloze.



Obr. 1 – Nahoře je ukázka nálezových dat z Nálezové databáze ochrany přírody (AOPK ČR) pro rysa ostrovida (převzato z Romportl et al. 2017) jako jeden ze vstupů do habitatového modelu vhodnosti prostředí (dole, výsledek projektu EHP-CZ02-OV-1-028-2015).

Modely vhodnosti prostředí pro jednotlivé druhy byly sloučeny do jednoho a vybrány z nich tzv. jádrové oblasti výskytu druhů, tzn. území, které živočichové běžně obývají (loví, rozmnožují se). Sloučený model vhodnosti prostředí do analýzy vstupoval také jako tzv. odporový (rezistenční) povrch, který vyjadřuje míru odporu krajiny k pohybu živočichů. Čím je menší hodnota vhodnosti prostředí, tím větší odpor krajina představuje. Tento rezistenční povrch byl dále doplněn o migrační bariéry v krajině (konkrétně zastavěná území a frekventované silnice a dálnice). Dálnice byly navíc perforovány sítí stávajících funkčních migračních objektů, které zajišťují jejich průchodnost. Úlohou analýzy konektivity krajiny na základě teorie elektrického obvodu (McRea et al. 2008) pak bylo vymodelovat nad rezistenčním povrchem propojení mezi jádrovými územími (Obr. 2). Výsledkem modelování tohoto propojení čili konektivity krajiny, byly migrační koridory v podobě pomyslného rozvětveného řečiště. Toto řečiště bylo nutné omezit do podoby různě úzkých či širokých (čili měňavkovitých) liniiových tvarů.

Takto vymodelované migrační koridory se staly společně s jádrovými územími a původními dálkovými migračními koridory základem pro editaci vrstvy biotopu velkých savců (Obr. 2). Editace vrstvy probíhala distančně nad Základní mapou ČR 1:50 000 a 1:10 000 v případě kritických míst, jenž vznikají v místě křížení s významnou migrační bariérou. Ověření výsledků analýzy a vymezení vrstvy biotopu probíhalo také v terénu, neboť reálný stav krajiny nelze podchytit sebelepším modelem. V terénu byla hodnocena převážně kritická místa, a to do podoby karet kritických míst, ve kterých je stručně uvedeno, o jaké místo se jedná, jaké se zde nachází migrační bariéry a jaké by bylo řešení jejich průchodnosti.

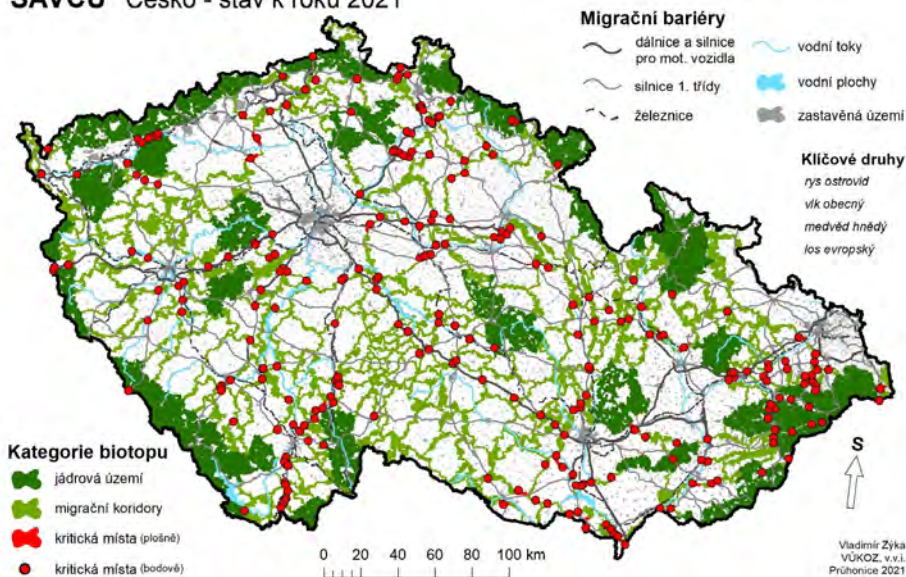


Obr. 2 – Nahoře je ukázka výsledků modelu konektivity krajiny, konkrétně analýza dle McRea et al. (2008). Obrázek dole představuje základní vstupní vrstvu pro editaci a ověřování vymezení Biotopu v terénu. Zdroj: průběžné výsledky projektu EHP-CZ02-OV-1-028-2015.

### 3 Biotop jako minimální rozloha české ekologické sítě

Konečným výsledkem popsaných analýz, terénního šetření a odborné diskuse byla vrstva Biotopu vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců (zkr. Biotop). Biotop s rozlohou 22,4 tis. km<sup>2</sup> (28,4 % rozlohy Česka) je spojitou ekologickou sítí, jež byla vymezena jako minimální rozsah území, které ještě může zajistit přežití populací vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců (Hlaváč et al. 2021). Biotop je rozdělen do tří kategorií na jádrová území (50,2 % rozlohy Biotopu), migrační koridory (41,4 % a kritická místa (8,4 %)). Jádrová území tvoří rozsáhlé, převážně lesní komplexy a představují pro zájmové druhy území sloužící k rozmnožování a shánění potravy. Migrační koridory jsou často charakteristické krajinnou mozaikou lesa, polí, luk a pastvin a fungují jako spojnice mezi jádrovými územími. Specifickou třetí kategorií Biotopu jsou pak kritická místa, na kterých dochází ke křížení s antropogenní infrastrukturou a jejichž průchodnost je třeba prioritně zabezpečit.

#### BIOTOP VYBRANÝCH ZVLÁŠTĚ CHRÁNĚNÝCH DRUHŮ VELKÝCH SAVCŮ Česko - stav k roku 2021



Obr. 3 – Mapa Biotopu se zvýrazněnými kritickými místy (body). Vektorovou vrstvu Biotopu je možné stáhnout na internetových stránkách Agentury ochrany přírody a krajiny ČR (data.nature.cz) nebo v Národním katalogu otevřených dat. Zdroj: výsledky projektu EHP-CZ02-OV-1-028-2015, vlastní zpracování.

Z hlediska krajinného pokryvu a využití území se Biotop skládá především z lesních porostů (81,7 %) a dále z luk a pastvin (6,3 %), orné půdy (5,9 %) a zemědělských oblastí s přirozenou vegetací (4,7 %, Hlaváč et al. 2021). Složení krajinného pokryvu tak odpovídá základním nárokům vybraných zájmových druhů (upřednostňují lesní krajinu). Zákonná ochrana Biotopu je také na poměrně dobré úrovni. Po sečtení rozlohy zvláště chráněných území (národní parky, chráněné krajinné oblasti, maloplošná zvláště chráněná území, lokality Natury 2000), vybraná území podléhající obecné ochraně přírody a krajiny (les jako významný krajinný prvek) a vojenské újezdy, kde panuje více či méně specifický ochranný

režim (např. se zde jen těžko buduje antropogenní infrastruktura) vychází, že 92,1 % rozlohy Biotopu je pod alespoň jedním stupněm vyjmenované ochrany přírody a krajiny (Hlaváč et al. 2021). Pokud se k tomu přidá ještě území nadregionálního a regionálního územního systému ekologické stability (zkr. ÚSES, stav k roku 2016), vychází ochrana Biotopu na 94,5 % jeho rozlohy. Přesto je však ochrana zbývajících 7,9 % (resp. 5,5 % s ÚSES) velice důležitá, a to z toho důvodu, že se jedná především o území kritických míst, kde dochází ke křížení Biotopu s antropogenní infrastrukturou a nevhodnými biotopy a ve výsledku k omezování jeho průchodnosti. Biotop byl vymezen jako spojitá ekologická síť, kterou je nutné chránit jako celek, tedy včetně rozlohou drobných kritických míst. Znepřůchodnění několika kritických míst totiž může vést ke ztrátě funkčnosti velkého území Biotopu.

### 4 Zařazení Biotopu do krajinného a územního plánování

První celoevropské ekologické sítě (označováno PEEN, EECONET) začaly vznikat již v 90. l. 20. st. (Plesník, 2012), v Česku tuto formu částečně plnil územní systém ekologické stability (Bínová a Culek, 1996). Postupem času se ukázalo, že zmíněné ekologické sítě jsou pro správné fungování krajiny nedostatečné, mohou totiž být bez náhrady přerušeny např. antropogenní infrastrukturou. Podobně nedokonalá je zatím soustava chráněných území Natura 2000, i když i zde se objevují snahy hledat řešení její konektivity (např. Fňukalová et al. 2021). S opětovným nárůstem počtu velkých savců, pro něž je klíčová dálková migrace, a tedy fungující konektivita krajiny, začaly postupně vznikat ekologické sítě založené na modelech distribuce druhů s ohledem na zachování a obnovu prostupnosti krajiny (např. Jennings et al. 2020). Zlepšování a ochrana ekologické konektivity krajiny byla a je ústředním tématem také několika mezinárodních projektů ve střední či východní Evropě, na kterých se podílejí týmy odborníků i z Česka. Projekty ConnectGREEN, TRANSGREEN a SaveGREEN (všechny podpořeny v rámci INTERREG, Danube Transnational Programme) se zaměřují (zaměřily) na ochranu ekologické konektivity, modelování ekologických sítí v Karpatech a jejich funkční propojení s okolními územími včetně prostoru Českého masivu. Správné fungování krajiny a podporu dálkové migrace druhů na úrovni celé Evropy se snaží zachovat a obnovit aktuálně vznikající ekologická síť z projektu „Biodiversity and infrastructure synergies and opportunities for european transport networks“, jejíž součástí je také český Biotop či v podobném duchu vymezená ekologická síť na území Karpat (Vlková et al. 2020, Okániková et al. 2021).

**Biotop vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců, jakož to výsledek projektu EHP, se stal v roce 2018 povinným územně analytickým podkladem** poskytovaným AOPK ČR známým jako **jev 36b** (Hlaváč et al. 2021). Konektivitu biotopu v současné době ohrožuje především rozvoj antropogenní infrastruktury (stavba dálnic a silnic, rozrůstající se zástavba a rozloha rekreačních areálů), který způsobuje postupné zvyšování míry fragmentace krajiny (Zýka, 2016, Romportl, 2017). Další ohrožení pro biotop představuje intenzivní zemědělská činnost včetně rozšiřování oplocených pastvin, neboť Biotop je téměř z jedné šestiny tvořen zemědělskou krajinou (Hlaváč et al. 2021).

Jak je uvedeno výše, Biotop je kategorizován na jádrová území (útočiště živočichů), migrační koridory (migrace volnou krajinou) a kritická místa (ohrožení migrace a konektivity krajiny), při čemž každá uvedená kategorie má specifický význam a na ni vázaný určitý typ ochrany, resp. seznam regulativů využití území. **Omezení na plochách dotčených Biotopem** jsou podrobně rozvedeny v **kap. IX.3** na str. 49–51 (Hlaváč et al. 2021). V jádrových územích nesmí docházet k takovým změnám funkčního využití ploch, jež by vedly ke zhoršení podmínek pro trvalou existenci a rozmnožování cílových druhů. U migračních koridorů je za škodlivý zásah do přirozeného vývoje zvláště chráněných druhů považováno ohrožení migrační funkce koridoru. Na území kritických míst nesmí dojít ke změně funkčního využití ploch takovým způsobem, který by zhoršil průchodnost

kritického místa. Od str. 52 Hlaváč et al. (2021) uvádí konkrétní hodnocení možných typů záměrů ve fázi umisťování a povolování staveb v jednotlivých typech Biotopu a jejich **hodnocení orgány ochrany přírody**.

Nejúčinnějším (a možná také jediným) způsobem zachování konektivity krajiny je zanesení vrstvy Biotopu do územně analytických podkladů, zajištění přísného dodržování zmíněných omezení funkčního využití ploch a samotné budování ekologické sítě v krajině, která je přínosem nejen pro zvířenu a květenu, ale také pro samotného člověka. Za ekologickou síť je v Česku často stále milně považován ÚSES (Pešout a Hošek, 2012, Buček, 2013, Bínová et al. 2017). Problém takto pojaté ekologické sítě je její konektivita, která již z definice ÚSES může být bez náhrady přerušena významnou migrační bariérou. Nicméně koncept zakládání prvků ekologické sítě je pro Biotop velmi důležitý, neboť právě generely ÚSES (Bínová et al. 2017) jsou jedním z mála nástrojů, jak v kulturní zemědělské krajině řízeně zajistit přírodě blízké plochy neboli ekologicky významné prvky a tím přenést teoreticky vymezenou ekologickou síť do krajiny.

Biotop byl zaveden jako povinný ÚAP již v roce 2018. Stav jeho využití v územním plánování je však zarážející až tristní. Po představení tohoto příspěvku na konferenci ČSÚP 16 a navazující věcné diskusi autor článku prověřil aktuální mapy limitů využití území krajů (ÚAP krajů) a také aktuálně platné zásady územního rozvoje krajů (v obojím případě platná grafická část). Úroveň krajů byla vybrána záměrně, neboť stejně jako Biotop s krajinou nakládá na regionální úrovni, která je pro ochranu konektivity Biotopu řídicí a klíčová. Ve všech 13 krajích (hl. m. Praha nebylo zařazeno) proběhla v období 2020-2022 aktualizace ÚAP či ZÚR a pouze v ZÚR a ÚAP Středočeského kraje se Biotop objevuje. V Ústeckém, Královehradeckém, Pardubickém, Olomouckém a Moravskoslezském kraji a kraji Vysočina se v dokumentech nachází ještě předchůdci Biotopu čili dálkové migrační koridory či migračně významná území, které byly dříve poskytovány jako volitelný ÚAP. Dálkové migrační koridory byly, kromě několika zaniklých, do vrstvy Biotopu zařazeny, takže v tomto případě lze projevovat mírný optimismus. V ostatních šesti krajích se s konektivitou krajiny pracuje pouze na základě ÚSES. Přitom zajištění průchodnosti krajiny, funkčního propojení kvalitních habitatů a ochrana prostředí před postupující fragmentací zkrátka patří ke klíčovým úkolům současné ochrany přírody a krajiny.

## 5 Závěrem

Zavedené nástroje ochrany přírody a krajiny na tento úkol očividně nestačí. Na vlastní praktická řešení zprůchodnění krajiny bude nutné využít mnohem širší spektrum nástrojů a zdrojů (včetně lidských) a propojit je s tolika potřebnou obnovou ekologických funkcí krajiny (např. funkce klimatické, protierozní atd.). K tomu bude nutné neustále zdůrazňovat význam krajinového plánování, které je dle Úmluvy Rady Evropy o krajině definováno jako „činnosti s výhledem do budoucna, které mají za cíl zvýšení hodnoty, obnovu nebo vytvoření krajiny“ a které je zahrnuto v rámci nejrůznějšího plánování v krajině (územní plány, pozemkové úpravy, hospodářské plány lesů, plány rekultivací atp.).

Cílem příspěvku bylo představit problematiku konektivity krajiny a přiblížit vznik vrstvy Biotopu velkých savců a jejího využití v krajině a územním plánování. Biotop velkých savců zaujímá 28,4 % rozlohy Česka, a proto se nabízí využít jej jako pomyslnou kostru ekologické sítě, aby každé město, obec či aktivní občané mohli svým dílem a vizí přispět ke zlepšení fungování „své“ části krajiny. Nabízí se také otázka přípravy podrobného krajinového plánu Česka, který by vymezoval jednak území pro rozvoj antropogenních aktivit, ale i nezbytnou část krajiny k zachování přírodních hodnot. Respektující přístup ke krajině a přírodě obecně je jediným správným řešením nastávajících globálních změn.

Článek byl vytvořen v rámci institucionální podpory na rozvoj výzkumné organizace VÚKOZ, v. v. i.

## Literatura

- ANDĚL, P., MINÁRIKOVÁ, T., ANDREAS, M., eds. (2010). *Ochrana průchodnosti krajiny pro velké savce*. Liberec: Evernia, 137 s.
- ANDĚL, P., GORČICOVÁ, I., BELKOVÁ, H., SEMERÁDOVÁ, L., ZÝKA, V., ROMPORTL, D., HLAVÁČ, V., STRNAD, M., VĚTROVCOVÁ, J., SLADOVÁ, M. (2017). *Metodika na ochranu krajiny před fragmentací z hlediska druhů lesních ekosystémů*. Metodika Agentury ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 42 s.
- BÍNOVÁ, L., CULEK, M. (1996). *Územně technický podklad nadregionální a regionální územní systém ekologické stability České republiky*. Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Praha.
- BÍNOVÁ, L., CULEK, M., GLOS, M., KOCIÁN, J., LACINA, D., NOVOTNÝ, M., ZIMOVÁ, E. (2017). *Metodika vymezování územního systému ekologické stability*. Certifikovaná metodika, Praha, 186 s.
- BUČEK, A. (2013): Ekologická síť jako přírodní infrastruktura kulturní krajiny. *Životné prostredie* 47, 2, pp. 82–85.
- FŇUKALOVÁ, E., ZÝKA, V., ROMPORTL, D. (2021). The Network of Green Infrastructure Based on Ecosystem Services Supply in Central Europe. *Land* 10(592), pp. 1–18.
- FORMAN, R. T., GODRON, M. (1993). *Krajinná ekologie*. 1. vyd. Praha: Academia, 1993, 583 s. ISBN 80-200-0464-5.
- HLAVÁČ, V., ANDĚL, P., MATOUŠOVÁ, J., DOSTÁL, I., STRNAD, M., IMMEROVÁ, B., KADLEČÍK, J., MEYER, H., MOŤ, R., PAVELKO, A., HAHN, E., GEORGIADIS, L. (2019): *Doprava a ochrana fauny v Karpatech. Příručka k omezování vlivu rozvoje dopravy na přírodu v karpatských zemích*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 244 s.
- HLAVÁČ, V., CHOBOT, K., PEŠOUT, P., HAVLÍČEK, J., JEŘÁBKOVÁ, L., LACINA, D., MATOUŠOVÁ, J., MUŠKA, M., PAVLÍČKO, A., STRNAD, M. (2021). *Ochrana biotopu vybraných zvláště chráněných druhů v územním plánování*. Metodika AOPK ČR, Praha 2021, 66 s.
- JAEGER, J. A. G. (2000). Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. *Landscape Ecology*, vol. 15, pp. 115–130.
- JENNINGS, M. K., ZELLER, K. A., LEWISON, R. L. (2020). Supporting adaptive connectivity in dynamic landscapes. *Land* 9(295), pp. 1–21.
- MCRAE, B. H. (2006). Isolation by resistance. *Evolution*, vol. 60, 8., pp. 1551-1561. DOI: 10.1554/05-321.1.
- MCRAE, B. H., DICKSON, B. G., KEITT, T. H., SHAH, V. B. (2008). Using circuit theory to model connectivity in ecology, evolution, and conservation. *Ecology*, vol. 89, pp. 2712–2724. DOI: 10.1890/07-1861.1.
- PEŠOUT, P., HOŠEK, M. (2012). Ekologická síť v podmínkách ČR. *Ochrana přírody* 2012, Praha, s 2–8.
- PHILLIPS, S. J., ANDERSON, R. P., SCHAPIRE, R. E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, vol. 190, pp. 231–259. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026.
- PLESNÍK, Jan (2012). Celoevropská ekologická síť a zelená infrastruktura. *Ochrana přírody* 2012, s. 9–12.
- OKÁNIKOVÁ, Z., ROMPORTL, D., KLUCHOVÁ, A., HLAVÁČ, V., STRNAD, M., VLKOVÁ, K., JANÁK, M., KADLEČÍK, J. & PAPP, C.R. (2021). *Methodology for Identification of Ecological Corridors in the Carpathian Countries by Using Large Carnivores as Umbrella Species*. State Nature Conservancy of the Slovak Republic, Banská Bystrica, p. 82.

- ROMPORTL Dušan, ed. (2017). *Atlas fragmentace a konektivity terestrických ekosystémů v České republice*. AOPK ČR, Praha, 32 s.
- VLKOVÁ, K., ROMPORTL, D., ZÝKA, V. (2020). *Core areas and ecological corridors for large carnivores in the Carpathians*. Specializovaná mapa s odborným obsahem. VÚKOZ, v. v. i., Průhonice.
- ZÝKA, Vladimír (2016). *Fragmentace krajiny ČR dopravními stavbami: vývoj, současný stav a priority územní ochrany*. Academia, Praha, 180 s. ISBN 978-80-200-2557-9.

## **Informace o autorovi**

Ing. Mgr. Vladimír Zýka

Odbor prostorové ekologie, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Průhonice.

[zyka@vukoz.cz](mailto:zyka@vukoz.cz)