



Ministerstvo životního prostředí

Celková koncepce pro řešení ochrany fauny terestrických ekosystémů v ČR před fragmentací krajiny

Mgr. Jitka Větrovcová



OSNOVA:

I. Základní východiska / uvedení do problematiky

- 1) Úvod
- 2) Vymezení pojmů a seznam použitých zkratk
- 3) Fragmentace krajiny – problematika obecně
- 4) Vlivy fragmentace na ekosystémy a faunu
- 5) Problematika fragmentace krajiny v legislativě

II. Jednotlivé nástroje ochrany přírody a jejich využitelnost v ochraně krajiny před fragmentací

- 1) ÚSES a ostatní nástroje obecné ochrany přírody
- 2) Územní ochrana
- 3) Druhová ochrana

III. Jednotlivé vědecké/praktické nástroje používané v ochraně krajiny před fragmentací

- 1) Jak hodnotit vliv fragmentace krajiny na faunu?
- 2) Jak predikovat vliv plánovaných záměrů na ekosystémy a populace z hlediska jejich fragmentace?
- 3) Jak předcházet fragmentaci krajiny a plánovat kompenzační či nápravná opatření?
- 4) Hlavní typy možných opatření
- 5) Jak zjišťovat a hodnotit účinnost kompenzačních či nápravných opatření?

IV. Příklady využívaných nástrojů v zahraničí a srovnání se stavem v ČR

V. Závěry a návrh nejvhodnější celkové koncepce

I. Základní východiska / uvedení do problematiky

1) Úvod

Fragmentace krajiny souvisí s rozvojem lidstva, resp. se způsobem, jakým člověk krajinu využívá a v současné době je řazena k nejzávažnějším hrozbám pro biodiverzitu (Sala et al. 2000), a to v globálním měřítku. Lze to ilustrovat např. fotografiemi Země z vesmíru, na kterých je patrné lidské osídlení a vybudovaná infrastruktura, stejně jako rapidní úbytek neporušených lesních ekosystémů. Lidskými činnostmi zodpovědnými za přeměnu většiny přírodních oblastí světa jsou zemědělství, těžba dřeva, důlní těžba různých surovin a průmyslová a městská výstavba (Hilty et al. 2006), jejichž rozsah a intenzita se s narůstající populací logicky také zvyšuje.

Vlivy fragmentace krajiny jsou v posledních desetiletích zejména kvůli rychlému rozvoji dopravní infrastruktury mnohem silnější. V krajině se objevuje stále více antropogenních bariér, které ji dělí na menší a menší celky a tím krajina ztrácí na své kvalitě i funkčnosti z pohledu různých živočišných, ale i rostlinných druhů, které ji obývají (Hlaváč a Anděl 2001, Anděl et al. 2010). Zároveň tím ale krajina ztrácí i schopnost poskytovat některé člověkem požadované služby (tzv. ekosystémové služby – např. přírodní procesy zajišťující produkci půdy, kvalitu ovzduší, cyklus živin a vody, opylování, poskytování surovin, potravin, léků, atd.), na kterých jsme v podstatě závislí, neboť fragmentované ekosystémy jsou narušeny (Miko a Hošek 2009). Navíc je třeba mít na paměti možné synergistické efekty vlivu fragmentace krajiny s dalšími negativními vlivy jako jsou např. klimatická změna, ukládání dusíku či šíření invazivních druhů, které mohou vymírání druhů a problémy s fungováním různých ekosystémů ještě více urychlit (Hilty et al. 2006). Je tedy opravdu nanejvýš nutné a aktuální se vlivy fragmentace krajiny i ostatních zmíněných procesů zabývat, snažit se jim porozumět a pokusit se jim předcházet.

Nebezpečí v případě fragmentace krajiny tkví především v tom, že její negativní dopady často nejsou okamžitě patrné, zato jsou však dlouhodobé a v mnoha případech i nevratné (Miko a Hošek 2009). Měli bychom tedy začít myslet více do budoucna a své činnosti a jejich plánování upravit tak, abychom v co nejvyšší míře zabránili právě těmto dlouhodobým a nevratným negativním efektům. Doufáme, že k tomuto cíli částečně přispěje i tento materiál.

Použitá literatura:

Anděl P., Mináriková T. a Andreas M. (eds.), 2010: Ochrana průchodnosti krajiny pro velké savce. Evernia, Liberec, 137 s.

Hilty J. A., Lidicker W. Z. Jr. & Merenlender A. M., 2006: Corridor Ecology – The Science and Practice of Linking Landscapes for Biodiversity Conservation. Washington, DC. Island Press, 323 pp.

Hlaváč V. a Anděl P., 2001: Metodická příručka k zajišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící živočichy. AOPK ČR, 51 s.

Miko L. a Hošek M. (eds.), 2009: Příroda a krajina České republiky. Zpráva o stavu 2009. 1. vydání. Praha. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 102 s.

Sala O. E., Chapin F. S., Armesto J. J., Berlow E., Bloomfield J., Dirzo R., Huber-Sandwald et al. 2000: Biodiversity: Global biodiversity scenarios for the year 2100. Science 287: 1770-1774.

2) Vymezení pojmů a seznam použitých zkratk

Pro lepší srozumitelnost v této kapitole uvádíme definice některých základních pojmů tak, jak jsou v tomto materiálu chápány:

Krajina (obdobné varianty ze závazných dokumentů, obě použity také v Principech a pravidlech územního plánování)

část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky (dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny)

část území, tak jak je vnímána obyvatelstvem, jejíž charakter je výsledkem činnosti a vzájemného působení přírodních a/nebo lidských faktorů (dle Evropské úmluvy o krajině)

Ekosystém

funkční soustava živých a neživých složek životního prostředí, jež jsou navzájem spojeny výměnou látek, tokem energie a předáváním informací a které se vzájemně ovlivňují a vyvíjejí v určitém prostoru a čase (dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny)

Konektivita

připojení, spojení, propojení, propojenost (viz (<http://slovník-cizich-slov.abz.cz/>))

Konektivita krajiny

míra, jakou krajina umožňuje pohyb volně žijících živočichů (viz Anděl et al. 2011)

Fragmentace

(z lat. fragmentum, zlomek) znamená dělení, drobení, tříštění, kouskování celku na menší kusy – fragmenty (viz <http://www.vyznam-slova.com/>)

Fragmentace krajiny

rozdrobení původně souvislé krajiny (biotopů, populací) na menší části, které postupně ztrácejí vlastnosti a schopnosti původního celku (viz Metodické doporučení MŽP k posuzování fragmentace krajiny dopravními liniovými stavbami)

Migrace (zde zvířat)

pohyb zvířat z jedné oblasti do druhé

Bariéra

překážka, zábrana, hráz (viz <http://slovník-cizich-slov.abz.cz/>)

Záměr

stavby, činnosti a technologie (zde především takové, které mohou způsobovat fragmentaci krajiny, příklady různých typů záměrů a jejich kategorizace viz přílohy k zákonu č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí)

Koridor

obecně: pruh území zajišťující spojení mezi dvěma body

pro účely této publikace je třeba rozlišovat především dopravní koridor (dle stavebního zákona „plocha vymezená pro umístění vedení dopravní a technické infrastruktury nebo opatření nestavební povahy“) a migrační koridor pro živočichy (cesta pravidelně využívaná živočichy k migraci)

Ekologická síť

prostorově propojená síť krajinných prvků, které zajišťují uchování nebo zlepšení stavu populací druhů a biotopů, a tím i ekosystémů a v nich probíhajících procesů, včetně stability krajinné struktury a udržitelnosti obnovitelných přírodních zdrojů (viz Pešout a Hošek 2012)

Seznam použitých zkratek:

AOPK ČR – Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky

EEA – Evropská agentura pro životní prostředí (European Environment Agency)

EIA – vyhodnocení vlivů záměrů na životní prostředí (Environmental Impact Assessment)

EMS – efektivní velikost oka (Effective Mesh Size), metoda hodnocení fragmentace krajiny

IENE – Infra Eco Network Europe, mezinárodní síť odborníků zabývajících se problematikou fragmentace krajiny vlivy dopravní infrastruktury

MPE – migrační potenciál ekologický

MPT – migrační potenciál technický

MZCHÚ – maloplošné zvláště chráněné území

MŽP – Ministerstvo životního prostředí České republiky

ŘSD – Ředitelství silnic a dálnic

OOP – orgán ochrany přírody

SEA – posuzování vlivů koncepcí na životní prostředí (Strategic Environmental Assessment)

SWOT – základní metoda strategické analýzy hodnotící silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby projektů (z angl. Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats)

SŽDC – Správa železniční dopravní cesty

TP – technické podmínky

UAT – oblasti nefragmentované dopravou (Unfragmented Area by Traffic), jednotka metody hodnocení fragmentace krajiny dopravou

ÚSES – územní systém ekologické stability

VaV – projekt vědy a výzkumu

VKP – významný krajinný prvek

VVP – vojenský výcvikový prostor

ZCHD – zvláště chráněný druh

ZCHÚ – zvláště chráněné území

Použité zdroje:

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

Evropská úmluva o krajině (český text/překlad)

Metodické doporučení MŽP k posuzování fragmentace krajiny dopravními liniovými stavbami (Anděl P., Gorčicová I., Hlaváč V., Miko L., Andělová H., Cibulka J. a pravec M., 22 s.)

Pešout P. a Hošek M., 2012: Ekologická síť v podmínkách ČR. Ochrana přírody, Vol. 69 – Special Issue, str. 2-10.

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)

3) Fragmentace krajiny – problematika obecně

Fragmentace krajiny může být z pohledu organismů, které ji obývají způsobena jak přírodními vlivy, tak činnostmi člověka. Jako příklad přírodní fragmentace krajiny můžeme uvést např. zalednění, oheň, sopečnou činnost, apod. Příkladem lidských činností, které způsobují fragmentaci krajiny pak jsou např. těžba dřeva, orba, výstavba přehrad, zemědělská a urbánní zástavba, apod. (Hilty et al. 2006). Oba tyto typy fragmentace mají podle Hilty et al (2006) určité společné rysy a dopady, liší se však ve třech důležitých bodech:

1) v rychlosti a schématu změny

Krajinná mozaika vznikající vlivem lidských zásahů je odlišná od krajinné mozaiky vznikající vlivem přírodních procesů a rozdíly ve schématech vznikajících fragmentů mají své důsledky pro ochranu biodiverzity.

2) v rozsahu změny

Srovnáme-li množství fragmentace způsobené lidskými činnostmi a způsobené přírodními procesy v různých biomech/ekosystémech, zjistíme, že s výjimkou boreálních lesů, kde je poměr 4%: 13%, je u všech ostatních biomů míra fragmentace způsobená lidskými činnostmi výrazně vyšší (Wade et al. 2003)

3) ve schopnosti výsledných fragmentů zotavit se z daných zásahů

Přírodní krajinné procesy jsou obnoveny na základě půdního typu a topografie následující po daných událostech. Fragmentace způsobená lidskými činnostmi je často nevratná a přírodní regeneraci není dovoleno prostředí obnovit. Navíc neustálé a pravidelné zásahy mohou snížit rezistenci daného regionu proti exotickým druhům.

Tento materiál se zabývá fragmentací krajiny způsobenou různými lidskými činnostmi, neboť jak je patrné z výše uvedeného, jedná se o velmi závažnou problematiku s rychle narůstajícími negativními vlivy. Zároveň se také jedná o naše vlastní činnosti v krajině, tj. něco, co bychom určitě měli být schopní – na rozdíl od různých přírodních procesů – ovlivnit, lépe plánovat i realizovat.

Fragmentace krajiny prostřednictvím různých lidských činností je v podstatě spjatá s naší historií, začala se vznikem zemědělství a rozsáhlejším odlesňováním, pokračovala výstavbou trvalých sídel a dále pak i těžbou surovin, rozvojem průmyslu a dopravy. V současné době jsou z pohledu fragmentace krajiny nejrizikovějšími činnostmi zemědělství (obrovské monokultury, oplocování), průmysl (těžba, průmyslové areály), výstavba sídel a doprovodné infrastruktury a dopravní infrastruktura (Anděl et al. 2005).

V posledních 150 letech došlo dle Anděla et al. (2010) z hlediska konektivity biotopů a průchodnosti krajiny pro živočichy ke dvěma zásadním změnám: 1) Vznikla zcela nová síť liniových bariér tvořených dopravní infrastrukturou, 2) Sídelní infrastruktura se zásadním způsobem rozšířila do volné krajiny. Autoři proto rozlišují pro současnost tyto hlavní typy bariér pro migraci živočichů:

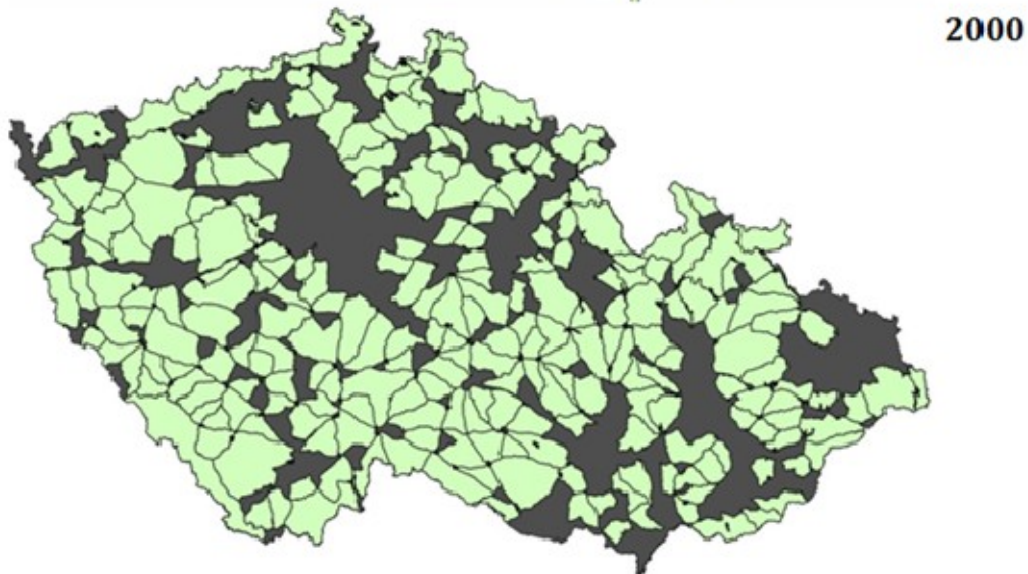
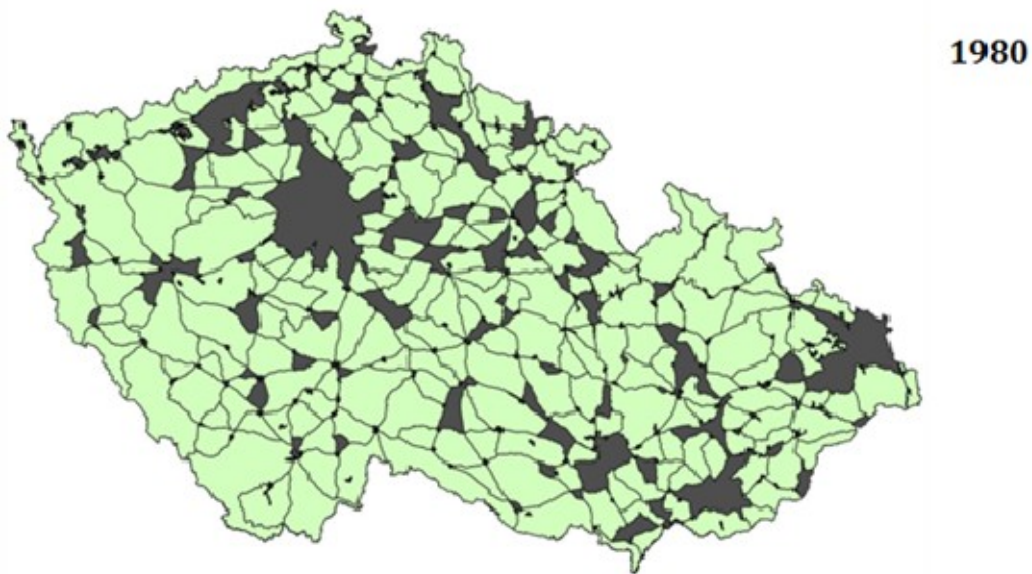
- sídelní infrastruktura (vč. průmyslových, těžebních, skladových a dalších areálů)
- dopravní infrastruktura (dálnice, silnice, železnice)
- oplocené areály
- nevhodné biotopy (specifické pro jednotlivé druhy živočichů, např. rozsáhlé polní lány)

Podobný seznam bariér pak nabízí i další publikace (Anděl et al. 2011), která není zaměřena pouze na velké savce, nýbrž i na další skupiny živočichů obývajících naši krajinu. Jako hlavní bariéry jsou vyjmenovány: pozemní komunikace, železnice, vodní toky a vodní plochy, ploty a ohradníky, osídlení, nevhodné biotopy.

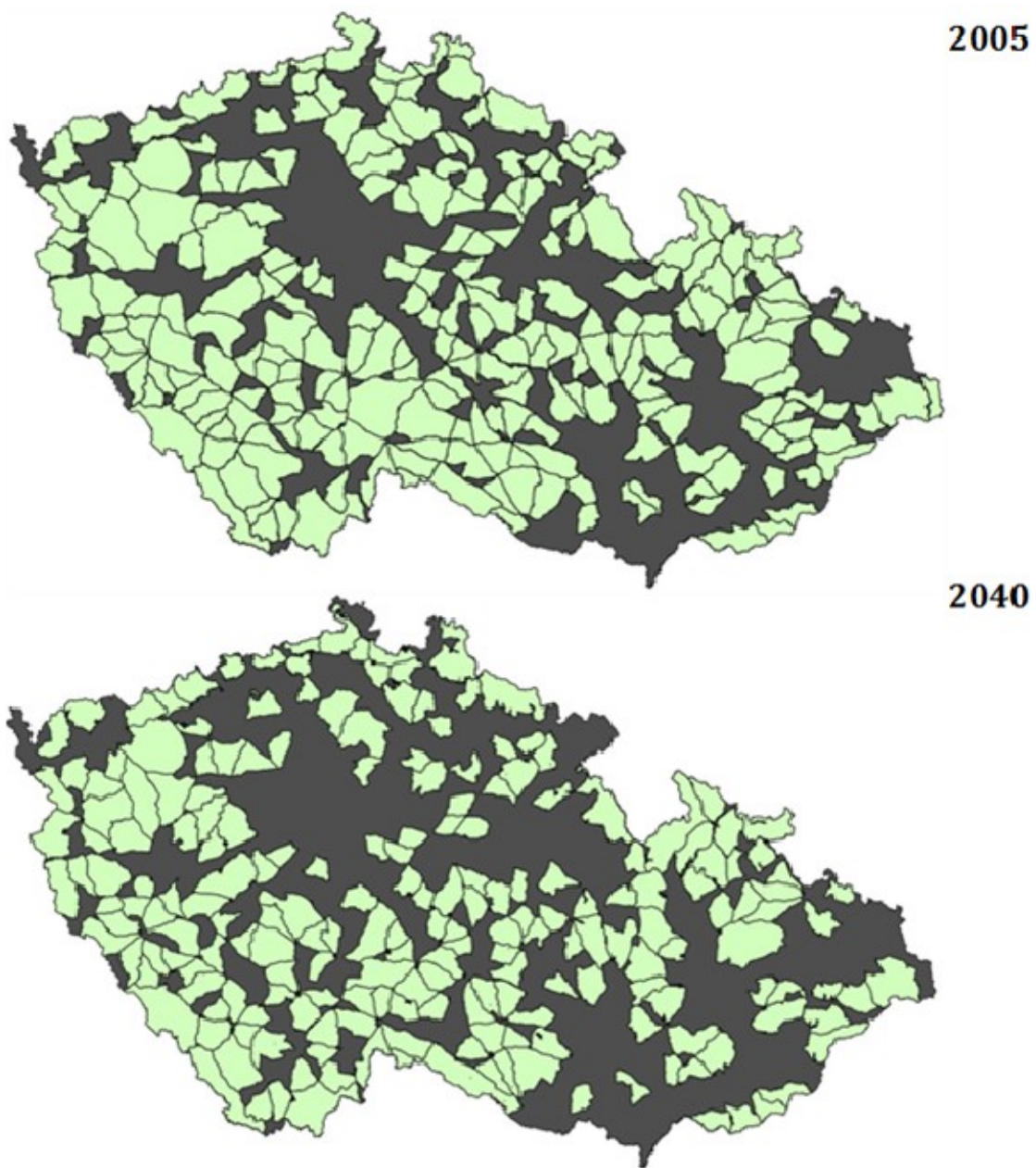
Rychlost postupující fragmentace krajiny a tím i závažnost celé problematiky lze dobře ilustrovat pomocí sady map, zhotovených různými metodami pro daná časová období, která ukazuje celkový vývoj fragmentace v daném území. Zde uvádíme jako příklady vývoje fragmentace krajiny v ČR zhotovené metodami UAT (Unfragmented Area by Traffic) a EMS

(Effective Mesh Size) - viz obrázky níže. Principy obou metod jsou podrobněji popsány dále v kapitole III.1).

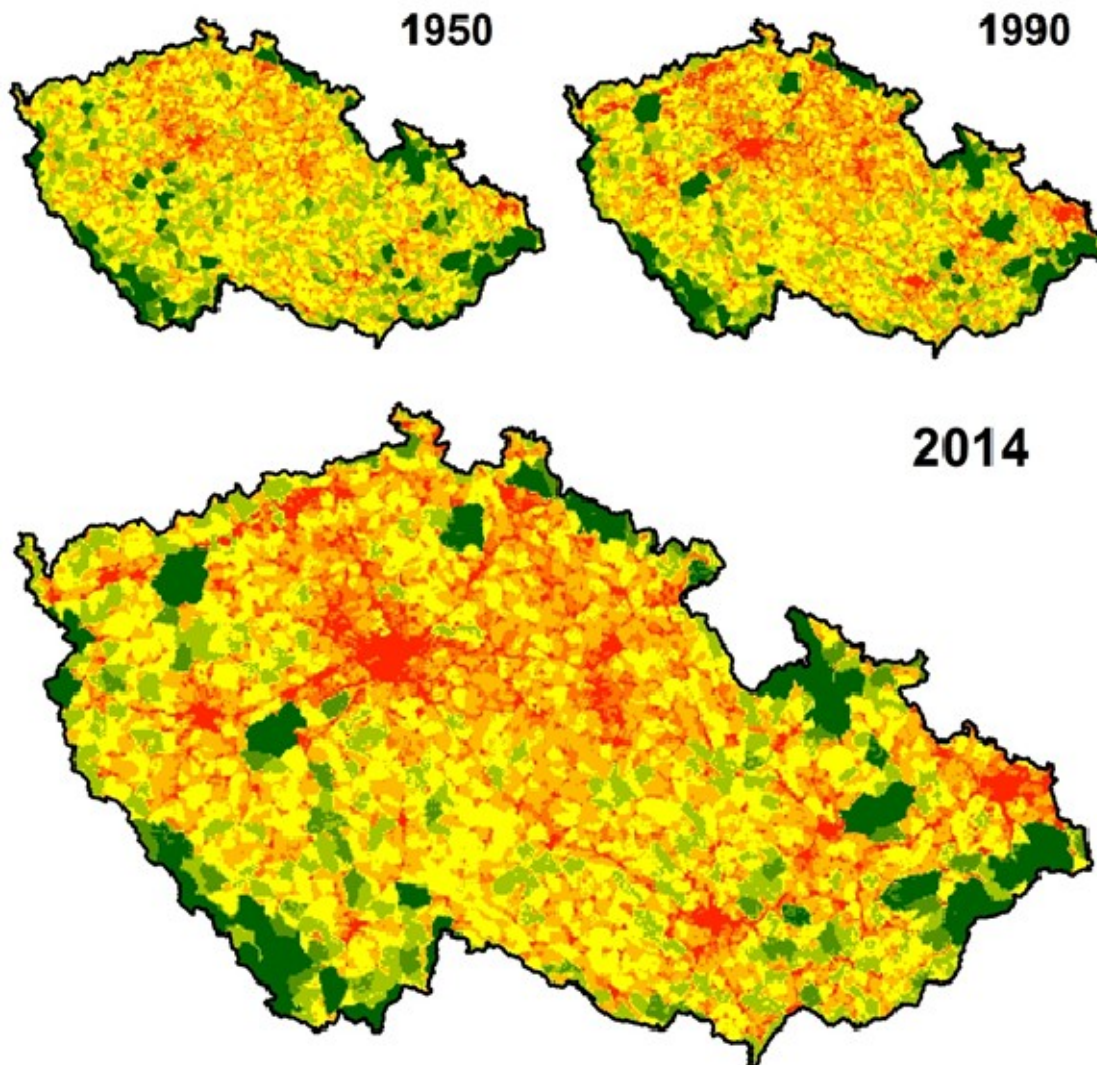
Obr. 1: Vývoj fragmentace krajiny v České republice (metoda UAT) – porovnání let 1980, 1990 a 2000 (zeleně jsou vyznačené nefragmentované oblasti). Zdroj: Anděl et al. 2005, Anděl et al 2010.



Obr. 2: Vývoj fragmentace krajiny v České republice (metoda UAT) – rok 2005 a výhled do roku 2040.
Zdroj: Anděl et al. 2005, Anděl et al 2010.



Obr. 3: Vývoj fragmentace krajiny v České republice (metoda EMS) – porovnání let 1950, 1990 a 2014 (zeleně jsou vyznačené nejméně fragmentované oblasti). Zdroj: Zýka 2016.



Použitá literatura:

Anděl P., Gorčicová I., Hlaváč V., Miko L., a Andělová H., 2005: Hodnocení fragmentace krajiny dopravou. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 99 s.

Anděl P., Mináriková T. a Andreas M. (eds.), 2010: Ochrana průchodnosti krajiny pro velké savce. Evernia, Liberec, 137 s.

Anděl, P., Gorčicová, I. a Petržílka, L., 2010: Indikátory fragmentace krajiny. Metodická příručka. – Evernia, Liberec, 60 pp.

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

Hilty J. A., Lidicker W. Z. Jr. & Merenlender A. M., 2006: Corridor Ecology – The Science and Practice of Linking Landscapes for Biodiversity Conservation. Washington, DC. Island Press, 323 pp.

Wade T. G., Ritters K. H., Wickham J. D. and Jones K. B., 2003: Distribution and causes of global forest fragmentation. *Conservation Ecology* 7:7.

Zýka, V. 2016: Fragmentace krajiny ČR dopravními stavbami: vývoj, současný stav a priority územní ochrany. Praha: Academia, 2016. Studentské práce.

4) Vlivy fragmentace na ekosystémy a faunu

Vzájemné působení přírodních a antropogenních prvků v krajině popisují např. Anděl et al. (2011). Krajina je tvořena ekosystémy (= přírodní prvky) a systémy/prvky uměle vytvořenými člověkem (= civilizační, antropogenní prvky), které jsou navzájem propojeny a různými způsoby se ovlivňují (viz též definice krajiny dle zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny). Krajina tedy vlastně představuje překryv dvou sítí – sítě přírodní (biotopy propojené dalšími typy přírodních krajinných struktur) a antropogenní (sídla a průmyslové areály propojené dopravní infrastrukturou). Každá tato síť si zachovává funkčnost pouze jako celek, ale vlivem vzájemného překryvu mezi nimi dochází ke konfliktům, které funkčnost jedné či druhé sítě omezují či úplně blokují. Síť přírodní je v tomto ohledu ve značné nevýhodě, neboť sama o sobě nemá nastaveny mechanismy, které by jí chránily před střety se sítí antropogenní (např. sama těžko zabrání umístění nového antropogenního prvku typu dálnice či nové výstavby). Navíc je antropogenní síť nejčastěji tvořena pro přírodu cizorodými prvky, které jsou dlouhodobé až nevratné. Především z těchto důvodů a s ohledem na neustále se zvětšující rozsah i rychlost vlivů spojených s vývojem zmiňované antropogenní sítě, je v posledních desetiletích problematice zachování konektivity krajiny věnována stále větší pozornost. Rozvinul se nový obor krajinné ekologie, jsou podrobněji zkoumány dopady fragmentace krajiny na různé druhy v různých ekosystémech a vyvíjejí se možné způsoby předcházení těmto dopadům i způsoby nápravy tam, kde již negativní vlivy fragmentace na krajinu působí.

Nezákladnějším rozdělením vlivů fragmentace krajiny na ekosystémy, resp. především na faunu může být rozdělení na vlivy přímé (mortalita, ztráta biotopů) a nepřímé (veškeré snížení kvality či funkčnosti fragmentovaných biotopů, disturbance, znečištění, usnadnění šíření nepůvodních druhů, apod.).

Zaměříme-li se na konkrétní populace živočichů, hlavním negativním efektem pro jakkoliv fragmentovanou či izolovanou populaci je většinou omezená možnost pohybu, což je ale pro organismy často zásadní – migrovat potřebují za potravou, kvůli rozmnožování a udržení dostatečné genetické variability v jednotlivých populacích, k udržení potřebných sociálních vazeb, atd. (Hlaváč a Anděl 2001, Anděl et al. 2005). Citlivost různých druhů na dopady fragmentace jejich stanovišť je také odlišná, obecně lze říci, že nejohroženější jsou v tomto ohledu druhy s omezenou pohyblivostí, druhy s požadavky na rozsáhlý životní prostor nebo druhy se silnou závislostí na určitém druhu prostředí (specialisté).

Vliv každé migrační bariéry (případně lidské činnosti/záměru) je do značné míry závislý na jejím individuálním charakteru, umístění v krajině, případné existenci dalších potenciálních bariér v okolí, atd. a bude samozřejmě odlišný pro různé druhy organismů v závislosti na jejich ekologických nárocích. Z těchto důvodů byly v rámci řešeného projektu vytvořeny metodiky pro několik základních skupin druhů, u kterých lze předpokládat obdobné problémy a navrhovaná řešení. Těmito skupinami jsou: a) druhy lesních ekosystémů (se zaměřením na velké savce), b) druhy nelesních ekosystémů (se zaměřením na sysla obecného a křečka polního), c) semiakvatické druhy (se zaměřením na bobra evropského a vydra říční), d)

obojživelníky, e) plazy a f) ptáky. Podobné rozdělení hlavních kategorií nabízí i Anděl et al. (2011): A – velcí savci a druhy nejnáročnější na parametry objektů, B – ostatní kopytníci, C – savci střední velikosti, D – obojživelníci, plazi, drobní savci, E – ryby a ostatní vodní živočichové, F – ptáci a netopýři, G – společenstva rostlin, bezobratlých živočichů a drobných obratlovců. Porovnáme-li si tyto dvě kategorizace, vidíme, že se skupiny do značné míry shodují, jsou založeny především na ekologických nárocích daných druhů a jejich migračním chování. Rozdělení v tomto materiálu klade větší důraz na společně obývané ekosystémy, druhý způsob rozdělení přihlíží mj. i k nárokům daných druhů na případné migrační objekty, které jim mají průchodnost přes bariéry umožnit. Tato publikace pak neobsahuje skupinu ryb a vodních živočichů, neboť související řešený projekt byl zaměřen pouze na problematiku ochrany terestrických ekosystémů před fragmentací krajiny.

Jedním z nejvýznamnějších faktorů, které způsobují fragmentaci krajiny je určité dopravní infrastruktura. Je tím myšlena především síť silnic, dálnic a železnic, která v krajině vytváří pro živočichy mnohdy těžko překonatelné liniové bariéry a v podstatě rozděluje jejich populace na menší a menší vzájemně nekomunikující skupiny jedinců.

Vlivy těchto liniových bariér na krajinu a populace v ní žijících živočichů jsou přehledně shrnuty v příručce Evropské Komise „Habitat fragmentation due to transportation infrastructure – The European review“, která rozlišuje dvě hlavní kategorie efektů – primární a sekundární:

Primární efekty:

- ztráta prostředí/stanovišť – především zábor půdy pro výstavbu vlastní komunikace a související infrastruktury; důležité na lokální úrovni, ve větším měřítku není tak zásadní jako ostatní primární efekty (celková plocha zabrané půdy pro dopravní infrastrukturu je i v rozvinutých zemích poměrně nízká – např. 5-7% v Holandsku, Belgii či Německu – Jedicke, 1994)

- rušení/efekt hrany - např. umělé osvětlení, hluk, chemické látky, vibrace a pohyb dopravních prostředků, mikroklimatické a hydrologické změny, atd.; na rozdíl od přímé ztráty prostředí tyto faktory často působí na mnohem větší ploše v okolí dané bariéry

- mortalita – s vyšší intenzitou dopravy stále narůstající trend, u některých druhů již pravděpodobně vyšší úmrtnost následkem kolize s dopravním prostředkem než lovem, souvisí s bezpečností dopravy a rozsáhlými ekonomickými škodami a z těchto důvodů je zřejmě obecně nejvíce řešeným problémem z této oblasti

- bariérový efekt – výrazně snižuje průchodnost dané překážky pro živočichy a tím přispívá k fragmentaci stanovišť a populací; je výsledkem rušení a souvisejícího chování živočichů, kteří se kvůli tomu překážce vyhýbají, a většina z nich ji není schopna překonat; k bariérovému efektu nejvíce přispívají vysoká intenzita dopravy a rychlost projíždějících dopravních prostředků

- koridorová funkce – může mít negativní, ale i pozitivní efekt; týká se především okrajů komunikací, které mohou být v závislosti na svém typu a způsobu údržby pro různé živočichy buď nevhodným, nebo naopak poměrně lákavým prostředím, i když vždy částečně rizikovým (touto problematikou se zabývá např. aktuálně probíhající projekt Technologické agentury

ČR č. TH01030300 nazvaný „Motýlí dálnice“, který navrhuje nové technologie vegetačních úprav svahů dálnic s využitím poloparazitické rostliny kokrhele, které by měly vést k vyšší biodiverzitě bylin na těchto stanovištích a tím i k podpoře výskytu motýlů, včel, čmeláků a dalších bezobratlých – viz např. Kuras et al. 2015, Suchomelová et al. 2016)

Sekundární efekty:

Jedná se především o následný industriální rozvoj, změny v lidském osídlení a využívání krajiny nebo o akumulaci dalších bariér (např. paralelní silnice a železnice či nově stavěné silnice vedle stávajících).

Jejich působení je spuštěno prvotním zpřístupněním nové oblasti díky nově vybudované komunikaci. Vzniká pak poptávka např. po dalších lokálních komunikacích, dochází k výstavbě nových sídel a následně i infrastruktury pro nové obyvatele, atd. Pro zmírnění negativních vlivů fragmentace krajiny je velmi důležité brát potenciální sekundární efekty v potaz už při dlouhodobém územním plánování. Mohou totiž nejen mnohonásobně zvýšit negativní vliv oné původně vystavěné hlavní komunikace, nýbrž i znehodnotit účinnost již existujících opatření pro zlepšení průchodnosti dané komunikace pro faunu (např. pokud není do budoucna zajištěno vhodné využití pozemků v okolí zbudovaného ekoduktu a v jeho blízkosti pak dojde k výstavbě nějaké další infrastruktury či k vykácení lesa).

Dále v této kapitole uvádíme v několika bodech stručný souhrn z pohledu jednotlivých skupin druhů, které byly pro účely této metodiky stanoveny. Podrobnosti jsou popsány v jednotlivých dílčích metodikách.

a) Druhy lesních ekosystémů

Např. velké šelmy (rys ostrovid, vlk obecný, medvěd hnědý), los evropský, jelen lesní, srnec obecný, prase divoké a další kopytníci (nepůvodní druhy jako muflon, daněk, jelenec běloocasý, paovce hřivnatá, kamzík horský, koza bezoárová, jelen sika), středně velcí savci (kočka divoká, liška obecná, jezevec lesní, kuna lesní a skalní), některé druhy ptáků, netopýrů, plazů, obojživelníků, bezobratlých, atd.

základní nároky a preference: vazba na rozsáhlejší, zachovalé přírodní prostředí, především lesy různého typu, vysoké nároky na velikost dostupného vhodného prostředí (jak pro trvalý výskyt, tak pro migrace – u některých druhů typická i tzv. dálková migrace), největší a nejnáročnější z těchto druhů fungují jako tzv. „deštníkové druhy“ z pohledu průchodnosti krajiny pro ostatní druhy této, ale někdy i jiných skupin

typy bariér s největším negativním vlivem: liniové bariéry v podobě dálnic a silnic vyšších tříd a plánované vysokorychlostní železniční trati vedené skrz daný typ obývaného prostředí

způsobované negativní vlivy: přímá mortalita, omezení migrace, úbytek vhodných biotopů (jejich zničení či přeměna následkem různých lidských činností), rušení (osvětlení, hluk, apod.)

nejčastější způsoby řešení: zprůchodnění prostřednictvím tzv. migračního objektu (často řešeno pomocí několika nástrojů ochrany přírody najednou, v závislosti na významnosti dané stavby či rekonstrukce), případně opatření zamezující vstup na komunikaci (tzn. oplocení, především ve vztahu k nejběžnějším druhům z této skupiny)

b) Druhy nelesních ekosystémů

Např. sysel obecný, křeček polní, zajíc polní, stepní druhy bezobratlých, některé druhy ptáků či plazů

základní nároky a preference: vazba na nelesní typy ekosystémů, tj. např. různé typy luk, pastviny, stepi, pole, nivy, opuštěné lomy, apod. (na rozdíl od předchozí skupiny les pro tyto druhy představuje nevhodné prostředí a tím pádem vlastně z pohledu fragmentace krajiny jakousi přírodní bariéru), u většiny druhů v tomto případě také nižší mobilita a nižší nároky na velikost obývaného vhodného prostředí, v závislosti na druhu také poměrně konkrétní, navzájem odlišné nároky na typ a kvalitu obývaného prostředí (potravní specialisté, hrozba predace, apod.)

typy bariér s největším negativním vlivem: plošné bariéry související především se zemědělskou činností a s výstavbou, lesní i mimolesní zeleň, liniové bariéry v podobě silnic a dálnic vedené skrz dané obývané prostředí

způsobované negativní vlivy: úbytek vhodných biotopů (jejich zničení či přeměna následkem různých lidských činností) a jejich vzájemná izolovanost, přímá mortalita, fragmentace populací a omezení migrace

nejčastější způsoby řešení: zemědělské či ochranné dotace, pozemkové úpravy, aktivní management, opatření k zamezení vstupu na komunikace (většinou spíše jen na lokální či regionální úrovni, dle situace možné využít několik nástrojů ochrany přírody)

c) Semiakvatické druhy:

Např. bobr evropský a další menší druhy hlodavců, vydra říční, nepůvodní druhy šelem (mýval severní, norek americký)

základní nároky a preference: vazba na vodní prostředí a typicky pohyb krajinou podél vodních toků a ploch, poměrně vysoké prostorové nároky, i když ne tak jako např. u některých druhů lesních ekosystémů

typy bariér s největším negativním vlivem: nevhodně řešená křížení dopravní infrastruktury s vodními toky a plochami, neprostopné překážky na tocích

způsobované negativní vlivy: přímá mortalita, omezení migrací

nejčastější způsoby řešení: vhodné návrhy nových a úpravy stávajících mostů a propustků na komunikacích, případně kombinace s opatřeními k zamezení vstupu na komunikace, dle situace možné využít několik nástrojů ochrany přírody, nejčastěji řešeno na lokální či regionální úrovni

d) Obojživelníci:

základní nároky a preference: vazba rozmnožování na vodní prostředí a u většiny druhů s tím související sezónní hromadné migrace, často opakovaně ve stejných místech, mobilita vzhledem ke studenokrevnosti závislá na vnějších podmínkách

typy bariér s největším negativním vlivem: liniové bariéry v podobě silnic a dálnic vedených skrz dané obývané prostředí (situace většinou horší v případě silnic nižších tříd)

způsobované negativní vlivy: přímá mortalita, omezení migrace

nejčastější způsoby řešení: různé typy zábran proti vstupu na komunikace v kombinaci s propustky na vhodných místech tahu/migrace, dopravní značení, zakládání náhradních míst rozmnožování

e) **Plazi:**

základní nároky a preference: rozmanitější obývané biotopy (specifické preference jednotlivých druhů), často rizikové využívání povrchů komunikací ke slunění, mobilita vzhledem ke studenokrevnosti závislá na vnějších podmínkách

typy bariér s největším negativním vlivem: liniové bariéry v podobě silnic a dálnic vedených skrz dané obývané prostředí (situace většinou horší v případě silnic nižších tříd)

způsobované negativní vlivy: přímá mortalita, omezení migrace

nejčastější způsoby řešení: různé typy zábran proti vstupu na komunikace v kombinaci s migračními objekty, dopravní značení

f) **Ptáci:**

základní nároky a preference: rozmanitější obývané biotopy (specifické preference jednotlivých druhů), rizikové využívání vyvýšených (i antropogenních) prvků v krajině k odpočinku či lovu, obecně vyšší mobilita a schopnost pohybu letem, často daleké sezónní migrace

typy bariér s největším negativním vlivem: dopravní komunikace, linky el. vedení, větší skleněné plochy, větrné elektrárny

způsobované negativní vlivy: přímá mortalita, úbytek vhodného prostředí

nejčastější způsoby řešení: zviditelňující prvky pro el. vedení a skleněné plochy, technické úpravy sloupů el. vedení

Použitá literatura:

Anděl P., Gorčicová I., Hlaváč V., Miko L., a Andělová H., 2005: Hodnocení fragmentace krajiny dopravou. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 99 s.

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

European Commission, 2003: EUR 20721 – COST Action 341 – Habitat fragmentation due to transportation infrastructure – The European review. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 251 pp.

Hlaváč V. a Anděl P., 2001: Metodická příručka k zajišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící živočichy. AOPK ČR, 51 s.

Jedicke E. 1994: Biotopverbund – Grundlagen und Massnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. 2. Auflage. Stuttgart, Germany: Eugen Ulmer Verlag GmbH & Co.

Kuras T., Hejduk S., Hula V., Niedobová J., Šikula T., Těšitel J. & Mládek J. (2015): Dálnice – zelená páteř krajiny? Ochrana přírody 5: 32–35.

Suchomelová J., Mládek J., Kuras T., Hejduk S., Hula V. & Šikula T. (2016): Transformace současného ozelenění okrajů dálnic. Silniční obzor 77 (9): 247–252.

5) Problematika fragmentace krajiny v legislativě

V právní rovině je problematika fragmentace krajiny a její prostupnosti pro volně žijící živočichy řešena ponejvíce třemi zákony, které zároveň reprezentují tři hlavní složky této problematiky: biologický druh, zájmové území a fragmentační bariéru (Anděl et al. 2005). Jedná se o:

a) **Zákon o ochraně přírody a krajiny (č. 114/1992 Sb.)**, ve znění pozdějších předpisů: Představuje vazbu na hodnocený druh organismu, tj. řeší problematiku z pohledu ochrany přírody, resp. ochrany vybraných druhů/populací a biotopů, které obývají. Tuto ochranu zajišťuje pomocí různých v zákoně obsažených prostředků/nástrojů: obecná ochrana přírody (ÚSES, VKP, obecná ochrana rostlin a živočichů – část druhá zákona), územní ochrana (ZCHÚ – část třetí zákona, Natura 2000 – část čtvrtá zákona), ochrana ZCHD, památných stromů a nerostů – část pátá zákona. Přímou s pojmem fragmentace krajiny ve smyslu této metodiky však zákon nepracuje a v obecné rovině je tak možné založit ochranu konektivity krajiny zejména na dvou z výše uvedených nástrojů, a sice vymezování územního systému ekologické stability (ÚSES) nebo zvláštní druhové ochrany.

ÚSES je zákonem definován jako vzájemně propojený soubor přirozených i pozmeněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů (§ 3, odst. 1, pís. a), které udržují přírodní rovnováhu, přičemž ochrana systému ekologické stability je povinností všech vlastníků a uživatelů pozemků tvořících jeho základ; jeho vytváření je veřejným zájmem, na kterém se podílejí vlastníci pozemků, obce i stát (§ 4, odst. 1). ÚSES se skládá z vymezovaných biocenter a biokoridorů, které jsou definovány ve Vyhláše č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. Biocentrum je chápáno jako biotop nebo soubor biotopů v krajině, který svým stavem a velikostí umožňuje trvalou existenci přirozeného či pozmeněného, avšak přírodě blízkého ekosystému. Biokoridor je vnímán jako území, které neumožňuje rozhodující části organismů trvalou dlouhodobou existenci, avšak umožňuje jejich migraci mezi biocentry a tím vytváří z oddělených biocenter síť.

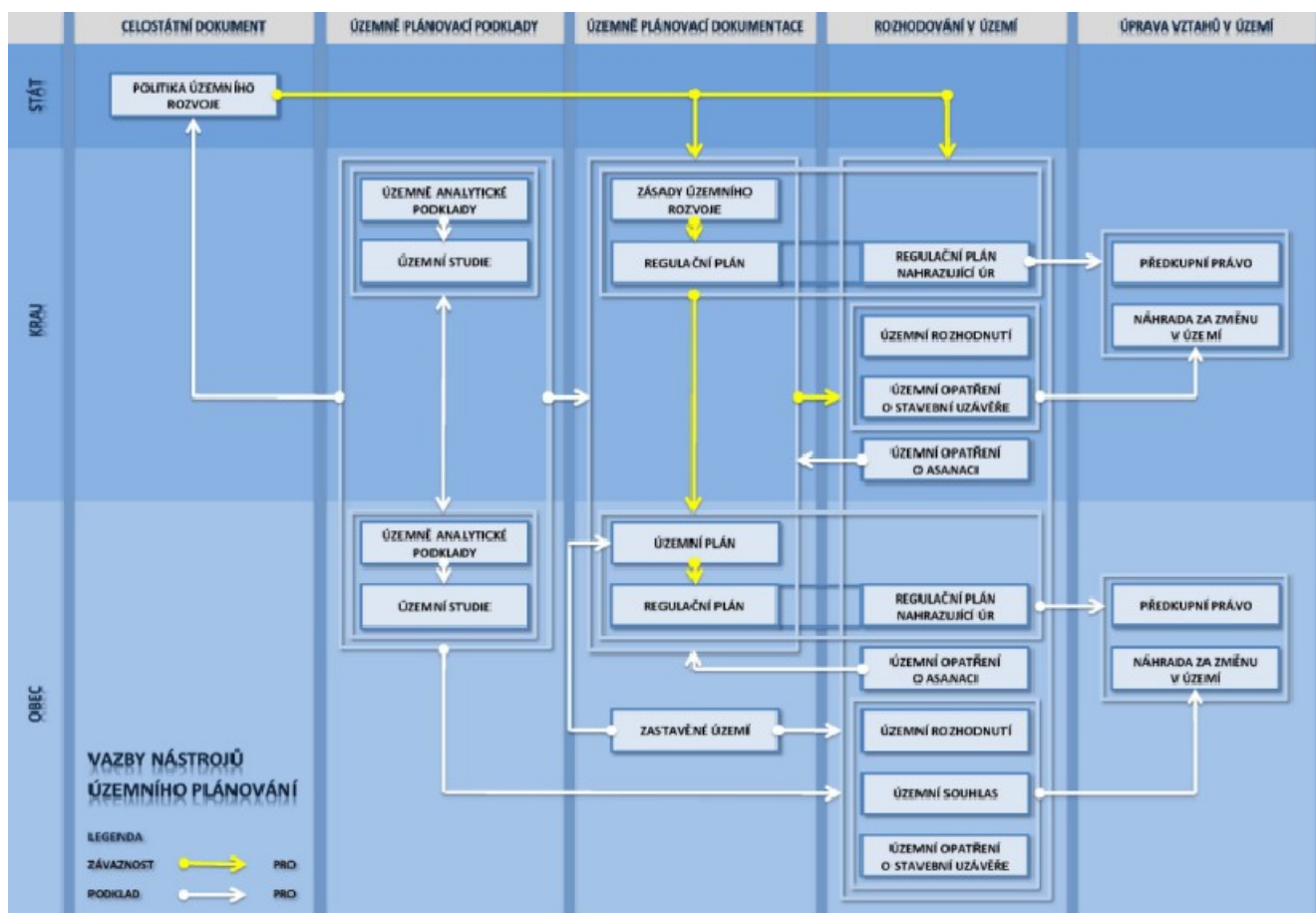
V případě **zvláště chráněných druhů živočichů** jsou dle § 50, odst. 1 chráněna jimi užívaná přirozená i umělá sídla a jejich biotop. Za biotop je přitom nutné považovat veškerý prostor potřebný k zajištění dlouhodobé existence daného druhu, tj. prostor obývaný jednotlivými populacemi včetně biotopů propojujících tento prostor tak, aby mohla fungovat metapopulační struktura a byl zachován dostatečný kontakt mezi jednotlivými populacemi.

Na tomto místě je vhodné připomenout i fakt, že omezení fragmentace krajiny a zmírnění dopadů tohoto jevu společně se zajištěním udržitelného využívání krajiny jsou v současné

době považovány za prioritní cíle v oblasti ochrany přírody a krajiny, zmíněné ve „Státní politice životního prostředí České republiky 2012-2020“ a v „Aktualizaci státního programu ochrany přírody a krajiny České republiky“.

b) **Zákon o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon) č. 183/2006 Sb.**, ve znění pozdějších předpisů:

Představuje vazbu na zájmové území - prostor, ve kterém má k fragmentaci dojít, tj. řeší problematiku z hlediska plánování využití daného území. Problematiku posuzuje na několika úrovních: lokální (územní plány obcí), regionální (územní plány velkých územních celků) a celostátní (resortní politika a související koncepční materiály). Souhrnně jsou nástroje a procesy územního plánování na těchto úrovních a vazby mezi nimi znázorněny na přiloženém schématu:



Zdroj: portál územního plánování (<http://portal.uur.cz>)

Ani tento zákon se nijak přímo nezabývá pojmy fragmentace či konektivity krajiny, nicméně ve svých cílech zohledňuje např. udržitelný rozvoj území a veřejné zájmy včetně ochrany přírody a krajiny (§ 18, odst. 1, 4, 5). Tyto veřejné zájmy se do rozhodování v územním plánování promítají prostřednictvím tzv. územně analytických podkladů, které jsou definovány v § 26 a jejich konkrétní obsah je stanoven Vyhláškou č. 500/2006 Sb. o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti, ve znění pozdějších předpisů. Součástí územně analytických podkladů jsou mj. i tzv. limity využití území, což jsou různá omezení změn v území z důvodu ochrany

veřejných zájmů, vyplývajících z právních předpisů nebo stanovených na základě zvláštních právních předpisů nebo vyplývajících z vlastností území. Jednou z kategorií těchto limitů vyplývajících z právních předpisů (konkrétně ze zákona o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů a související Vyhlášky č. 395/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů) jsou i limity z důvodu ochrany přírody a krajiny, členěné aktuálně tematicky na limity související se zvláštní územní ochranou (5.1), všeobecnou ochranou krajiny (5.2), s lesními pozemky (5.3) a s geologií (5.4). Ve vyhlášce č. 500/2006 Sb. jsou vyjádřeny formou tzv. sledovaných jevů, jejichž seznam je uveden v části A přílohy č. 1 k této vyhlášce. Při rozhodování v územním plánování tedy existuje povinnost pořádit a využít podklady ke stanoveným sledovaným jevům. Limity vztahující se k jednotlivým jevům mohou být třech různých typů: a) intervalové (limity určující ohraničení, interval přípustných hodnot určitého ukazatele využití území), b) vyjádřené jako příkazy a zákazy (většinou vyplývá přímo ze související legislativy), c) předběžné správní podmínky (limit není finálně daný, ale k návrhu využití území v územně plánovací dokumentaci je nezbytné např. vyjádření či stanovisko správního nebo dotčeného orgánu).

Na celostátní úrovni je hlavním koncepčním dokumentem v této oblasti „Politika územního rozvoje České republiky, ve znění Aktualizace č. 1“ (schválena Usnesením vlády č. 276 dne 15.4.2015), která migrační prostupnost krajiny pro volně žijící živočichy a minimalizaci rozsahu fragmentace krajiny uvádí ve svých republikových prioritách (priority 20a, 23).

c) **Zákon o posuzování vlivů na životní prostředí (č. 100/2001 Sb.)**, ve znění pozdějších předpisů

Představuje vazbu na potenciální a vznikající bariéry v krajině, tj. řeší problematiku z hlediska bariér, které fragmentaci způsobují, resp. z hlediska záměrů, jejichž realizace představuje zavádění těchto bariér. Hlavním nástrojem ochrany konektivity krajiny jsou zde procesy, které hodnotí vliv daných záměrů či koncepcí na životní prostředí, přičemž zohledněny musí být i možné vlivy způsobující fragmentaci krajiny. Dle typu hodnoceného záměru/koncepcie a jeho rozsahu jsou rozlišovány dva základní procesy:

EIA (Environmental Impact Assessment, tzv. projektová EIA) – používá se pro hodnocení záměrů, které vytvářejí jednotlivé bariéry v krajině.

SEA (Strategic Environmental Assessment, tzv. strategická EIA) – používá se pro hodnocení koncepčních materiálů na celostátní a krajské úrovni a pro posuzování územních plánů (to je stanoveno v § 10i – Zvláštní ustanovení pro posuzování politiky územního rozvoje a územně plánovací dokumentace na životní prostředí a zákon o posuzování vlivů na životní prostředí se zde prolíná se stavebním zákonem, podle kterého se při vlastním posuzování postupuje). Detaily ke stanoveným postupům, jako např. kategorie záměrů či náležitosti různých typů žádostí/oznámení/dokumentací jsou uvedeny v přílohách zákona o posuzování vlivů na životní prostředí.

V případě záměrů, kterými jsou liniové dopravní stavby, je vhodné využít k eliminaci či zmírnění hrozící fragmentace krajiny tzv. **migračních studií**. Jedná se o dílčí odborné podklady, které lze využít dle § 8 ke komplexnímu hodnocení vlivů na životní prostředí. Kromě ochrany konektivity krajiny mohou být migrační studie velmi přínosné i z ekonomického hlediska a např. navržením vhodných a efektivních mostních objektů významně ušetřit finance na straně investora (Šikula a Libosvár 2013). Migrační studie mohou být zpracovány v různém stupni podrobnosti podle dokumentace, jejíž jsou součástí. V zásadě jsou rozlišovány tyto hlavní úrovně:

- strategická migrační studie – územní plány, vyhledávací studie koridorů silnic, SEA

- rámcová migrační studie – dokumentace EIA
- detailní migrační studie – dokumentace pro územní rozhodnutí

Přesnější návod na použití migračních studií včetně seznamu potřebných výchozích podkladů, metodických postupů a dalších doporučení pro jednotlivé úrovně a etapy investiční přípravy pozemních komunikací jsou popsány v publikacích Hlaváč a Anděl 2001 a Anděl et al. 2011. Velmi detailně pak byly tyto zásady převzaty také do „Metodického doporučení MŽP k posuzování fragmentace krajiny dopravními liniovými stavbami“ (Anděl et al. 2006). Postupy pro zpracování migračních studií na různých úrovních jsou obsaženy i v Technických podmínkách 180 (TP180) nazvaných „Migrační objekty pro zajištění průchodnosti dálnic a silnic pro volně žijící živočichy v ČR“ (Anděl et al. 2006). Tento dokument byl oficiálně schválen a vydán Ministerstvem dopravy a je v praxi využíván jeho resortními organizacemi, např. Ředitelstvím silnic a dálnic (ŘSD) a Správou železničních a dopravních cest (SŽDC). V posledních letech pak byly díky výzkumným projektům TAČR vytvořeny i další metodiky, které lze využít k vytvoření potřebných podkladů pro migrační studie. Jedná se především o „Metodiku optimalizace návrhu opatření k usměrnění pohybu živočichů přes pozemní komunikace“ (Martolos et al. 2014) a o „Metodiku pro zjištění genetického migračního potenciálu“ (Šikula et al. 2016), pro kterou byla vytvořena i univerzálně použitelná databázová aplikace.

Použité zdroje:

Aktualizace státního programu ochrany přírody a krajiny České republiky. 2010. Ministerstvo životního prostředí, Praha. 55 s.

Anděl P., Gorčicová I., Hlaváč V., Miko L., a Andělová H., 2005: Hodnocení fragmentace krajiny dopravou. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 99 s.

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

Anděl P., Gorčicová I., Hlaváč V., Miko L., Andělová H., Cibulka J. a Pravec M., 2006: Metodické doporučení Ministerstva životního prostředí, Odboru ekologie krajiny a lesa k posuzování fragmentace krajiny dopravními liniovými stavbami. MŽP, Praha. 22 s.

Hlaváč V. a Anděl P., 2001: Metodická příručka k zajišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící živočichy. AOPK ČR, 51 s.

Martolos J., Libosvár T., Šikula T. a Anděl P., 2014: Metodika optimalizace návrhu opatření k usměrnění pohybu živočichů přes pozemní komunikace. EDIP s.r.o., Plzeň. 84 s.

Politika územního rozvoje České republiky, ve znění Aktualizace č. 1. 2015. Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Ústav územního rozvoje, Praha, Brno. 87 s.

Portál územního plánování (<http://portal.uur.cz>)

Státní politika životního prostředí České republiky 2012-2020. 2012. Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha. 89 s.

Šikula T. a 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.

Anděl P., Hlaváč V. a Lenner R. 2006: Technické podmínky 180 - Migrační objekty pro zajištění průchodnosti dálnic a silnic pro volně žijící živočichy. Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, Liberec. 92 s.

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

Vyhláška č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti

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)

II. Jednotlivé nástroje ochrany přírody a jejich využitelnost v ochraně krajiny před fragmentací

V této kapitole se pokusíme zhodnotit výše uvedené nástroje alespoň částečně využitelné pro ochranu konektivity a průchodnosti krajiny pro volně žijící živočichy (viz kapitola 5, bod a) a vycházející ze zákona o ochraně přírody a krajiny. Budeme se tedy věnovat především možnostem legislativně spadajícím do kompetencí resortu MŽP. Tyto nástroje lze v zásadě rozdělit do následujících hlavních kategorií:

- 1) ÚSES a další nástroje obecné ochrany přírody
- 2) Územní ochrana
- 3) Druhová ochrana

1) ÚSES a ostatní nástroje obecné ochrany přírody

ÚSES:

Jak už hodnotí i Anděl et al. (2011), ÚSES je jediným legislativním nástrojem přímo zaměřeným na ochranu propojovacích prvků v krajině a celkově na ochranu ekologické sítě. To vyplývá i z vlastní definice ÚSES a jeho základních skladebných prvků – biocenter a biokoridorů (viz výše kapitola 5. a) a z využívání tzv. interakčních prvků. Vymezování ÚSES tedy určitě přispívá k celkovému zachování konektivity krajiny a má své výhody v celorepublikové působnosti, tomu odpovídající hierarchické struktuře (ÚSES lokální, regionální, nadregionální) a v celkové propojenosti s územním plánováním a často i s realizací konkrétních opatření v krajině (Anděl et al. 2011). Jeho hlavním cílem však není zajištění průchodnosti či zprůchodňování krajiny pro volně žijící živočichy, jako jeden z cílů je zmíněno pouze zajištění možnosti přirozeného pohybu krajinou pro co nejširší spektrum rostlinných a živočišných druhů, přičemž důraz je kladen na druhy s úzkou vazbou na konkrétní typ biotopu (Příloha č. 10 nově platné Metodiky vymezování ÚSES). Logicky je pak ÚSES v tomto ohledu (tj. zajištění průchodnosti krajiny) nejméně efektivní v případě těch prostorově nejnáročnějších živočichů, vykonávajících nejdelší migrace. Je to dáno mj. i metodicky, neboť principy vymezování ÚSES jsou postaveny na propojení shodných typů společenstev, kdežto volně žijící živočichové procházejí krajinu napříč ekosystémy (Metodická pomůcka č. 1/2012). Z pohledu např. velkých savců je největším problémem skutečnost, že metodika vymezování ÚSES umožňuje přerušení biokoridoru (Anděl et al.

2011, Zýka 2012). V takovém případě je pak biokoridor pro migraci těchto zvířat naprosto nefunkční. V případě dopravní infrastruktury nicméně je její zprůchodňování pro volně žijící živočichy v místě křížení se skladebnými částmi ÚSES specifickým tématem dle již zmíněné Metodické pomůcky č. 1/2012. Za jisté negativum vymezování ÚSES obecně lze považovat z praxe často zmiňované rozdíly v plánovacích dokumentacích na lokální úrovni, kde plány vytvořené pro sousedící území na sebe navzájem nenasazují či nemají stejnou formu (Zýka, 2012).

Závěrem tedy konstatujeme, že legislativní nástroj vymezování ÚSES, tak, jak je aktuálně aplikován, sice přispívá k celkové propojenosti biotopů podobného charakteru, ale jeho potenciál pro zajištění průchodnosti krajiny pro volně žijící živočichy zůstává do značné míry nevyužitý. Vyplývá to především ze zavedených metodických postupů, kdy jsou biocentra a biokoridory vymezovány na základě jednotek potenciální vegetace a nejsou příliš brány v úvahu migrační potřeby různých druhů a jejich (ne)schopnost překonávat bariéry. ÚSES tedy může být efektivní pro druhy méně pohyblivé a méně prostorově náročné (např. menší druhy lesních ekosystémů, druhy nelesních ekosystémů, obojživelníci, plazi), ale prostupnost krajiny např. pro velké savce příliš nezlepšuje.

Ostatní nástroje obecné ochrany přírody:

Do této kategorie lze zařadit následující, jak činí i Anděl et al. 2010:

Ochrana významných krajinných prvků (VKP)

Dle zákona o ochraně přírody a krajiny jsou některé typy biotopů automaticky považovány za tzv. významné krajinné prvky (§ 3, odst. 1, pís. b). Jedná se o lesy, rašeliniště, vodní toky, rybníky, jezera a údolní nivy a jsou definovány jako ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotné části krajiny, které utvářejí její typický vzhled nebo přispívají k udržení její stability. Dle § 6 může OOP jako VKP registrovat i další části krajiny, zejména pak mokřady, stepní trávníky, remízy, meze, trvalé travní plochy atp. K zásahům, které by mohly vést k poškození nebo zničení významného krajinného prvku nebo ohrožení či oslabení jeho ekologicko-stabilizační funkce musí dle zákona příslušné orgány ochrany přírody vydat závazné stanovisko. To samozřejmě dílčím způsobem přispívá k ochraně těchto různorodých biotopů, které různé živočišné druhy obývají, nicméně VKP jsou vesměs hodnoceny jednotlivě a na hledisko propojenosti či umožnění migrace pro živočichy nebývá brán zřetel. Díky vysokému zastoupení lesů v naší krajině a často nezanedbatelné rozloze lesních komplexů však tento nástroj může být poměrně významným pomocníkem v ochraně konektivity krajiny pro druhy lesních ekosystémů.

Přírodní parky

Přírodní park může být dle zákona o ochraně přírody a krajiny zřízen orgánem ochrany přírody k ochraně krajinného rázu s významnými soustředěnými estetickými a přírodními hodnotami, pokud již dané území není předmětem tzv. zvláštní ochrany a může zde být stanoveno omezení takového využití území, které by znamenalo zničení, poškození nebo rušení stavu tohoto území (§ 12, odst. 3). Ve spojení s dalšími nástroji a v závislosti na rozloze a daných omezeních tedy může i vyhlášení přírodního parku přispět k zachování průchodnosti krajiny, opět ovšem pouze v omezené míře, spíše na lokální úrovni a bez speciálního zohlednění živočišných migrací.

Ochrana dřevin rostoucích mimo les

Dřeviny rostoucí mimo les často představují velmi potřebné zpestření v krajině a poskytují mnoha druhům (zejména těm preferujícím lesní ekosystémy) útočiště při jejich pravidelných i náhodných přesunech. Splňují tak důležitou spojovací funkci mezi jednotlivými rozsáhlejšími lesními komplexy a jejich ochrana je určitě žádoucí, přestože v řešené problematice nikoliv

zásadní. Ochrana dřevin rostoucích mimo les je v zákoně o ochraně přírody a krajiny zakotvena v § 7.

2) Územní ochrana

Ochrana různých částí území našeho státu je v zákoně o ochraně přírody a krajiny řešena především v jeho třetí části, věnované zvláště chráněným územím a ve čtvrté části, pojednávající o soustavě Natura 2000. Zvláště chráněná území v ČR v zásadě můžeme rozdělit na velkoplošná (národní parky a chráněné krajinné oblasti) a maloplošná (národní přírodní rezervace, národní přírodní památky, přírodní rezervace, přírodní památky). Základní podmínky ochrany těchto území jsou dány přímo zákonem, tzv. bližší ochranné podmínky (vztahující se konkrétně ke každému území podle toho, co je v něm z hlediska biodiverzity a ekosystémů nejvýznamnější) jsou pak stanoveny ve vyhlášovacích předpisech k daným územím a mohou vymezit činnosti a zásahy, které jsou vázány na předchozí souhlas orgánu ochrany přírody. Natura 2000 je soustava chráněných území, které vytvářejí na svém území podle jednotných principů všechny státy Evropské unie. Cílem této soustavy je zabezpečit ochranu těch druhů živočichů, rostlin a typů přírodních stanovišť, které jsou z evropského pohledu nejcennější, nejvíce ohrožené, vzácné či omezené svým výskytem jen na určitou oblast (web Natury 2000). Vytvoření soustavy Natura 2000 ukládají členským státům dvě směrnice: 1) směrnice 2009/147/ES (nahradila směrnicí 79/409/EHS), o ochraně volně žijících ptáků („směrnice o ptácích“) a 2) směrnice 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin („směrnice o stanovištích“).

Obecně lze o územní ochraně říci, že stanovené podmínky ochrany těchto území jsou poměrně striktní a zákonem dobře vymahatelné, nicméně logicky se vždy vztahují pouze na hranice každého daného území. Územní ochrana je tedy určitě nejlepším možným způsobem ochrany biotopů a stanovišť různých druhů i celých vzácných společenstev, přičemž rozloha chráněných území je velmi odlišná. Její koncept však není schopen zajistit konektivitu mezi těmito navzájem izolovanými oblastmi, tj. zajistit vhodné biotopy pro migraci živočichů i mezi nimi, za hranicemi daných chráněných území. Využitelnost tohoto nástroje se samozřejmě odvíjí i od uvažovaného měřítko a skupiny druhů – pro méně mobilní a méně prostorově náročné druhy může být zcela dostačující, např. pro velké savce bohužel nikoliv.

3) Druhová ochrana

Obecná:

Všechny druhy rostlin i živočichů mají dle zákona o ochraně přírody a krajiny zajištěnu základní obecnou ochranu před zničením, poškozováním, sběrem či odchytem, který vede nebo by mohl vést k ohrožení těchto druhů na bytí nebo k jejich degeneraci, k narušení rozmnožovacích schopností druhů, zániku jejich populace nebo zničení ekosystému, jehož jsou součástí (§ 5, odst. 1), s výjimkou případů cíleného hubení určitých druhů rostlin či živočichů, které je upraveno zvláštními předpisy. Za zmínku ve vztahu k využívání území a k problematice mortality na komunikacích stojí i § 5, odst. 3, dle kterého: Fyzické a právnické osoby jsou povinny při provádění zemědělských, lesnických a stavebních prací, při vodohospodářských úpravách, v dopravě a energetice postupovat tak, aby nedocházelo k nadměrnému úhynu rostlin a zraňování nebo úhynu živočichů nebo ničení jejich biotopů, kterému lze zabránit technicky i ekonomicky dostupnými prostředky. Orgán ochrany přírody

uloží zajištění či použití takovýchto prostředků, neučiní-li tak povinná osoba sama. Tento koncept je ovšem také založen na ochraně jedinců, populací a jejich bezprostředních stanovišť a jejich vzájemnou propojeností se nezabývá. Navíc s ohledem na obtížné prokazování popsaných negativních jevů a s tím související velmi komplikovanou vymahatelnost se v praxi tato ustanovení v podstatě nevyužívají.

Samostatnou pozornost věnuje zákon o ochraně přírody a krajiny ptákům – ochrana jejich volně žijících populací je zakotvena v § 5a, odst. 5 pak nastavuje i povinnost ochrany ptáků před usmrcováním elektrickým proudem na vedeních vysokého napětí. Tato povinnost je pak stanovena provozovatelům distribučních soustav také v zákoně č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů (konkrétně v § 25, odst. 1, pís. g). Podrobněji jsou tyto právní úpravy týkající se ptáků popsány v dílčí metodice zaměřená na tuto skupinu.

Zvláštní:

Dle § 48, odst. 1 zákona o ochraně přírody a krajiny je možné vyhlásit za zvláště chráněné takové druhy rostlin a živočichů, které jsou ohrožené nebo vzácné nebo vědecky či kulturně velmi významné. § 48, odst. 2 zavádí stupňovité členění takových druhů podle míry jejich ohrožení na kriticky ohrožené, silně ohrožené a ohrožené, seznam druhů v těchto kategoriích je pak součástí vyhlášky č. 395/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Základní ochranné podmínky zvláště chráněných druhů zakotvené přímo v zákoně pak stanovují mj. i povinnost ochrany biotopu těchto druhů (§ 50, odst. 1), což je možné využít i k ochraně před fragmentací těchto biotopů a před fragmentací krajiny. Biotop je totiž obecně chápán jako soubor veškerých biotických a abiotických činitelů, které vytvářejí životní prostředí určitého organismu a bývá vztahován k určitému druhu či společenstvu. Životní prostředí prostorově náročných druhů vytvářejí samozřejmě i biotopy, které takový druh sice trvale neobývá, ale umožňují mu migraci, která je v takových případech z dlouhodobého pohledu k zajištění existence těchto druhů naprosto nezbytná. V tomto ohledu je tedy zvláštní druhová ochrana vhodným nástrojem zejména pro ty nejmobilnější a prostorově nejnáročnější druhy, ovšem použitelná pouze u druhů, které jsou aktuálně klasifikovány jako kriticky ohrožené, silně ohrožené nebo ohrožené.

Na podobném principu byla založena i Koncepce ochrany průchodnosti krajiny pro velké savce, vytvořená v rámci projektu VaV-SP/2d4/36/08 „Vyhodnocení migrační propustnosti krajiny pro velké savce a návrh ochranných a optimalizačních opatření“ (Anděl et al. 2010). Tento projekt se ovšem zaměřil více na ekologickou logiku věci, tj. jako cílovou skupinu druhů, z jejichž pohledu problém fragmentace krajiny řešil, zvolil velké savce bez rozlišení toho, zda jsou tyto druhy klasifikovány jako zvláště chráněné. Podrobnější informace a zhodnocení tohoto projektu jsou uvedeny v metodice věnované druhům lesních ekosystémů.

Závěrem lze konstatovat, že pro účely ochrany konektivity krajiny pro terestrickou faunu mají výše uvedené legislativní nástroje své výhody i nevýhody a podle toho jsou využitelné v rozdílných situacích a pro rozdílné skupiny druhů. Každý z těchto nástrojů totiž řeší pouze dílčí část této problematiky, zatímco pro efektivní a fungující výsledky je nezbytné opravdu důsledně využívat všechny tyto nástroje a to na všech hierarchických úrovních. Toho je samozřejmě i s ohledem na komplikovanost propojení všech dotčených předpisů z různých

oborů (viz výše: především ochrana přírody, územní plánování, posuzování vlivů na životní prostředí) v praxi velmi těžké dosáhnout.

Použité zdroje:

Anděl P., Mináriková T. a Andreas M. (eds.), 2010: Ochrana průchodnosti krajiny pro velké savce. Evernia, Liberec, 137 s.

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

Bínová L., Culek M., Glos J., Kocián J., Lacina D., Novotný M. a Zimová E., 2017: Metodika vymezování územního systému ekologické stability. Ministerstvo životního prostředí, Praha, 186 s.

Metodická pomůcka č. 1/2012 pro vyjasnění kompetencí v problematice územních systémů ekologické stability. Věstník MŽP, 8/2012.

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

Web AOPK ČR k Natuře 2000 (<http://www.nature.cz/natura2000-design3/hp.php>)

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

Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích

Zýka V., 2012: Fragmentace krajiny České republiky a ochrana její prostupnosti s využitím ekologických sítí. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta – bakalářská práce, 53 s.

III. Jednotlivé vědecké/praktické nástroje používané v ochraně krajiny před fragmentací

1) Jak hodnotit vliv fragmentace krajiny na faunu?

Jak je patrné i z předchozích kapitol, problematika fragmentace krajiny je natolik komplexní, že neumožňuje jednoduchá a snadná řešení. Naopak je naprosto stěžejní – především při plánování významnějších dopravních staveb a záměrů v oblasti výstavby – hodnotit vždy vlivy fragmentace krajiny ze všech možných úhlů pohledu a stanovit si pro danou situaci nejdůležitější priority. Zároveň je při hodnocení vlivů fragmentace krajiny na faunu důležité zohlednit provázanost hlavních dotčených subjektů, tj. organismu (= zmíněná fauna, resp. druhy, které jsou ovlivněny), území, kterého se hodnocené vlivy týkají a bariéry (= konkrétní stavby či záměry, které fragmentaci způsobí) (Anděl et al. 2005) a uvědomit si různé zájmy a očekávání (ekonomické, sociální, environmentální), jejichž obhajoba odpovídajícími skupinami může být ve vzájemném rozporu.

Obecně lze metody hodnocení vlivu fragmentace krajiny na faunu rozdělit do dvou skupin na základě zvoleného přístupu a s tím související úrovní takového hodnocení (viz Anděl et al. 2006):

a) *Přístup z pohledu celistvosti krajinných celků*

V tomto případě jsou vlivy fragmentace hodnoceny na úrovni větších územních celků prostřednictvím metod, které stanovují buď různé **numerické indikátory**, nebo tzv. **nefragmentovaná území**.

Metody využívající numerické indikátory se snaží kvantifikovat stupeň fragmentace určitého území pomocí číselného indexu, který je vypočítán na základě geometrických nebo pravděpodobnostních modelů. Díky tomu jsou tyto metody vhodné k vzájemnému srovnávání – např. v různých časových obdobích (tj. lze sledovat časový vývoj) nebo pro vyhodnocení více možných variant řešení (Anděl et al. 2011). Jako příklady těchto metod lze uvést landscape division (stupeň rozdělení krajiny), splitting index (index rozdělení krajiny), či effective mesh size (efektivní velikost oka) (Jaeger 2000). Jsou obecně založeny na počítání pravděpodobnosti setkání dvou náhodně umístěných organismů v krajině, aniž by musely překonávat nějaké bariéry.

Metody využívající nefragmentovaná území jsou založeny na definici takových území dle určeného algoritmu a následně vymezení takových území v mapách. Příkladem je metoda stanovení oblastí nefragmentovaných dopravou (UAT – Unfragmented Area by Traffic, Illmann, Lehrke et Schäfer 2000, Gawlak 2001).

Pro Českou republiku byly za účelem zhodnocení celkového vývoje fragmentace krajiny použity oba typy uvedených metod, a sice: UAT (Anděl et al. 2005, Anděl et al. 2010) a effective mesh size (EMS, Zýka 2016). Výsledná mapová zobrazení jsou prezentována v kapitole I.3), (Obr. 1-3).

Pro metodu UAT byly nefragmentované oblasti dopravou definovány jako území, která splňují následující podmínky: (i) území je ohraničeno silnicemi s intenzitou dopravy větší než 1000 vozidel/den, nebo vícekolejnými železnicemi, (ii) území má větší rozlohu než 100 km². Míra fragmentace byla hodnocena za období od r. 1980 do r. 2005, s výhledem pro r. 2040. Z map na Obr. 1 a 2 je jasně patrný negativní trend v ČR – tedy rostoucí fragmentace krajiny dopravou. V roce 1980 pokrývaly nefragmentované oblasti ještě 81% rozlohy ČR, v roce 2005 to bylo již 63% a do budoucna, ve výhledovém roce 2040, se počítá s dalším poklesem na pouhých 51%.

Metoda EMS (Jaeger 2000, Moser et al. 2007) oproti metodě UAT umožňuje zahrnout do hodnocení i plošné bariéry a jako vstup využívá tzv. fragmentační geometrii. Jedná se o plošné vyjádření všech migračních bariér, tedy o prvky silniční sítě a antropogenní plochy (zástavba, průmyslové a těžební areály). Pro zachycení vývoje fragmentace v ČR touto metodou byly vybrány tři časové horizonty – 50. a 90. léta 20. století a současnost. Míra fragmentace byla vyjádřena pro pravidelnou čtvercovou síť, kde rozloha jednoho čtverce činí 1 km². Čím menší je výsledná hodnota, tím více je krajina fragmentována (viz Obr. 3 - červená barva). Naopak tmavě zelené plochy s nízkou mírou fragmentace disponují rozlohou minimálně 100 km². Míra fragmentace po přidání plošných bariér vykazuje podobný trend jako v případě polygonů UAT. Vysoká míra fragmentace se nachází v okolí městských aglomerací (Praha, Pardubice – Hr. Králové, Brno, Olomouc, Ostrava, severní Čechy). Krajinu s nízkou mírou fragmentace nacházíme v příhraničních oblastech (Šumava, Beskydy, Jeseníky), nebo na území vojenských výcvikových prostorů (Hradiště, Libavá, bývalý VVP Brdy). Pro všechny tyto oblasti je charakteristická nízká intenzita provozu a nízký podíl antropogenních ploch.

b) Přístup z pohledu průchodnosti konkrétních bariér, resp. migračních objektů

V tomto případě jsou vlivy fragmentace většinou hodnoceny na úrovni menších území či konkrétních lokalit, přičemž základní metodou je stanovení **migračního potenciálu** dané stavby pro faunu.

Teorie migračního potenciálu byla poprvé publikována v Metodice pro navrhování migračních profilů pro zvěř (Anděl 2000), je doporučována i v metodické příručce Hlaváče a Anděla (2001) a je také zahrnuta v Metodickém doporučení MŽP (Anděl et al. 2006) a především v aktuálně platných Technických podmínkách (TP) 180 Ministerstva dopravy (Anděl et al. 2006). Migrační potenciál (MP) je v těchto TP nastaven jako základní pojem využívaný k výběru, návrhu a hodnocení migračních objektů pro živočichy. Je definován jako pravděpodobnost funkčnosti migračního profilu daného objektu, tzn. vyjadřuje jeho předpoklady pro umožnění migrace zvířat. Migrační profil je považován za funkční, pokud je živočichy využíván a zajišťuje jejich bezpečnou migraci přes pozemní komunikaci. Migrační potenciál nabývá jakožto pravděpodobnostní veličina hodnot v rozmezí 0-1, kdy 0 znamená naprostou nefunkčnost (zcela neprůchozí objekt) a 1 znamená ideální stav (živočichové objektem migrují bez znatelných vlivů komunikace). V rámci posuzování funkčnosti migračních profilů je kladen důraz na rovnocenné postavení dvou základních složek, které tuto funkčnost určují – migrační potenciál ekologický (MPE) a migrační potenciál technický (MPT). Celkový migrační potenciál je tedy počítán v souladu s matematickými pravidly pravděpodobnosti jako součin pravděpodobností týkajících se samostatně MPE a MPT. Podrobněji jsou obě složky migračního potenciálu a následná kategorizace hodnocení funkčnosti popsány v tabulkách níže.

Složky migračního potenciálu. Zdroj: Anděl et al. 2006.

Název složky MP	Popis složky MP	Obsah složky MP	Zkratka
Migrační potenciál ekologický	Je dán vlastnostmi samotné migrační cesty, kterou má v tomto profilu v době před výstavbou pozemní komunikace. Je třeba uvažovat s výhledem jejího využívání do budoucnosti především z hlediska celkového vývoje širšího území.	MPE vyjadřuje pravděpodobnost, s jakou je migrační cesta plně využívána zvěří v tzv. nulové variantě, tj. bez výstavby komunikace. Je modelem celkového migračního tlaku v dané lokalitě.	MPE
Migrační potenciál technický	Je dán vlastnostmi migračního objektu, jeho celkovou konstrukcí, rozměry a doprovodnými opatřeními.	MPT vyjadřuje pravděpodobnost, s jakou navržené technické řešení umožní plnou migraci živočichů, to znamená, jak budou zachovány původní parametry	MPT

		migrace při realizaci daného objektu.	
--	--	---------------------------------------	--

Kategorizace migračního potenciálu. Zdroj: Anděl et al. 2006.

MP	Charakteristika migrační funkčnosti profilu
1,0 – 0,8	Zcela funkční stav blíží se ideálnímu řešení
0,8 – 0,6	Nadprůměrná, vysoká funkčnost, pouze s malými omezeními
0,6 – 0,4	Průměrná, střední funkčnost, se zřetelně omezujícími prvky
0,4 – 0,2	Podprůměrná, nízká funkčnost, řada omezujících prvků
0,2 – 0,0	Nefunkční stav, blíží se úplné neprůchodnosti pro zvěř

Podrobnější postupy k oběma výše uvedeným přístupům (ve vztahu k plánování a rozhodování o dopravní infrastruktuře v ČR) včetně základních zásad a tezí, ze kterých vycházejí, jsou obsaženy v Metodickém doporučení MŽP k posuzování fragmentace krajiny dopravními liniovými stavbami (Anděl et al. 2006):

Hlavními kroky v přístupu, který je založen na celistvosti krajinných celků, jsou: vymezení nefragmentovaných oblastí a vyhodnocení kvality jednotlivých nefragmentovaných oblastí (pomocí analýz kvality biotopů těchto oblastí a rizikovosti vzniku bariér v nich). Toto hodnocení je navrženo provádět buď kategorizací nefragmentovaných oblastí do tří tříd (výborný, velmi dobrý, dobrý) nebo provedením tzv. SWOT analýzy, která hodnotí silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby každé nefragmentované oblasti.

V přístupu založeném na průchodnosti konkrétních bariér pro faunu jsou většinou živočichové rozděleni do skupin s podobnými vlastnostmi ve vztahu k migraci a kalkulace migračního potenciálu je součástí tzv. migrační studie, zpracovávané na různé úrovni investiční přípravy (strategická, rámcová, detailní). Migrační studie by vždy měly vycházet ze zoologických průzkumů, zohledňovat geomorfologii terénu a rozložení biotopů v hodnocené oblasti.

Použité zdroje:

Anděl, P., 2000: Metodika pro navrhování migračních profilů pro zvěř. Závěrečná zpráva, MS 29 s., ŘSD ČR, Praha.

Anděl P., Gorčicová I., Hlaváč V., Miko L., a Andělová H., 2005: Hodnocení fragmentace krajiny dopravou. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 99 s.

Anděl P., Hlaváč V. a Lenner R. 2006: Technické podmínky 180 - Migrační objekty pro zajištění průchodnosti dálnic a silnic pro volně žijící živočichy. Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, Liberec. 92 s.

Anděl P., Gorčicová I., Hlaváč V., Miko L., Andělová H., Cibulka J. a Pravec M., 2006: Metodické doporučení Ministerstva životního prostředí, Odboru ekologie krajiny a lesa k posuzování fragmentace krajiny dopravními liniovými stavbami. MŽP, Praha. 22 s.

Anděl, P., Gorčicová, I. a Petržílka, L., 2010: Indikátory fragmentace krajiny. Metodická příručka. – Evernia, Liberec, 60 pp.

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

Gawlak Ch., 2001: Unzerschnittene Verkehrsarme Räume in Deutschland 1999. – Natur und Landschaft, 76, Heft 11, pp. 481–484.

Hlaváč V. a Anděl P., 2001: Metodická příručka k zajišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící živočichy. AOPK ČR, 51 s.

Illmann J., Lehrke S. and Schäfer H. J. /eds./ 2000: Nature Data 1999. – Bundesamt für Naturschutz, Bonn, 266 pp.

Jaeger, J. (2000): Landscape division, splitting index and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. Landscape Ecology, č. 15, s. 115–130.

Moser, B., Jaeger, J. A. G., Tappeiner, U. and Tasser, E., 2007: Modification of the effective mesh size for measuring landscape fragmentation to solve the boundary problem. Landscape Ecology. 2007, vol. 22, no. 3.

Zýka, V. 2016: Fragmentace krajiny ČR dopravními stavbami: vývoj, současný stav a priority územní ochrany. Praha: Academia, 2016. Studentské práce.

2) Jak predikovat vliv plánovaných záměrů na ekosystémy a populace z hlediska jejich fragmentace?

Přesný odhad vlivu různých plánovaných záměrů na faunu i krajinu jako celek z hlediska její fragmentace je samozřejmě základem pro správné a účelné rozhodování o takových projektech. Získat jej lze především pomocí různých prediktivních či simulačních modelů. Vývoj technologií nabízí v tomto ohledu v poslední době mnoho nových možností. Je však třeba si uvědomit, že každý model může být jen tak kvalitní, jak kvalitní jsou údaje do něj vložené, proto musí s vývojem těchto technologií jít ruku v ruce i další precizní ekologický výzkum. Nedostatek aktuálních a konkrétních dat (např. kvantifikace bariérového efektu komunikací pro faunu, limity intenzity dopravy pro pohyb zvířat, vztahy mezi mortalitou fauny způsobenou dopravou, intenzitou dopravy, hustotou zvířat a jejich pohyblivostí, atd.) je totiž velmi často tím hlavním limitujícím faktorem pro získání kvalitního hodnocení předpokládaných vlivů fragmentace krajiny. Možná i z těchto důvodů zatím ve většině zemí nejsou tyto technologie plnohodnotně a pravidelně využívány v procesech územního plánování a rozhodování (European Commission 2003).

V zásadě lze modely používané k analýzám a hodnocení vlivů fragmentace rozdělit do tří kategorií (dle European Commission 2003):

a) *Disperzní modely*

Jsou zaměřené na pohyby a šíření zvířat v mozaice různých habitatů, většinou využívané k hodnocení konkrétního druhu, o kterém jsou potřeba detailní znalosti, a to na lokální či regionální úrovni. Výsledky jsou často prezentovány ve formě map zobrazujících relativní početnost daného druhu po určité době. Jsou využitelné např. k lokalizaci konfliktních míst či hodnocení konektivity krajiny z pohledu jedinců. Příkladem disperzních modelů jsou: GRIDWALK, POLYWALK, či SmallSteps.

b) *Metapopulační modely*

Jedná se o numerické modely, které simulují přežívání lokálních populací s využitím demografických dat (natalita, mortalita) a migrační dynamiky ve vztahu ke kvalitě, velikosti a propojenosti habitatů. Jsou využívány pro konkrétní jednotlivé druhy živočichů, nejčastěji na regionální úrovni, avšak ne všechny explicitně zohledňují prostorové uspořádání habitatů. Výsledky mají většinou podobu tabulek s hodnotami pravděpodobnosti přežití metapopulací nebo jednotlivých lokálních populací. Mohou pomoci např. zhodnotit vhodnost krajiny pro populace daných druhů. Jako příklady lze uvést: METAPHOR, RAMAS, or META-X.

c) *Expertní systémy*

Tyto modely využívají informace z tématických krajinných databází k predikcím ohledně očekávané či možné existence ekosystémů a životaschopné sítě populací. Pomáhají porovnat různé scénáře pro krajinu a díky tomu mohou být podporou v rozhodovacích procesech. Příklady expertních systémů jsou: GREINS, LEDESS, nebo LARCH.

Použité zdroje:

European Commission, 2003: EUR 20721 – COST Action 341 – Habitat fragmentation due to transportation infrastructure – The European review. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 251 pp.

3) Jak předcházet fragmentaci krajiny a plánovat kompenzační či nápravná opatření?

Odpovědí na tuto otázku může být efektivní a funkční územní plánování, které se řídí zásadami udržitelného rozvoje a zohledňuje veřejné zájmy na ochraně přírody a krajiny. To však představuje velmi těžký úkol, k jehož splnění je nezbytně nutná spolupráce a zájem mnoha různých institucí a odborných expertů. Jako základní filozofii, ze které by takové územní plánování mělo vycházet, lze doporučit tzv. integrovaný přístup k minimalizaci fragmentace stanovišť (Luell et al. 2003), ve kterém upřednostníme vyvarování se fragmentace (avoidance) před jejím zmírňováním (mitigation) a zmírňování před kompenzací (compensation) způsobovaných vlivů. To ve stručnosti znamená, že je-li to možné, nebudeme stavbu/záměr vůbec realizovat nebo ji/jej budeme realizovat mimo cenná území. Pokud to není možné, pokusíme se zmírnit negativní vlivy fragmentace krajiny (např.

výstavbou migračních objektů na vhodných místech, s vhodným designem). Až jako poslední, pokud ani toto není z nějakého relevantního důvodu možné, by měla přijít na řadu kompenzace vlivů fragmentace krajiny (např. vytvoření náhradního stanoviště odpovídající kvality). Tuto filozofii je samozřejmě nutné uplatňovat především u nových staveb a záměrů, ale je žádoucí ji použít i pro ty stávající, např. v rámci oprav, údržby, úprav okolí, apod. Při uplatňování této filozofie je zároveň potřeba se vždy ptát, kdy jsou opatření potřeba a jaká jsou v daném případě kritéria úspěchu. Jednotlivá opatření pak musí vždy zohlednit využití území v bezprostředním okolí a plánovaný rozvoj daného území (luell et al. 2003). Velmi důležité přitom je zvážit rizika fragmentace krajiny co nejdříve v celém procesu plánování nových staveb/záměrů, tj. zajistit účast expertů-ekologů i všech dotčených stran. Ekologické konzultace jsou následně nezbytné i ve všech dalších fázích daného projektu. Tento přístup může mj. výrazně zmírnit finanční náklady na finálně realizovaná opatření (luell et al. 2003, van der Ree et al. 2015).

Zmíněný integrovaný přístup pro plánování infrastruktury a dalších záměrů v krajině může být řešen na různých úrovních (místní, krajinný, regionální), přičemž na každé z nich je počítáno s využitím procesů SEA a EIA, v rámci kterých by měla být vždy zvážena mitigační opatření. Další podrobnosti a doporučení k integrovanému přístupu v plánování infrastruktury a podobných záměrů jsou uvedeny v publikaci luell et al. (2003).

V ČR již byly poměrně detailně popsány doporučené postupy pro jednotlivé etapy plánování, přípravy, realizace a následného provozu silnic a dálnic. Stručně jsou shrnuty v následující tabulce a schématu, podrobnější komentář pak nabízí především Technické podmínky 180 (Anděl et al. 2006), nebo i další publikace (Anděl et al. 2006, Anděl et al. 2011).

Základní kroky v jednotlivých fázích ekologické a technické přípravy staveb (Anděl et al. 2006, Anděl et al. 2006, Anděl et al. 2011):

Etapy investiční přípravy silnic	Technická část		Ekologická část		
	Stupeň konkretizace Trasy	Dokumentace	Obecná rovina (vliv na ŽP)	Migrace živočichů	
				Cíle	Dokumentace
1	Koncepce dopravy	Dopravní politika	Státní politika ŽP	Zajištění existence druhů	Kategorizace území
2	Výběr koridoru	Územní plány Vyhledávací studie	SEA (Krajinářské hodnocení)	Zajištění průchodnosti území	Strategická migrační studie
3	Výběr trasy	Technická studie	EIA (Dokumentace)	Výběr konkrétních migračních profilů (důkaz prostupnosti)	Rámcová migrační studie
4	Stabilizovaná trasa	Územní řízení (DÚR)	Rozpracování podmínek EIA	Základní technické řešení migračních profilů	Detailní migrační studie
5	Detailní projekt	Stavební řízení (DSP, ZDS, ZTKP)	Rozpracování podmínek (DÚR)	Detailní technické řešení (vazby na ostatní části)	Detailní projekty jednotlivých objektů

6	Realizace	Přejímací a kolaudační řízení (RDS, DSPS)	Kontrola podmínek DSP, ZDS	Kontrola provedení – ekodozor stavby, ekologická služba	Přejímací a kolaudační doklady
7	Provoz		Monitoring (postprojekt. analýza)	Kontrola účinnosti (monitoring)	Plán monitoringu, zpráva o výsledcích monitoringu

ETAPOVITOST ŘEŠENÍ MIGRAČNÍCH OPATŘENÍ

č.	ETAPA	ZÁKLADNÍ DOKUMENTACE	HLAVNÍ VÝSTUP
1.	CELOSTÁTNÍ KONCEPCE	KATEGORIZACE ÚZEMÍ ČR	KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ
2.	ÚZEMNÍ PLÁNY VÚC DOPRAVNÍ KORIDORY	STRATEGICKÁ MIGRAČNÍ STUDIE	KONCEPCE CELÉHO ÚZEMÍ
3.	DOKUMENTACE EIA	RÁMCOVÁ MIGRAČNÍ STUDIE	PRŮCHODNOST TRASY
4.	DOKUMENTACE PRO ÚZEMNÍ ŘÍZENÍ (DŮR)	DETAILNÍ MIGRAČNÍ STUDIE	ŘEŠENÍ MIGRAČNÍCH OBJEKTŮ
5.	DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ (DSP)	ŘEŠENO V RÁMCI DOKUMENTACE K JEDNOTLIVÝM STAVEBNÍM OBJEKTŮM	DETAILY ŘEŠENÍ
6.	REALIZACE	ŘEŠENO V RÁMCI STAVEBNÍCH DENÍKŮ A KOLAUDACE	REALIZACE
7.	PROVOZ	ZPRÁVY MONITORINGU	ZPĚTNÁ VAZBA O ÚČINNOSTI

Zdroj: Anděl et al. 2006

V zájmu předcházení negativním vlivům fragmentace krajiny a účinného plánování mitigačních či kompenzačních opatření lze jednoznačně doporučit využívání těchto postupů a jejich aplikaci v obdobném duchu i na záměry jiného typu než jsou stavby silnic a dálnic. Za velmi důležité pak považujeme i individuální přístup ke každému řešenému záměru, neboť každý se může něčím vymykat a s největší pravděpodobností bude mít určitá specifika, která bude nutné zohlednit.

Použité zdroje:

Anděl P., Hlaváč V. a Lenner R. 2006: Technické podmínky 180 - Migrační objekty pro zajištění průchodnosti dálnic a silnic pro volně žijící živočichy. Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, Liberec. 92 s.

Anděl P., Gorčicová I., Hlaváč V., Miko L., Andělová H., Cibulka J. a Pravec M., 2006: Metodické doporučení Ministerstva životního prostředí, Odboru ekologie krajiny a lesa k posuzování fragmentace krajiny dopravními liniovými stavbami. MŽP, Praha. 22 s.

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

European Environment Agency: 2011. Landscape fragmentation in Europe: Joint EEA–FOEN Report. Copenhagen: Schultz Grafisk, vol. 2011, no. 2., 92 pp.

Iuell, B., Bekker, G.J., Cuperus, R., Dufek, J., Fry, G., Hicks, C., Hlaváč, V., Keller, V., B., Rosell, C., Sangwine, T., Tørsløv, N., Wandall, B. le Maire, (Eds.) 2003: Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions. 172 pp.

Van der Ree, R., Smith, D. J. and Grilo, C. (eds.), 2015: Handbook of Road Ecology. John Wiley & Sons, Ltd. 522 pp.

4) Hlavní typy možných opatření

V základním rozdělení možných opatření proti negativním vlivům fragmentace krajiny můžeme vycházet z konceptu „vyvarovat se / zmírňovat / kompenzovat“, který je popsán v předchozí kapitole. Přestože mezi různými typy opatření existují z tohoto pohledu přesahy a jejich dělení tímto způsobem tudíž není zcela jednoznačné, pokusíme se zde o stručný přehled, který vychází z publikace Evropské Komise (European Commission 2003).

A) Opatření k eliminaci (vyvarování se) vlivů fragmentace krajiny

- Odstoupení od projektu / nerealizace

V podstatě jediné opatření plně odpovídající této kategorii, bohužel však využívané velmi zřídka a pouze v případech menších a lokálnějších záměrů, neboť tlak na další rozvoj v oblastech využívání krajiny a infrastruktury je obrovský.

- Výstavba objektů bez bariérového efektu pro faunu

Do této skupiny lze zařadit např. tunely, viadukty a rozsáhlé mosty překlenující větší území. Přestože tyto objekty jsou opravdu bez problémů průchozí pro naprostou většinu druhů, s nimi související komunikace bude pravděpodobně způsobovat rušení (hluk, prach, světlo) a má určitý vliv na krajinu.

- Výběr trasy / varianty záměru s nejmenším negativním vlivem

V tomto případě lze o eliminaci vlivů fragmentace hovořit jen částečně, resp. z hlediska konkrétního území, ze kterého byl např. návrh stažen a přeložen jinam nebo doplněn o výše zmíněné objekty s minimálním bariérovým efektem. Nejčastěji tak bývá k tmouto typu opatření přistoupeno, pokud se plánovaný záměr týká přírodně významného a dosud málo fragmentovaného území či území s výskytem vzácných druhů.

B) Zmírňující opatření

V této kategorii již existuje poměrně hodně zkušeností s opatřeními zaměřenými na vlivy dopravní infrastruktury, která lze v zásadě rozdělit do těchto hlavních skupin:

- Opatření zmírňující bariérový efekt, tj. podporující překonání bariéry faunou

Patří sem především tzv. migrační objekty, tj. stavby umožňující živočichům překonat danou překážku. Mohou být buď určeny přímo pro tento účel nebo vytvořeny úpravami objektů původně určených k jiným účelům, což bývá mnohem častější. Dalším příkladem jsou úpravy povrchu komunikací.

- Opatření omezující vstup fauny na komunikaci a zabraňující mortalitě

Jedná se o ploty či jiné zábrany, pachové, zvukové či vizuální odpuzovače, úpravy biotopů v okolí komunikace a různé naváděcí struktury (přírodní i umělé) k místům migračních objektů, protihlukové bariéry, či značení a upozornění pro řidiče.

V souvislosti s těmito dvěma kategoriemi je nutné zmínit, že k dosažení efektivního zmírnění vlivů fragmentace je většinou nutné kombinovat opatření z obou kategorií (např. migrační objekt + oplocení). Problematika je velmi podrobně popsána v mnoha našich i zahraničních publikacích (např. Anděl et al. 2006, Anděl et al. 2011, European Commission 2003, Luell et al. 2003, van der Ree et al. 2015).

Složitější je situace v případě záměrů spočívajících v plánované zástavbě – nové residenční oblasti a rozvoj obcí, průmyslové areály, sklady, změny v zemědělském využití krajiny, atd. Na rozdíl od liniových staveb tyto záměry představují kromě vlivů fragmentace krajiny velmi často i výraznou ztrátu či znehodnocení habitatu pro různé druhy živočichů. Vzhledem k množství takových záměrů a jejich variabilitě je velmi obtížné nastavit nějaký jednotný přístup k zamezení nebo zmírnění jejich vlivů a v podstatě tedy zatím neexistují konkrétnější návody či metodiky pro realizaci možných opatření. V současné situaci lze určitě doporučit minimálně důsledné využívání procesů SEA/EIA a v jejich průběhu vždy zohlednit kromě ostatních veřejných zájmů na životním prostředí a ochraně přírody i hledisko fragmentace daného prostředí pro dotčené druhy živočichů a s tím související dopady na jejich populace. Velmi důležité je také v těchto hodnoceních vždy přistupovat ke každému záměru individuálně (s využitím dosavadních zkušeností z obdobných případů), neopomenout

možnou kumulaci s dalšími vlivy a hodnotit dotčené území v širším kontextu s návazností na sousedící oblasti.

C) Kompenzační opatření

Ekologická kompenzační opatření byla v souvislosti s pokračujícími ztrátami a degradací přírodních biotopů následkem lidských činností zavedena v některých zemích západní Evropy. Jsou považována za poslední možnost nápravy, která by měla být využita pouze v případě, že eliminace negativních vlivů není možná a zmírňující opatření jsou nedostatečná. Jsou založena na požadavku nahradit specifické přírodní hodnoty v případě jejich ovlivnění lidskými činnostmi. Většinou jsou kompenzační opatření silně plošně orientovaná a zaměřená na ztrátu habitatů či ohrožení konkrétních druhů. Nejtýpovějším příkladem je vytvoření nových habitatů odpovídajícího typu (např. mokřady, louky, lesy, apod.) a kvality jako náhradu za habitaty zaniklé realizovaným záměrem. Lze sem zařadit i změny v zemědělském využívání takovým způsobem, který podporuje vznik žádaného habitatu či vhodného prostředí pro ovlivněné druhy. Limitem využití kompenzačních opatření jsou v mnoha zemích legislativní aspekty. Ve většině evropských zemí jsou aplikována pravidla vyplývající ze Směrnice o stanovištích, ovšem pouze na lokality zahrnuté v soustavě Natura 2000. Dalším problémem pak je získávání pozemků pro realizaci kompenzačních opatření, pro které v podstatě nikde neexistuje právní podpora a v praxi tak mohou být uskutečněna jen opatření z dobrovolných iniciativ či založená na dohodě s vlastníky a uživateli dotčených pozemků.

D) Zrušení / odstranění již nepoužívané infrastruktury

Toto opatření představuje další samostatný stupeň řešení vlivů fragmentace krajiny. Logicky by cesty, které už nejsou potřebné a nejsou využívány, měly být odstraněny (EEA 2011). Bohužel je však demontáž silnic realizována velmi zřídka a chybí i přesnější informace o tom, zda a do jaké míry takové opatření vede ke zlepšení situace na lokalitě.

Při plánování a následné realizaci opatření ze všech výše zmíněných skupin je samozřejmě také nutné brát v úvahu konkrétní druhy, kterým mají v dané lokalitě sloužit. Obecně je vždy potřeba vycházet z toho, které druhy se v dotčeném území vyskytují a jakým způsobem je využívají. Navrhovaná opatření pak musejí tyto skutečnosti odrážet a eliminovat/zmírňovat/kompenzovat vlivy fragmentace pro všechny dotčené skupiny. Detailnější popisy nejčastěji používaných opatření pro různé skupiny druhů, které sdílejí obdobné ekosystémy, jsou uvedeny v jednotlivých metodikách vzniklých v rámci projektu „Komplexní přístup k ochraně fauny terestrických ekosystémů před fragmentací krajiny v ČR“.

Použité zdroje:

Anděl P., Hlaváč V. a Lenner R. 2006: Technické podmínky 180 - Migrační objekty pro zajištění průchodnosti dálnic a silnic pro volně žijící živočichy. Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, Liberec. 92 s.

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

European Commission, 2003: EUR 20721 – COST Action 341 – Habitat fragmentation due to transportation infrastructure – The European review. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 251 pp.

European Environment Agency: 2011. Landscape fragmentation in Europe: Joint EEA–FOEN Report. Copenhagen: Schultz Grafisk, vol. 2011, no. 2., 92 pp.

Iuell, B., Bekker, G.J., Cuperus, R., Dufek, J., Fry, G., Hicks, C., Hlaváč, V., Keller, V., B., Rosell, C., Sangwine, T., Tørsløv, N., Wandall, B. le Maire, (Eds.) 2003: Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions. 172 pp.

Směrnice Rady č. 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin.

Van der Ree, R., Smith, D. J. and Grilo, C. (eds.), 2015: Handbook of Road Ecology. John Wiley & Sons, Ltd. 522 pp.

5) Jak zjišťovat a hodnotit účinnost kompenzačních či nápravných opatření?

Věrohodné údaje o reálné efektivitě implementovaných opatření jsou samozřejmě základem pro celkové hodnocení účinnosti opatření k zamezení či zmírnění negativních vlivů fragmentace krajiny na faunu. Lze je získat dobře navrženým a správně prováděným monitoringem, jehož výsledky by následně měly vést k návrhům na zlepšení účinnosti takových opatření, k optimalizaci jejich finanční náročnosti a k využití takto získaných zkušeností v dalších návrzích obdobných opatření (Anděl et al. 2011).

Nejvíce dat a zkušeností opět existuje z oblasti dopravní infrastruktury, kde je velmi důležité vyhodnocovat, zda realizovaná opatření (např. migrační objekty, oplocení) splňují účel, pro který byla navržena. Stanovit vhodné monitoringové schéma však vůbec není jednoduché, neboť to mj. znamená vybrat měřitelné parametry, které účinnost opatření odrážejí a nastavit škálu pro jejich vyhodnocení. Jinými slovy je nutné si předem vyjasnit, co pro nás v daném případě účinnost znamená a jakým přesně způsobem ji budeme měřit a následně posuzovat. V tomto ohledu lze dosavadní praxi monitoringu účinnosti opatření zmírňujících vlivy fragmentace krajiny označit za poněkud krátkozrakou. Většina migračních objektů pro faunu (větších i menších) je totiž považována za efektivní/funkční, pokud existují důkazy o jejich využívání druhy, pro které byly zamýšleny. Z prováděného monitoringu však velmi často není možné zjistit, zda daný objekt využívá více jedinců nebo se jedná o selektivní využívání jedním či několika málo residentními jedinci. Stejně tak u nejjednodušších sledovacích metod chybí informace o demografických souvislostech a implikacích, tj. jaký je celkový vliv realizovaného opatření na populaci daného druhu na místě. Obdobně v případě sledování účinnosti oplocení prostřednictvím počtu jedinců uhynulých na silnicích většinou získaná čísla nejsou žádným způsobem porovnávána s celkovou velikostí populace na místě, tzn. není vlastně zjištěn celkový vliv takové silnice (European Commission 2003). Z těchto důvodů bylo zavedeno členění na monitoring rutinní a ekologický (Iuell et al. 2003). Než se však pustíme do popisu obou skupin, je vhodné přesněji definovat i obecný pojem „monitoring“.

Monitoring sestává z pravidelných a opakovaných měření vybraných parametrů/proměnných. Aktivita označovaná jako monitoring tedy musí splňovat všechny následující požadavky (Luell et al. 2003):

- Měření jsou standardizovaná
- Zvolené parametry jsou indikátory ekologických procesů, které nás zajímají nebo vlastností, které je třeba zjistit
- Rozsah měření (v čase a prostoru) je odpovídající pro odhalení změn

Tyto požadavky nemohou být splněny bez jasně stanovených cílů monitoringu, což dále souvisí i s výběrem metod, standardů, měřítka a kritérií hodnocení. Proto je velmi důležité, aby byl do příprav těchto monitorovacích schémat od počátku zapojen odborník s dostatečnými znalostmi o ekologii dotčených území a druhů (Luell et al. 2003). Zároveň je důležité, aby bylo monitorovací schéma a jeho účel připravováno už na počátku plánování záměru.

Následující popis je stručným souhrnem dvou hlavních kategorií monitoringu dle Luell et al 2003.

A) Rutinní monitoring

Je zaměřen na inspekci a kontrolu účinnosti opatření prostřednictvím měření lokálních proměnných (např. počet zvířat využívajících migrační objekt nebo počet zvířat přejetých na 1 km komunikace). Dále jsou zaznamenávány standardní charakteristiky jako např. materiál, rozměry, poloha, apod. a je ověřována údržba. Pokud jsou objeveny nedostatky, dochází k nápravným opatřením. Rutinní monitoring se může týkat samostatného jednotlivého opatření nebo může sledovat opatření, která jsou provázaná a mají často kombinovaný efekt. Tento typ monitoringu lze většinou zahrnout do plánu běžné péče a údržby (např. komunikace, migračního objektu, apod.).

Nejčastěji se monitoring (především prvků dopravní infrastruktury) zaměřuje buď na sledování úmrtnosti živočichů způsobené daným prvkem, nebo na sledování využití migračních objektů různými druhy živočichů. V prvním případě jsou např. zaznamenávány úhyny na určenou délku komunikace a tyto údaje jsou dále vyhodnocovány spolu s dalšími záznamy (např. pohlaví a věk jedince, datum/čas, charakteristiky krajiny v místě, přesná lokalizace, přítomnost či nepřítomnost oplocení, atd.). Pro druhý případ existuje mnoho různých metod odhalování, která zvířata a v jakých počtech využívají migrační objekty. Jedná se např. o sledování stop (v písku, na inkoustových ložích, na sněhu), fotopasti a kamery, chlupové pasti, atd. Podrobnosti a konkrétní doporučení k použití těchto metod uvádí např. publikace Luell et al. 2003 nebo Van der Ree 2015.

B) Ekologický monitoring

Je zaměřen na ekologické efekty zmírňujících a kompenzačních opatření. Pokouší se odhalit a identifikovat změny v genetické diverzitě, rozšíření druhů, populační dynamice, v habitatech a krajině. Vybrané charakteristiky stanovišť, krajinná schémata a přírodní procesy jsou studovány po výstavbě nové infrastruktury a porovnávány s původním stavem. Díky této složitější povaze vyžaduje ekologický monitoring také delší trvání a větší měřítka.

Jeho schéma/plán bude typicky velmi komplikovaný a bude obsahovat mnoho různých dílčích metod sledování.

luell et al. (2003) uvádějí i zajímavý stručný souhrn obecných pravidel pro plánování monitorovacího programu pro zhodnocení účinnosti opatření zmírňujících vlivy fragmentace krajiny.

Stejně jako schéma následného monitoringu účinnosti musí být už v počátcích plánovaného záměru pečlivě zváženy aspekty budoucí údržby nové infrastruktury a stanovena odpovědnost za ní, neboť špatný stav mnoha opatření zaváděných ke zmírnění vlivů fragmentace může vést z tohoto pohledu k ještě mnohem horším situacím. Stejně tak je nutné už v počátečních plánech zvážit bezpečnostní aspekty a ekonomičnost volených variant a opatření, přičemž finanční zodpovědnost by měla být vhodně smluvně ošetřena.

Použité zdroje:

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

European Commission, 2003: EUR 20721 – COST Action 341 – Habitat fragmentation due to transportation infrastructure – The European review. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 251 pp.

luell, B., Bekker, G.J., Cuperus, R., Dufek, J., Fry, G., Hicks, C., Hlaváč, V., Keller, V., B., Rosell, C., Sangwine, T., Tørsløv, N., Wandall, B. le Maire, (Eds.) 2003: Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions. 172 pp.

Van der Ree, R., Smith, D. J. and Grilo, C. (eds.), 2015: Handbook of Road Ecology. John Wiley & Sons, Ltd. 522 pp.

IV. Příklady využívaných nástrojů v zahraničí a srovnání se stavem v ČR

Nástroje využívané k hodnocení a predikci vlivů fragmentace krajiny na faunu stejně jako opatření realizovaná za účelem jejich zamezení či zmírnění jsou ve všech zemích v podstatě obdobná. Liší se však míra využívání těchto nástrojů a opatření (často v závislosti na finančních možnostech a konkrétním legislativním nastavení v jednotlivých zemích), často pak i kvalita provedení (v závislosti na dosavadních zkušenostech a možnostech dozvědět se o nejnovějších doporučovaných metodách). Porovnáme-li si např. Evropu, všechny tyto aspekty bývají lépe vyvinuty a využívány v zemích západní Evropy, kde již fragmentace krajiny dosáhla opravdu masivních rozměrů, problematika je tudíž intenzivněji vnímána a zároveň panují lepší ekonomické podmínky. Naopak v zemích východní Evropy, kde ještě stále existují poměrně rozsáhlá nefragmentovaná území, nejsou typicky procesy související se snahou zamezit jejich fragmentaci moc dobře nastaveny a místními úřady to často ani není vnímáno jako důležité. I z tohoto důvodu je naprosto klíčové sdílení informací a zkušeností a vytvoření takových podmínek v rámci celého kontinentu, aby si tyto méně ekonomicky či průmyslově rozvinuté země uvědomily vzácnost nefragmentovaných území a neopakovaly chyby, které už se staly v zemích rozvinutějších. Snahy o takovou spolupráci již

dnes lze vidět na mnoha frontách, např. díky aktivitám organizace IENE (Infra Eco Network Europe) nebo v rámci Karpatské úmluvy.

Česká republika se nachází někde uprostřed výše popsané škály, což v podstatě odpovídá dané situaci. Fragmentace krajiny u nás nedosahuje tak výrazných hodnot a vlivů jako v některých západněji položených státech, naopak většina východněji položených zemí je na tom v tomto ohledu stále lépe. Jako členská země EU jsme akceptovali některé základní legislativní rámce, včetně těch týkajících se ochrany přírody a krajiny. V souvislosti s předcházením a snižováním vlivů fragmentace bylo důležité především začlenění směrnic o stanovištích a o ptácích a směrnic k uplatňování procesů EIA a SEA do naší legislativy. Praktické využívání těchto pravidel však stále přináší další výzvy a rozhodně jej nelze považovat za ideální, je teda stále na čem pracovat.

Bohužel je tato tematika extrémně rozsáhlá a není smyslem tohoto materiálu poskytnout kompletní výčet nástrojů využívaných ve všech zemích světa. Proto na tomto místě odkazujeme na některé publikace, ve kterých lze najít spoustu zajímavých informací a konkrétních příkladů. Jsou to např. European Commission 2003 (a související národní reporty jednotlivých účastnících se zemí), EEA 2011, Van der Ree 2015, Hilty et al. 2006 a mnoho dalších.

Použité zdroje:

European Commission, 2003: EUR 20721 – COST Action 341 – Habitat fragmentation due to transportation infrastructure – The European review. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 251 pp.

Van der Ree, R., Smith, D. J. and Grilo, C. (eds.), 2015: Handbook of Road Ecology. John Wiley & Sons, Ltd. 522 pp.

European Environment Agency: 2011. Landscape fragmentation in Europe: Joint EEA–FOEN Report. Copenhagen: Schultz Grafisk, vol. 2011, no. 2., 92 pp.

Hilty J. A., Lidicker W. Z. Jr. & Merenlender A. M., 2006: Corridor Ecology – The Science and Practice of Linking Landscapes for Biodiversity Conservation. Washington, DC. Island Press, 323 pp.

V. Závěry a návrh nejvhodnější celkové koncepce

Z předchozích kapitol je patrné, že ochrana krajiny před fragmentací a zachování její průchodnosti a funkčnosti jako biotopu pro naši faunu je velmi nelehký a komplexní úkol. Jeho složitost spočívá už v rozdílnosti jednotlivých druhů či skupin druhů, neboť vliv fragmentace se vždy odvíjí od daného druhu, typu bariéry a místního prostředí (viz též dílčí metodiky pro různé skupiny druhů, zpracované jako detailnější doplnění tohoto materiálu). Co je pro jeden druh bariérou pohybu, může být pro jiný druh vhodným prostředím. Proto je dobré pohlížet na problematiku fragmentace z hlediska společenstev typických pro dané prostředí a snažit se zajistit jejich plnou funkčnost.

Níže uvádíme několik obecných zásad, jejichž dodržování je dle našeho názoru zásadní pro zlepšení ochrany krajiny před fragmentací a fauny před jejími negativními vlivy:

- Řešení problematiky fragmentace pro všechny relevantní druhy živočichů na dané lokalitě či v dané oblasti
- Řešení problematiky fragmentace již od počátku plánování záměrů a ve všech stupních investiční přípravy
- Individuální přístup ke každému záměru dle jeho specifik a specifik oblasti, ve které je plánován, zapojení kvalitních odborníků pro všechny v projektu relevantní oblasti
- Důsledné a správné využívání stávajících legislativních procesů (EIA/SEA, územní plánování, obecná a druhová ochrana), stejně jako existujících metodických postupů (např. TP180 a TP181 pro dopravní infrastrukturu) a migračních studií na odpovídající úrovni
- Pravidelné proškolení pracovníků státní správy i dalších v problematice působících odborníků (ve smyslu předchozího bodu), důkladný monitoring účinnosti realizovaných opatření pro zamezení/zmírnění vlivů fragmentace a sdílení jeho výsledků, aby mohly přispět k dalšímu vývoji problematiky a ještě lepšímu plánování

Naše dosavadní zkušenosti opakovaně prokazují, že prosadit nová legislativní opatření (či změny v legislativě stávající) ve prospěch ochrany přírody a krajiny je velmi náročné, zdouhavé a často i závislé na aktuální politické situaci. Proto v této koncepci vycházíme ze současné právní situace a především popisujeme dané možnosti (viz kapitoly I. 5 a II.). V rámci těchto možností bychom pak na tomto místě rádi upozornili na jeden nový přístup, který hodlá resort životního prostředí začít využívat. Jedná se o koncept zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů s národním významem, jejichž biotopy, resp. lokality výskytu má AOPK ČR v kompetenci poskytovat jako součást územně analytických podkladů. Konkrétně tento postup vychází z § 26 zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu a vyhlášky č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence plánovací činnosti (jev 36 v příloze č. 1 této vyhlášky). Vzhledem k tomu, že jev 36 je ve vyhlášce č. 500/2006 Sb. definován pouze vágním odkazem na zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, který však takový termín přesně neurčuje, vzala si AOPK ČR za úkol stanovit kritéria výběru, aby mohly být tyto druhy konkrétně určeny. Jde totiž o důležitý nástroj ochrany přírody, který doposud nebyl dostatečně využíván. Samotná přítomnost druhu může ovlivnit tvorbu územního plánu a nasměrovat tak aktivity potenciálně poškozující životní prostředí do oblastí méně biologicky hodnotných a může tak předcházet poškození biodiverzity efektivněji než běžné nástroje druhové ochrany v ČR. Až dosud AOPK ČR zařazovala do tohoto jevu ÚAP jen několik národně významných druhů (druhy, pro něž existuje záchranný program, tyto druhy jsou vesměs druhy lesní či s omezeným výskytem na MZCHÚ). Naopak druhy přímo ohrožené lidskou aktivitou na seznamu často chybí.

Z hlediska legislativy tak bude zajištění ochrany krajiny a její biodiverzity před fragmentací řešeno v zásadě dvěma postupy, v závislosti na tom, zda předmětný druh spadá do kategorie národně významných:

A) Druhy národního významu

Ochrana jejich biotopů a potřebné konektivity v krajině bude řešena prostřednictvím mapového podkladu (sloučená vrstva odpovídající biotopům všech těchto druhů), který bude v souladu se stavebním zákonem (č. 183/2006 Sb.) a související vyhláškou č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti, v pravidelných intervalech poskytována jako závazný územně analytický podklad. Spolu s vymezením tohoto mapového podkladu budou formulovány i limity využívání jeho různých částí s ohledem na potřeby daných druhů a daného typu prostředí. Tyto limity a podmínky by pak měly být automaticky dále zohledněny při tvorbě územních a regulačních plánů.

B) Ostatní druhy

Bude se jednat převážně o druhy úzce spjaté s určitým biotopem, přičemž jejich ochrana před fragmentací bude řešena pomocí ostatních dostupných legislativních nástrojů, například prostřednictvím územního systému ekologické stability, jehož principy jsou zakotveny v zákoně o ochraně přírody a krajiny (č. 114/1992 Sb.).



Podpořeno grantem z Islandu, Lichtenštejska 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.