

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
KATEDRA KRAJINNÉHO MANAGEMENTU

---

Studijní program: M 4101 Zemědělské inženýrství  
Studijní obor: Agroekologie

## **Uměle vytvořené migrační přechody živočichů a jejich efektivnost**

**Vedoucí diplomové práce:**

**RNDr. Zuzana Dvořáková Líšková Ph.D.**

**Autor:**

**Bc. Miroslava Vajgantová**

---

2011

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**  
**Zemědělská fakulta**  
Akademický rok:2009/2010

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(Projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Miroslava Vajgantová

Osobní číslo: Z 09774

Studijní program: N 4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Název tématu: **Uměle vytvořené migrační přechody živočichů a jejich efektivnost**

Zadávací katedra: Katedra krajinného managementu

Zásady pro vypracování:

Cílem práce je vyhodnotit efektivnost vybraných uměle vytvořených migračních přechodů živočichů a na základě zkušeností se zahraniční navrhnout případná opatření.

Autor práce vyhodnotí zahraniční zkušenosti s uměle vytvořenými přechody v Evropě a porovná je se stavem současné výstavby přechodů a podchodů pro zvěř v České republice. Ze zjištěných údajů autor vytvoří přehled technických parametrů referenčních staveb. Na dvou vybraných stavbách provede autor monitoring migrační prostupnosti a intenzity využívání přechodů zvěří jako biokoridoru. Výsledky sledování jsou využitelné při plánování a výstavbě nových prostupů v krajinně fragmentované dopravními sítěmi.

Rozsah grafických prací: 10 - 15 tabulek a grafů

Rozsah průvodní zprávy: 40 - 50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná / elektronická

Seznam odborné literatury:

Anděl P., Gorčicová I, Hanuš F., Moravec F. & Hromková V., 2007: Zajištění migrační prostupnosti Jablunkovské brázdy pro velké savce v souvislosti s předpokládaným navýšením automobilového provozu na silnici I/11 v úseku Jablunkov – státní hranice ČR/SR po zahájení provozu závodu Hyundai Motor Company v průmyslové zóně Nošovice. Evernia s. r. o., Liberec, 31 pp.

Evink G. L., 2002: Interaction Between Roadways and Wildlife Ecology: A Synthesis of Highway Practice. NCHRP Synthesis 305, Washington D.C., 86 pp.

Huber D. & Kusak J., 2006: Green bridges and other mitigation structures on highways in Croatia for large carnivores. p.: 37 in: 1st European Conference in Conservation Biology 22-26 August 2006 Eger, Hungary: Book of Abstracts, 187pp.

Jackson S. D., 2000. Overview of Transportation Impacts on Wildlife Movement and Populations. Pp. 7-20 In: Messmer, T.A. & West B., (eds): Wildlife and Highways: Seeking Solutions to an Ecological and Socio-economic dilemma. The Wildlife Society.

Keller V., 1999: The Use of wildlife overpasses by mammals: results from infra-red video surveys in Switzerland, Germany, France and the Netherlands. Pp: 27-28 In: Report of the Meeting. Presentations of the Participants.. 5th IENE Meeting Budapest, Hungary, April 1999. 83 pp

Vedoucí diplomové práce:

RNDr. Zuzana Dvořáková- Líšková, Ph.D.  
Katedra krajinného managementu

Datum zadání diplomové práce: **23. března 2010**

Datum odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2011**

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.  
děkan

prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích

dne 23. března 2010

## Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

České Budějovice 29. 4. 2011

.....  
Bc. Miroslava Vajgantová

## Poděkování

Děkuji mé vedoucí diplomové práce paní RNDr. Zuzaně Dvořákové Líškové Ph.D. za ochotu se kterou mi poskytovala veškeré informace.

Výsledky vznikaly ve spolupráci se Středoevropským institutem ekologie zvěře, o.p.s. Děkuji za spolupráci a poskytnuté data Tomášem Krajčou.

Velmi děkuji svým rodičům, kteří mi celou dobu mého studia na vysoké škole byli velkou oporou.

## Shrnutí

Dálnice, rychlostní silnice a další infrastruktura má negativní dopady na okolní populace živočichů. Tyto lineární stavby vytvářejí v krajině neprůchodné bariéry a způsobují tím více méně izolované subpopulace (tzv. bariérový efekt). Proto se na nově postavených evropských dálnicích staví i průchody speciálně budované pro zvířata, známé jako zelené mosty (ekodukty). Efektivita přechodů je ovlivněna hned několika faktory (šířka mostu, frekvence projíždějících aut, nejvyšší povolená rychlost atd.). Tato diplomová práce se zabývá efektivností uměle vytvořených přechodů pro zvěř a poskytuje přehled o dosud publikovaných výsledcích.

## Klíčová slova

Fragmentace krajiny, bariérový efekt komunikací, biokoridor, migrace živočichů, územní systém ekologické stability.

## Abstrakt

Highways, expressway and other infrastructure have a negative impact on the surrounding population of animals. These linear structures in the landscape create impassable barriers and thus cause more or less isolated subpopulations (called barrier effect). Therefore, the newly constructed building of European highways and passages specially built for the animals, known as green bridges (ecoduct). Effectiveness of transitions is influenced by several factors (width of the bridge, the frequency of passing cars, the speed limit, etc.). This thesis deals with the efficiency of artificial crossings for wildlife and provides an overview of the results published so far.

## Key words

Barrier effect of roads, landscape fragmentation, biocorridor, migration of animals, territorial systém of ecological stability.

# Obsah

<b>1. Úvod .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Literární přehled .....</b>	<b>10</b>
2.1 Důvody výstavby ekoduktů.....	10
2.2 Typy ekoduktů .....	12
2.3 Vegetační úprava ekoduktů .....	12
2.3.1 Sortiment dřevin.....	13
2.3.2 Prostorové uspořádání vegetačního krytu.....	14
2.4 Metody výzkumu využívání migračních objektů zvěří.....	15
2.4.1 Zkušenosti ze zahraničí.....	16
2.5 Návaznost na ÚSES a na územní plánování.....	17
2.6 Chování zvěře ve styku s dálniční komunikací.....	18
<b>3. Materiál a metodika .....</b>	<b>20</b>
3.1 Rychlostí silnice R 4, Nová hospoda (I/20).....	20
3.1.1 Metodika monitoringu ekoduktu.....	20
3.2 Jablunkovský průsmyk .....	21
3.2.1 Migrační koridor Jablunkov.....	21
3.2.2 Migrační koridor Celnice.....	22
3.2.3 Metodika monitoringu migračních koridorů.....	22
<b>4. Výsledky a diskuse.....</b>	<b>23</b>
4.1 Vyhodnocení současného stavu v České republice.....	23
4.2 Monitoring pobytových znaků Nová hospoda.....	23
4.2.1 Intenzita pohybu živočichů na ekoduktu.....	24
4.3 Monitoring pobytových znaků Jablunkov.....	25
4.4 Monitoring pobytových znaků Celnice.....	28
4.5 Monitoring pomocí fotopastí.....	30
4.6 Mortalita na silnici I/11.....	31
<b>5. Závěr.....</b>	<b>32</b>
<b>6. Seznam použité literatury.....</b>	<b>33</b>
<b>7. Přílohy</b>	

# 1. Úvod

Hlavní silnice jsou bariéry pro volně žijící živočichy, což způsobuje roztržitost populací (Jaeger & Holderegger, 2005). V současné době existuje asi 950 kilometrů dálnic v České republice a dalších 800 km se plánuje postavit do 20 let. Česká republika je ve srovnání se západní Evropou stále relativně nefragmentovaná, a velcí savci jsou stále přítomni ve většině oblastí. To by mělo být impulsem ne k uspokojení, ale ke zvýšenému úsilí o intenzivní ochranu, abychom nepřipustili nevratné změny, ke kterým v řadě průmyslových zemí došlo. Bohužel současný trend, který se projevuje především v nekoordinované explozivní výstavbě obytných souborů mimo stávající intravilány obcí, jde přesně opačným směrem, než je snaha o dlouhodobou funkční udržitelnost krajiny (anonymus, 2010).

Frekventované pozemní práce, zejména pak komunikace dálničního typu, vytvářejí v krajině pro volně žijící živočichy neprůchodné bariéry, které způsobují fragmentaci prostředí i populací (Hlaváč & Anděl, 2005). Rozčleňují přírodní lokality na menší, izolované segmenty především v rozvinutých zemích. Segmenty jsou často menší, než potřebují citlivější druhy k přežití (Dufek, Jedlička & Adamec, 2007). Fragmentace lokalit dopravní infrastrukturou je problém celé Evropy, která má hustou dopravní síť ale je zároveň obývána mnoha druhy živočichů, kteří potřebují dostatečný počet přírodních habitatů navzájem spojených vhodnými krajinnými strukturami (Dufek, Adamec & Hlaváč, 2000).

Omezení fragmentace vyvolané liniovými dopravními stavbami je možné provádět několika způsoby. Tím prvním je už samotný návrh vhodného vedení trasy. Pokud už ke vzniku bariérového efektu dojde, je nutné v místě migrační cesty navrhnout některou z forem ekoduktů (přechod či nadchod). Zahraniční zkušenosti ukazují, že je mnohem výhodnější průchodnost liniových staveb řešit už při jejich plánování, než následnými nákladnými opatřeními.

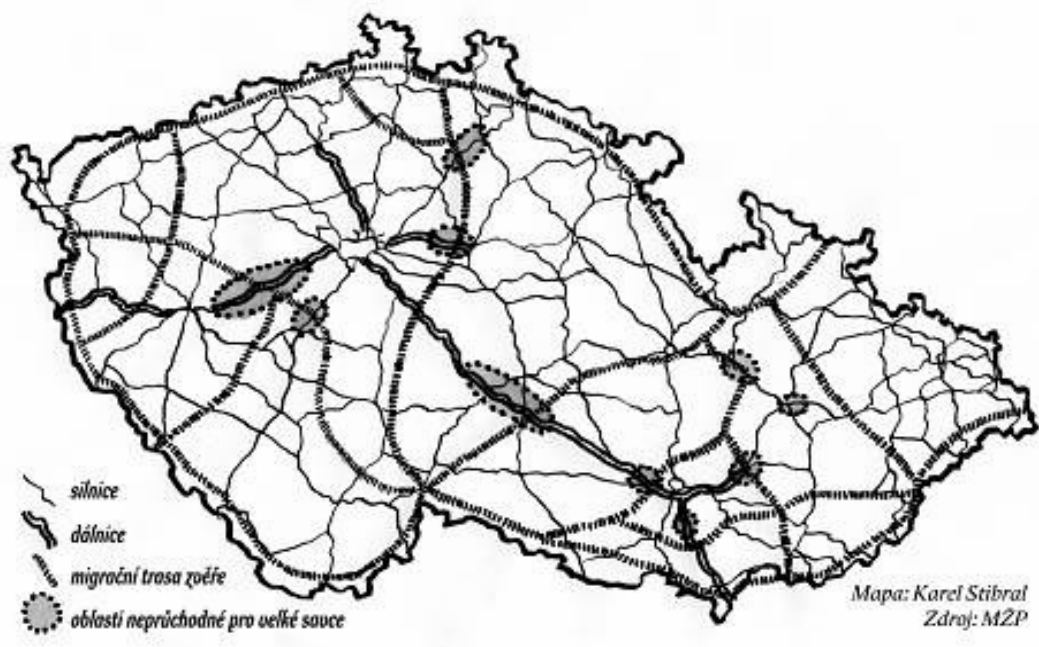
Nutnost budovat ekodukty jde napříč živočišnou říší. Dopravní cesty se snaží přejít jak drobní obojživelníci tak i velké šelmy. U obojživelníků se jedná v zásadě o čtyři druhy migrace o jarní tah, tah čerstvě metamorfovaných jedinců (letní tah), podzimní tah a nepravé tahy. Je zřejmé, že finanční nákladnost přechodů pro obojživelníky zdaleka není tak vysoká jako pro velké savce. Mezi ty, pro něž je třeba přechody budovat, patří mimo jiné například los evropský (*Alces alces*), který migruje na velké vzdálenosti a často vůbec nerespektuje teritoria. Mezi další savce, pro něž je třeba zajistit průchod patří: medvěd hnědý (*Ursus arctos*), jelen lesní (*Cervus elaphus*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*), prase divoké, rys ostrovid (*Lynx lynx*), vlk obecný (*Canis lupus*), liška obecná (*Vulpes vulpes*), jezevec lesní



(*Meles meles*), kočka divoká (*Felis silvestris*) a vydra říční (*Lutra lutra*) u které převládá vazba na vodní toky (<http://www.czp.cuni.cz>).

Cílem této práce je zhodnocení efektivity na vybraných ekoduktech přes rychlostní silnice. Vzhledem k finanční náročnosti výstavby ekoduktů je jejich efektivnost nesmírně důležitá. Požadavky na stavbu a rozměrové parametry ekoduktu vychází z výsledků Migrační studie, druhu migrujících živočichů a místních podmínek (únosnost podloží, stav prostředí, rušivé vlivy okolí) (Libosvár, 2009). Efektivnost je možné vyjádřit pomocí migračního potenciálu, který vyjadřuje funkčnost ekoduktu a je dán součinem složky ekologické a složky technické. Ekologická složka vyjadřuje migrační tlak v dané lokalitě a složka technická charakterizuje parametry migračního objektu, kdy se nejčastěji diskutuje o šířce ekoduktu. Existuje také celá řada průzkumů stávajících podchodů a přechodů, např. rozsáhlý průzkum probíhal na území Kanady v oblasti Rocky Mountains, kde bylo za pomoci kamer pět let sledováno 22 podchodů a 2 přechody, který mimo jiné ukázal i závislost mezi stářím objektu a jeho efektivitou. Čím starší objekt byl, tím byl využívanější (<http://www.czp.cuni.cz>).

**Obrázek č.1:** Konfliktní místa na dálnicích a silnicích první třídy při migraci velkých savců.  
[www.ekolist.cz](http://www.ekolist.cz)



## 2. Literární přehled

### 2.1 Důvody výstavby ekoduktů

Podle údajů Ředitelství silnic a dálnic ČR připadalo v roce 2005 v průměru na 1 km<sup>2</sup> krajiny České republiky asi 700 m silnic a dálnic, na kterých se každý den ujelo 1 750 km. Každý čtvereční kilometr krajiny křížují tedy automobily tak, že na něm za den absolvují vzdálenost přibližně z Prahy do Bruselu a zpátky, což dokumentuje, jak významně doprava ovlivňuje ekologické poměry v krajině. Dopravní zátěž přitom neustále roste, například mezi roky 1980 a 2005 se zvýšila více než dvakrát (o 115 %) a tento vzrůstající trend stále pokračuje. Podle údajů, které poskytla Policie ČR za roky 2003–2006, je každoročně evidováno cca 6 200–8 500 nehod se zvěří (<http://www.casopis.ochranaprirody.cz>).

Zkušenosti z domova i ze zahraničí ukazují na nutnost výstavby ekoduktů zejména tam, kde plánovaná dopravní trasa podstatným způsobem ovlivňuje chráněné lokality a chráněné živočichy, kde migrace zvěře bude trvale ovlivněna komunikací.

Příliš malé populace mají při náhodných fluktuacích větší pravděpodobnost vymření a rovněž se snižuje jejich genetická variabilita. Zhoršená průchodnost krajiny dále rozbíjí sociální strukturu populací, pravděpodobnost nalezení vhodného prostředí, jedinců různých pohlaví stejného druhu aj. (Jackson 2000, Evink 2002).

Příkladem mohou být výsledky metody UAT (unfragmented area by traffic), při které se za nefragmentované území považuje prostor ohraničený silnicemi s intenzitou vyšší než 1000 vozidel/24hod a jehož vnitřní plocha je větší než 100 km<sup>2</sup>. Za období 25. let došlo ke zvýšení fragmentace krajiny, podíl nefragmentovaných území klesl z 81 % na 64 % rozlohy ČR. Snížila se i průměrná velikost jednotlivého nefragmentovaného území (Anděl et al. 2009).

Ekodukty určené zvěři jsou koncipovány podle požadavků zvířecí populace, žijící v dané lokalitě nebo používající konkrétní migrační cestu. Pro každý druh zvěře je vhodný více či méně rozdílný typ ekoduktu. Například pro vysokou a černou zvěř jsou nejvhodnější ekologické mosty nebo ekologické tunely, jejichž velký koridor umožňuje bezproblémovou migraci; naopak pro jezevce se jeví jako optimální varianta trubní propustek.

Ekodukty však nerozumíme jen speciálně stavěné objekty, ale za ekodukty můžeme též považovat každou konstrukci, přes kterou nebo pod kterou může zvěř jakýmkoliv způsobem migrovat. Záměry staveb nových mostů, stejně jako stavby propustků pro možnosti odvodnění komunikací, by proto měly přihlídnout k názorům ekologů, kteří jsou schopni určit možnosti migrace zvěře v dané lokalitě. Dále je nezbytné posoudit zejména vhodnost technického řešení pro začlenění konstrukce do okolního prostředí.

Nejdůležitějším kritériem musí být účelnost provedení objektů, aby výstavba ekoduktů nešla z extrému do extrému (nejdříve žádné ekodukty a potom jejich masová výstavba).

Velmi cenné jsou zkušenosti ze zahraničí, které mohou varovat a následně ukázat cestu k řešení této problematiky. Za posledních dvacet let se v Evropě postavilo několik desítek ekoduktů, u nichž se ukázalo, že jejich výstavba byla unáhlená, nevhodná, špatně dimenzovaná nebo umístěná ve špatné lokalitě, či jinak nedosáhla požadované účinnosti zejména díky nevhodnému začlenění do okolní krajiny. Naopak, v řadě případů se dosáhlo výborných výsledků s vysokou efektivitou vynaložených prostředků.

Hlavním předpokladem funkčnosti jakýchkoliv přechodů nebo podchodů určených pro migraci zvěře je jejich vhodné začlenění do daného ekotopu (Kutal, 2009).

V praxi se často problematika ekoduktů zužuje na diskuzi o obecném pravidlu čím širší ekodukt, tím lepší (Jackson & Griffin, 1998, Kutal, 2007) ovšem neříká, která šířka je už nevhodná, která minimálně vhodná a která optimální pro daný druh živočicha.

Zkušenosti s fungováním ekoduktů v zahraničí tento názor potvrzují, avšak výsledky zahraničních studií nelze jednoduše aplikovat v naše prostředí. Živočichové žijící na našem území jsou více či méně přizpůsobení určité míře narušení svého životního prostředí vlivem činnosti člověka. Mají tedy i schopnost naučit se využívat při svých migracích mnohem menších objektů. Z tohoto důvodu je efektivnější stavět ekodukty o šířce vlastního migračního prostoru 40 – 60 m místo ekoduktů o šířce nad 80 m a část financí, které se tímto ušetří, využít na zlepšení kvality okolního prostředí (realizace prvků ÚSES, revitalizace vodních toků, zakládání mokřadů apod.), což zvýší i migrační potenciál území a funkčnost ekoduktu (Libosvár, 2009).

(Mata et al. 2005) upozorňuje na souvislost mezi prostorovými nároky živočichů při plánování frekvence průchodů pro zvěř na dálnicích. Pro zachování konektivity mezi populacemi velkých savců je nutné počítat s většími a dražšími stavbami 3–5 km vzdálenými, zatímco pro menší savce (kteří jsou méně prostorově nároční a obývají mnohem menší domovské okrsky) je potřeba zachovat frekvenci i menších propustků 1-2 km (Mata et al. 2005).

Historie budování ekoduktů sahá do 70. let minulého století. První přechody vznikaly ve Francii, Německu a Rakousku, tyto ekodukty však byly mnohdy nepřesně lokalizovány a pro zvěř postrádaly atraktivitu (<http://www.czp.cuni.cz>).

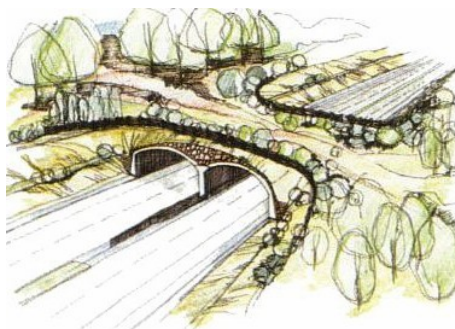
V dalším období (1975-1995) při využití zkušeností a znalostí dochází k budování propojovacích konstrukcí s vylepšenými prostorovými parametry a zlepšenou estetikou, postrádající však atraktivitu a nedosahují předpokládaných cílů především pro absenci celkové kompozice a úpravy okolí. Po roce 1995 jsou již projektovány a budovány objekty odpovídající dosaženému pokroku v „ekologickém projektování“ včetně znalostí biotopu,

chování zvěře při přibližování k překážce, krytí přecházející zvěře před případnými pozorovateli, zamezení oslnění zvěře při přecházení v noci a za snížené viditelnosti, odstranění překážek v přístupu k přechodům. Je také kladen důraz na začlenění objektu do krajiny (Kutal, 2009).

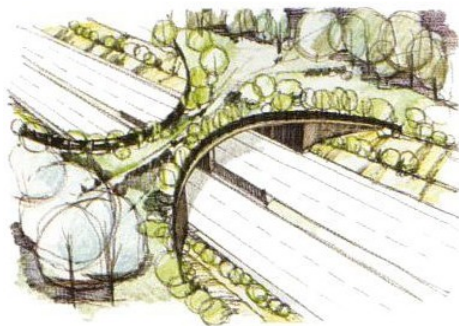
## 2.2 Typy ekoduktů

Konstrukčně existuje několik typů těchto staveb. Jsou rozlišovány jednak mosty, jejichž účelem je zajistit průchodnost pro jednotlivé druhy velkých savců („cervidukty“ apod.), jednak mosty, zajišťující propojení jednotlivých typů přírodních stanovišť (vlastní „ekodukty“). Oba typy se liší jednak rozměrovými parametry, jednak vegetační úpravou. U účelových mostů bude vegetační úprava navrhována ryze účelně tak, aby bezpečně odcloňovala a odhlučňovala průchod od rušivých vlivů působených provozem. U mostů zajišťujících propojení jednotlivých typů stanovišť je nutné vegetační úpravou napodobit charakter tohoto stanoviště tak, aby byla umožněna migrace všech skupin organismů (včetně málo pohyblivých druhů). Je vhodné oba účely u navrhovaných objektů spojit, tím můžeme docílit nejúčelnější využívání finančních prostředků (Hlaváč & Anděl, 2001).

**Typ tunelovitý** je vhodný pro použití v hlubokých zářezech, výhodou je možnost vegetačních úprav zajišťujících propojenost biotopů, a tím vytvoření předpokladu pro migraci nejširšího spektra druhů. Nevýhodou je vysoká finanční náročnost (Libosvár, 2006).



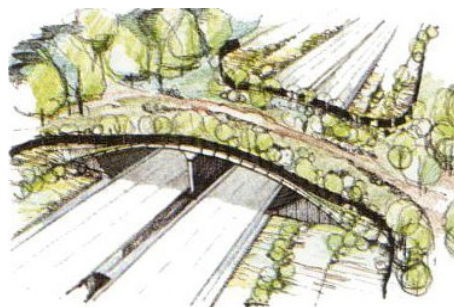
([www.evernia.cz](http://www.evernia.cz))



**Typ s hyperbolickým půdorysem** je považován za nejvhodnější typ, kde je zvěř na nadchod přirozeně navedena z dostatečné šířky a ve středu potom nemusí být šířka konstrukce tak veliká (luell et al. 2003, Maršálková, 2010).

([www.evernia.cz](http://www.evernia.cz))

**Typ klenutý** se využívá v rovinném terénu (Libosvár, 2006).



([www.evernia.cz](http://www.evernia.cz))

## 2.3 Vegetační úprava ekoduktu

Vegetační úprava má zcela zásadní význam pro funkčnost těchto staveb, proto také pro ně platí zásady uvedené v TP Vysazování a ošetřování silniční vegetace.

### **Péče o výsadby:**

Při správné volbě dřevin nebudou výsadby potřebovat žádnou speciální péči kromě vyžínání trávy jednou ročně a ochraně terminálů proti okusu zvěří. Jako nejvhodnější ochrana jsou u keřových výsadeb chemické repetenty, u poloodrostků a odrstků stromů pak mechanická ochrana do výšky min. 1,5 m. Ochrana proti okusu je nutné provádět do doby, kdy terminály výsadeb odrostou dostatečně vysoko, aby je zvěř nemohla poškozovat – tzv. zajištěná kultura (Libosvár, 2009).

### 2.3.1 Sortiment dřevin

Zeleň na ekoduktu musí vyhovovat hlediskům ekologickým (měla by umožňovat migraci maximu druhů), dále musí snést nepřírozené půdní a vlhkostní podmínky a musí vyhovovat z hlediska stability i ve stádiu dospělých porostů a současně plnit naváděcí a clonící funkci pro živočichy.

**Hlavní zásady** (Anděl et al. 2006):

- Vybírány mohou být jen ty druhy, které snášejí dané klimatické a pedologické podmínky.
- Jak v naváděcích prvcích, tak na vlastním nadchodu využívat vysokého podílu jehličnanů, především smrku ztepilého a borovice lesní, vzhledem k tomu, že naváděcí i krycí funkci plní po celý rok. Zvláště pro navedení lesních druhů (jelen, velké šelmy) je zastoupení smrku nezbytné, a to i tam, kde je smrk nepůvodní. Hledisko navedení živočichů k nadchodu musí být nadřazeno fytoecologickým kritériím.
- V naváděcí části je možné základní kostru jehličnanů doplnit druhy dřevin, které jsou pro živočichy přitažlivé. Jedná se např. o hloh jednosemenný, hloh obecný, buk lesní, jeřáb obecný, lísku obecnou aj.
- V místech přechodu mezi nadchodem a okolním silničním tělesem preferovat výsadbu druhů, které jsou pro živočichy nepřitažlivé (aromatické, trnité).
- Na vlastní ploše nadchodu je vhodné kombinovat jehličnany s těmi druhy listnáčů, které jsou odolné proti okusu zvěří. Jedná se např. o javor babyku, habr obecný, lísku obecnou, trnku obecnou, dub letní, dub zimní aj.

### 2.3.2 Prostorové uspořádání vegetačního krytu

Prostorové rozmístění zeleně na ekoduktu je pro zajištění průchodnosti stejně důležité jako druhová skladba ne-li významnější.

**Hlavní zásady** (Anděl et al. 2006):

- Výsadby by měly být výrazně zahuštěné podél okrajů ekoduktu tak, aby střed byl chráněn před rušením způsobeným provozem na dálnici.

- Prostředek pláně může být naopak mírně rozvolněnější tak, aby i velké druhy mohly bez nesnází procházet a mohly se zrakem ujistit, že za mostem následuje opět bezpečný typ prostředí.
- Stromy je třeba kombinovat s hustou podsadbou keřů.
- Preferovat výsadbu v pestrých skupinách před výsadbou v liniích.
- Pro monitorování pohybu zvěře je vhodné ve středu ekoduktu nechat zhotovit cca 3 m široký písečný pás.

## **2.4 Metody výzkumu využívání migračních objektů zvěří**

Pro úspěšné zmírnění negativního vlivu silničních a dálničních staveb, redukci srážek zvířat s auty a obnovu pohybu zvířat z jedné strany silnice na druhou je důležité určit, které druhy se snaží přecházet komunikaci, v jakém místě, jak často, a kterých přechodů využívají (Clevenger et al. 2003, Dodd et al. 2007). Nalezení vhodných a finančně přiměřených metod pro sledování využívání migračních objektů může posloužit ke zlepšení péče o volně žijící zvěř a zároveň být využito při výstavbě nových migračních objektů. Objektivnější data jsou získávána spíše dlouhodobějším monitoringem, který umožňuje získat mnohem více informací o preferencích druhů k různým typům migračních objektů a o faktorech, které je ovlivňují, než je to v případě krátkodobé studie (Clevenger & Waltho, 2005, Maršálová, 2010).

V současnosti existují různé typy metod, pomocí kterých se sleduje využívání migračních objektů různými druhy živočichů (Hardy et al. 2003). Část studií je založená na sledování otisků stop např. pomocí pískových lavic (Rodríguez et al. 1997, Clevenger et al. 2001b, Clevenger & Waltho 2000, 2005), jiné využívají zařízení, snímající pohyb v určité vzdálenosti od objektu, jako jsou např. kamery s infračerveným paprskem, jenž při zaznamenání pohybu spustí snímač kamery, nebo stále častěji využívané fotopasti (Gordon & Anderson 2003, Servheen et al. 2003, Plumb et al. 2003). Výhodou využití videokamer je to, že je zaznamenáno také chování zvířete před a v průběhu přecházení. To může být důležité zejména při vyhodnocování příčin, proč daný jedinec přechod nakonec nevyužije (Gordon & Anderson 2003, Hardy et al. 2003). Naopak nevýhodou je finanční náročnost této metody a také nízká životnost baterií v nahrávacím zařízení (Maršálová, 2010).

## 2.4.1 Zkušenosti ze zahraničí

V Evropě existují ekodukty s rozpětím šířky 3,4–870 metrů (Evink, 2002). Výzkumem efektivnosti zelených mostů se v Německu, Švýcarsku, Nizozemsku a Francii zabývali (Pfister et al., 1999). Pomocí infračervených video kamer umístěných na 21 ekoduktech 3,4–186 metrů širokých sledovali ruch během 223 nocí. Ve všech sledovaných regionech se vyskytovali běžné druhy velkých i menších savců - srnci, lišky, někde také jeleni, divoká prasata a jezevci. Ze studie vyplývá, že frekvence pohybu uvedených druhů byla na mostech užších než 15 metrů velmi nízká. Více využívány byly ekodukty 15–50 a >50 metrů široké. Statistické analýzy potvrdily, že mosty minimálně 60 metrů široké jsou pro průchod zvěře efektivnější než mosty užší než 50 metrů, obzvláště v případě velkých savců. Zvířata na širších ekoduktech vykazovala také signifikantně vyšší míru normálního chování (Keller, 1999, Pfister et al. 1999 in Evink 2002).

V Evropských státech, které mají tak zachovalé životní prostředí, že poskytují domov početným populacím velkých šelem a zároveň tak ekologicky uvědomělou společnost, že budují nebo plánují migrační koridory pro tyto volně žijící šelmy, není mnoho. Například z Chorvatska, kde žije zhruba 60 rysů, 400 medvědů a 150 vlků a z Polska, které je obdobně domovem zhruba 180 rysů, 100 medvědů a 600-700 vlků (Salvatori & Linnell 2005, Zedrosser et al. 2001, Breitenmoser et. al. 2000).

Polská akademie věd vydala v roce 2006 druhé vydání publikace *Zwierzeta a drogi* (Jedrzejewski et al. 2006), která rozděluje nadchody pro zvěř do dvou kategorií: (1) tzv. zelený most šířky 35–80 metrů, kde je doporučeno zachovat poměr šířky a délky minimálně 0,8 a (2) tzv. most krajinářský („krajobrazowy“) s minimální šířkou 80 metrů. Šířka toho typu mostu se navíc zvětšuje ve směru k oběma koncům, aby byl přechod z okolního prostředí na most plynulý. Krajinářský most autoři doporučují v oblastech z přírodovědného hlediska cenných a rovněž jako nejvhodnější pro všechny tři druhy velkých šelem (Jedrzejewski et al. 2006).

Vysokou frekvenci využívání zelených mostů potvrdil i výzkum na silnici A-52 v severozápadním Španělsku mezi městy Camarzana de Tera a Orense (Mata et al. 2008). S vysokou frekvencí je využívali velké psovitě šelmy (vlci a psi), zajáci, divoké prasata (průměrně 2,5 přejítí za den) a srnci, přičemž srnci jinými průchody než zelenými mosty dálnici nepřešli (Mata et al. 2008).



## 2.5 Návaznost na ÚSES a územní plánování

Při řešení průchodnosti dálničních komunikací je vždy nezbytné vycházet z širších územních souvislostí okolní krajiny, přičemž jedním z významných podkladů budou vždy zpracované generely, plány a projekty ÚSES. Jejich výhodou je totiž skutečnost, že jsou legislativně provázány s územním plánováním, což garantuje ochranu jednotlivých prvků ÚSES i do budoucna. Je nutné vycházet ze znalosti rozšíření jednotlivých druhů, jejich migračních potřeb, z širších územních souvislostí migrací, a v neposlední řadě i z konkrétní konfigurace terénu v místě stavby (Hlaváč & Anděl, 2001).

Migrační koridory řeší jednu specifickou, i když velmi významnou část tohoto problému, a je tedy logické, aby byly začleněny do téhož systému. Hlavní problémové okruhy, které je třeba řešit jsou:

- a) migrační koridory vytvářejí vlastní konzistentní síť s návazností na ostatní evropské státy a budou součástí připravované analogické sítě v rámci Evropy. Je proto potřeba zachovat jejich identitu jako samostatné vrstvy,
- b) migrační koridory v řadě případů nekorespondují s biokoridory systému ÚSES z důvodu jiných metodických základů,
- c) migrační koridory ve své podstatě nepřipouštějí přerušování tak, jak je tomu u biokoridorů ÚSES (Anděl et al. 2009).

Stavbou ekoduktů se pouze vytvoří určitý předpoklad pro migraci živočichů, ale v rámci projektování již není řešeno jejich napojení na okolní krajinu pro zajištění optimálního a dlouhodobého fungování. Tato chybějící část projektu pak může vést k stavbě zbytečných nebo v budoucnu nefunkčních ekoduktů, které pak vrhají negativní pohled na celou problematiku zachování migračních tras. Například u prvního českého ekoduktu na rychlostní komunikaci R35 u Dolního Újezda má vyrůst montážní hala a servis tahačů Mercedes – hrozí zde narušení migračních tras; ekodukt na dálnici D11 u obce Žehuň byl postaven u oplocené bažantnice – migrující zvěř ji musí obcházet (Libosvár, 2009).

## 2.6 Chování zvířat ve styku s dálniční komunikací

Velká řada druhů savců se ve svých teritoriích pohybuje podél téměř neměnných tras či koridorů např. ochozy spárkaté zvěře. V případě, že nová silnice nebo dálnice vede přes jejich domovský okrsek, jedinci se i nadále snaží pokračovat v pohybech, ale mnohdy mívají velký problém s přizpůsobením svého chování novým podmínkám. (Hlaváč & Anděl, 2001).

Pokud se migrující jedinec střetne s dálnicí či jinou komunikací, může danou situaci řešit několika způsoby (Hlaváč & Anděl, 2001):

- Změní směr svého pohybu a opustí okolí komunikace (k tomu většinou dochází v případech, kdy migrace nemá daný jasný směr)
- Bude sledovat komunikaci po dobu, než najde bezpečný a rozměrově vhodný průchod (v případě, že je migrace daného živočicha směrově orientovaná; vzdálenost, po kterou jedinec sleduje komunikaci, se liší druh od druhu, ale i u jedinců stejného druhu)
- Pokusí se přeběhnout přes komunikaci  
Přebíhání dálnice zvířaty vrchem je problémem související jak s ochranou populací před důsledky fragmentace, tak také s otázkou bezpečnosti silničního provozu.  
Na frekvenci přebíhání má vliv řada faktorů ( charakter okolí krajiny a koncentrace zvěře v okolí, niveleta dálnice ve vztahu k okolnímu terénu, stáří dálnice, svodidla, oplocení dálnice).

Pravděpodobnost úspěšného přejetí se pochopitelně zvyšuje se snížením rychlosti dopravních prostředků, jež zajišťuje možnost rychlejší reakce řidičů i zvířete a může tak zabránit střetu (van Langeveld & Jaarsma, 2004). Různé faktory jako např. věk, pohlaví, nebo reprodukční stav jedince mohou ovlivnit frekvenci přechodů přes komunikaci kvůli potravě, reprodukci nebo při vymezování teritoria. Tyto faktory zároveň také mohou ovlivnit schopnost jedince úspěšně překonat komunikaci. Např. subadultní jedinci v důsledku nedostatku zkušeností a doposud ne zcela vyvinutým smyslům a motorice jsou mnohem častější obětí autoprovozu (Baker et al. 2007, Grilo et al. 2009).

**Tabulka č.1: Přehled středních a velkých savců v ČR a jejich migrační chování (Hlaváč & Anděl, 2001)**

<b>Jméno české (jméno latinské)</b>	<b>Rozšíření v ČR</b>	<b>Migrace</b>
Jezevec lesní (Meles meles)	Hojný na většině území, teritoria 400 – 500 ha	Teritoriální druh, migrace mladých jedinců
Bobr evropský (Castor castor)	Povodí Moravy, Odry dolního Labe, J a Z Čechy	Migrace vázána na vodné toky
Vydra říční (Lutra lutra)	Rozšířená ve třech izolovaných populacích	Denní přesuny až 30 km, daleké migrace samců, vazba na vodní toky
Liška obecná (Vulpes vulpes)	Hojná na celém území, teritoria 0,2 – 20 km	Teritoriální druh, migrace mladých jedinců do 15 km
Vlk (Canis lupus)	Ojedinělý výskyt, zatoulané kusy	Pohyblivý druh, daleké migrace – až stovky km
Rys ostrovid (Lynx lynx)	Ostrůvkovité rozšíření, druh se šíří do nových oblastí	Teritoriální druh, daleké migrace mladých jedinců
Medvěd hnědý (Ursus arctos)	Ojedinělý výskyt v Beskydech a Jeseníkách	Migrace na velké vzdálenosti (stovky km)
Prase divoké (Sus scrofa)	Hojné na celém území	Pohyblivý druh, dlouhé všesměrné migrace
Smec (Capreolus capreolus)	Hojný na celém území	V létě stálý, v zimě migrace za potravou
Muflon (Ovis musimon)	Nepůvodní druh, výskyt na cca 40 % území	V létě stálý, v zimě se sdružuje do tlup, delší migrace nepodniká
Daněk evropský (Cervus dama)	Nepůvodní druh, výskyt na cca 30 % území	Teritoriální druh
Jelen sika (Cervus nippon)	Nepůvodní druh	Náhodná
Jelen evropský (Cervus elaphus)	Lesnaté horské oblasti	Migrace pravidelné – za potravou a na říjiště i nepravidelné dlouhé migrace
Los (Alces alces)	Vzácný – Pošumaví, Jindřichohradecko, Tábořsko, Nymbursko	Často nerespektuje teritoria, jednotlivé kusy podnikají daleké migrační cesty

### 3. Materiál a metodika

#### 3.1 Rychlostní silnice R4, Nová hospoda (I/20)

Charakteristika: Po ekoduktu vede silnice viz. obrázek č.2, po které si auta zkracují cestu, takže slouží spíše dopravě než zvířatům. Z tohoto důvodu se nedá očekávat, že zvěř bude ve velké míře ekodukt využívat. Vedle cesty je na ekoduktu sice zelený pás, jsou na něm ale vysazeny trnové keře. Na konci přechodu čeká tak prudký svah, že jej zvířata nemají šanci zdolat.

**Obrázek č.2:** Ekodukt Nová hospoda – šipka ukazuje silnici na ekoduktu



#### 3.1.1 Metodika monitoringu ekoduktu

Od dubna 2010 do dubna 2011 byl prováděn monitoring stopních drah, exkrementů a intenzity pohybů živočichů, jehož cílem bylo zjistit, kteří živočichové zde přecházeli a v jakém počtu. Celkem proběhlo 10 návštěv. Na 2 vytipovaných místech byly umístěny fotopřístroje SpyPoint IR-8.

Mortalita na silnici I/20

Údaje o sražené zvěři jsem získala od mysliveckého sdružení. Nálezy byly hlášeny od 3.2.2010 – 1.4.2011.

### **3.2 Jablunkovský průsmyk**

Jablunkovský průsmyk a okolní pohoří tvoří území mimořádného významu pro migraci velkých savců, především zvláště chráněných druhů velkých šelem – vlka obecného (*Canis lupus*), rysa ostrovida (*Lynx lynx*) a medvěda hnědého (*Ursus arctos*). Jedná se o oblast, kde se setkávají populace velkých šelem ze Slezských Beskyd (kam mohou bez větších překážek migrovat ze Slovenska nebo Polska) do Moravskoslezských Beskyd. Potenciální průchod poblíž Jablunkovského průsmyku existuje ještě na slovenském území mezi státní hranicí ČR/SR a Svrčinovcem, ale i tam je plánovaná rychlostní komunikace R5. Díky rozrůstající se zástavbě zůstaly také na Jablunkovsku poslední dva potenciální migrační koridory vzdálené 7 km. Oba dva koridory protíná nedávno modernizovaná silnice I/11 a vysokorychlostní železniční trať. Prostupnost Jablunkovské brázdy je navíc ohrožena zvýšenou dopravou mezi korejskou automobilkou Hyundai v Nošovicích a její sesterskou společností KIA v Žilině (Bartošová, 2004). Potřebu zachování migračních koridorů na Jablunkovsku umocňuje také výskyt 4 vlčích smeček v přílehlých polsko-slovenských pohořích (Nowak & kol. 2008), které mohou komunikovat s populací vlků v Beskydech.

#### **3.2.1 Migrační koridor Jablunkov**

Charakteristika: Koridor Jablunkov představuje jedinou větší nezastavěnou proluku v oblasti Jablunkova a Mostů u Jablunkova, která spojuje lesní komplexy Moravskoslezských a Slezských Beskyd. Plochu migračního koridoru tvoří zemědělská krajina s roztroušenou zelení a zástavbou. Ve východní části je možné koridor vést ve dvou variantách, buď jako přímý nebo lomený. Délka koridoru je v přímé variantě cca 3,3 km a v lomené variantě 3,8 km. Šířka koridoru kolísá, ale neklesá pod 200 m. Průchod pod silnicí I/11 je řešen mostní estakádou (č.11-193) o délce 448 m a výšce 18 m která optimálním způsobem splňuje požadavky pro migraci velkých savců (Anděl et al. 2007). Další bariéru představuje železniční trať, pod kterou se dokončuje podchod minimální šířky 20 m, který by měl dle platné metodiky (Hlaváč & Anděl, 2001) splňovat základní parametry pro migrace velkých savců.

### **3.2.2 Migrační koridor Celnice**

Charakteristika: Jedná se o území poblíž státní hranice ČR/SR mezi dvěma bývalými celnicemi. Dochází zde k přirozenému propojení lesních komplexů a proto byl dříve prostor intenzivně migračně využíván (Anděl et al. 2007). Z tohoto důvodu je zde problematické křížení se silnicí I/11 a železnicí, která se nachází na vysokém náspu a vytváří tak významnou migrační bariéru. Čtyři sta metrů severně od tohoto místa se pod tratí prochází jiný tunel, využívaný LČR s.p. pro svážení dřeva.

Ohrožení: Projíždějící vozidla jsou smrtelným nebezpečím při pohybu živočichů na migračním koridoru. Hluk vozidel a plánovaná výstavba motorestu s benzínovou pumpou mohou citelně rušit živočichy při využívání migračního koridoru.

### **3.2.3 Metodika monitoringu migračních koridorů**

Od prosince 2009 do března 2011 byl prováděn monitoring stopních drah a exkrementů, jehož cílem bylo možno určit, která místa migračních koridorů jsou nejvíce využívána a kteří živočichové se zde vyskytují. Celkem proběhlo 20 návštěv. Mapování koridoru Jablunkov bylo započato na podzim 2009. Postupně byly na 3 vytipovaných lokalitách v obou koridorech umístěny fotopřístroje SpyPoint IR-8. Fotopřístroje umožnily zdokumentovat výskyt živočichů i v jiných ročních obdobích než v době souvislé sněhové pokrývky. Pro zjištění využití migračního koridoru velkými šelmami byly také v průběhu celého roku sledovány stopy v blátě a bylo využito poznatků a dat se Správou CHKO Beskydy.

#### **Mortalita na silnici I/11**

Sledovaný úsek dané silnice byl dlouhý 7,8 km a protíná severní koridor Jablunkov i jižní koridor Celnice v těsné blízkosti československé hranice.

Mapování probíhalo od 17.11.2009 do 27.2.2011 s frekvencí jednou měsíčně. Silnice byla rozdělena celkem do 12 dílčích úseků, vymezených charakteristickým utváření terénu, napojení na les, přítomnosti remízků, polí a zástavby. Při nálezů živočicha byl zaznamenán druh, místo nálezů – GPS souřadnice a pořízena fotodokumentace.

## 4. Výsledky a diskuze

### 4.1 Vyhodnocení současného stavu v České republice

V současné době je v České republice 12 ekoduktů. Z toho celá polovina přechodů se dá označit za zbytečnou. Doposud se v České republice investovalo do výstavby ekoduktů 3 mld. Kč. V průměru jeden přechod stojí 250 mil. Jsou však i přechody, kde jejich cena dosáhla na dvojnásobek, jako u přechodu u Lipníka na Bečvou na D 47. Údržba (stavební, péče o zeleň) jednoho ekoduktu v horizontu třiceti let stojí 1 mld. Kč. Do roku 2025 chce stát ušetřit 15 mld. Kč tím, že přestane bezhlavě stavět další přechody.

### 4.2 Monitoring pobytových znaků Nová hospoda I/20

Při celoročním stopování a pozorování migrace jsme zjistili, že migrující živočichové v zemědělské krajině využívají ve velké míře rozptýlenou zeleň. Zvěř využívá především plochy hodně vzdálené od migračního mostu a k němu se přesouvá jen v případě stresu, vyrušení. Přes ekodukt přecházeli lišky obecné, zajáci polní, kuny lesní a černá zvěř. Nejčastěji byl na ekoduktu zaznamenán zajíc polní v 31 případech. Větší zvěř jako srnec ekodukt nevyužili z důvodu malého zalesnění přechodu a velké rušení v blízkém okolí. Zeleň na přechodech by měla umožňovat migraci maximu druhů (Anděl et al. 2006), na tomto mostu chybí i naváděcí zeleň, která je důležitá pro navedení lesních druhů.

Tabulka č.1: Stopní dráhy živočichů/vlastní zpracování

Rok	Liška	Zajíc	Kuna	Černá zvěř
2010	12	19	6	10
2011	10	12	4	10
<b>Celkem</b>	22	31	10	20
%	26,5	37,3	12	24,1

Tabulka č.2: Nálezy pobytových znaků – exkrementů/vlastní zpracování

Rok	Liška	Zajíc	Kuna	Černá zvěř
2010	6	12	2	4
2011	4	8	1	2
<b>Celkem</b>	10	20	3	6
%	25,6	51,3	7,7	15,4

#### 4.2.1 Intenzita pohybu živočichů na ekoduktu

Lišky viz. tabulka č.3 přecházely ekodukt nejvíce v období kaňkování (páření) a v zimním období, kdy se stahovaly za potravou k lidským sídlům. Intenzita pohybu u zajíce viz. tabulka č.4 je spojena v souvislosti s obděláváním polí a luk. Zajáci nevyhovuje stále se zvyšující doprava, imise, migrace obyvatelstva za rekreací, budování průmyslových zón a stále se rozrůstající trend bydlení. Malá intenzita pohybu černé zvěře viz. tabulka č.5 má souvislost s naháňkami v místním mysliveckém sdružení, kdy zvěř je pod stresem. Jak už bylo řečeno – použila jsem k monitoringu fotopasti, které jsou podle (Gordon & Anderson 2003, Servheen et al. 2003, Plumb et al. 2003) stále častěji využívané. Na vyhodnocení příčiny, proč zvěř nakonec přechod využije se hodí infračervené videokamery, na čemž se shodují (Gordon & Anderson 2003, Hardy et al. 2003).

Ze studie (Pfister et al. 1999) vyplývá, že frekvence pohybu zvěře na mostech užších než 15 m je velmi malá. Na mostech 15 – 50 m, kam spadá i moje lokalita Nová hospoda byla frekvence využívání větší. Přesto, jak je patrné z výsledků, jeleni a srnci preferují širší, alespoň 60 m široké ekodukty.

**Tabulka č.3:** *Intenzita pohybu živočichů - liška*

Rok	Liška	I-III. měs.	IV-VI.měs.	VII-IX.měs.	X-XII.měs
2010	6	3	0	1	2
2011	4	3	0	0	1
<b>Celkem</b>	10	6	0	1	3

**Tabulka č.4:** *Intenzita pohybu živočichů - zajíc*

Rok	Zajíc	I-III. měs.	IV-VI.měs.	VII-IX.měs.	X-XII.měs
2010	12	1	5	6	0
2011	8	0	2	5	1
<b>Celkem</b>	20	1	7	11	1

**Tabulka č.5:** *Intenzita pohybu živočichů – černá zvěř*

Rok	Černá zvěř	I-III. měs.	IV-VI.měs.	VII-IX.měs.	X-XII.měs
2010	4	0	0	1	3
2011	2	0	0	0	2
<b>Celkem</b>	6	0	0	1	5



**Tabulka č.6: Mortalita za rok 2010**

<b>Mortalita r. 2010</b>	
3.2.2010	Zajíc
10.3.2010	Kuna
15.4.2010	Liška
19.4.2010	Liška
27.5.2010	Srna
29.5.2010	Sele
2.7.2010	Kuna
6.9.2010	Liška
12.11.2010	Srnčí

**Tabulka č.7: Mortalita za rok 2011**

<b>Mortalita r. 2011</b>	
5.1.2011	Kuna
9.1.2011	Liška
16.3.2011	Srnčí
22.3.2011	Kuna
1.4.2011	Liška

Mortalitu zvěře jsem zjistila na základě nahlášených údajů mysliveckému sdružení. Ve sledovaném období 3.2.2010 – 1.4.2011 bylo nejvíce sraženo lišek v celkovém počtu 5 kusů.

#### **4.3 Monitoring pobytových znaků Jablunkov**

(Mata et al. 2005) pro zachování konektivity mezi populacemi velkých savců považuje za nutné počítat s většími a dražšími stavbami 3–5 km vzdálenými, což na Jablunkovsku kvůli stávající zástavbě není možné dodržet. Koridory Jablunkov a Celnice jsou od sebe vzdáleny 7 km.

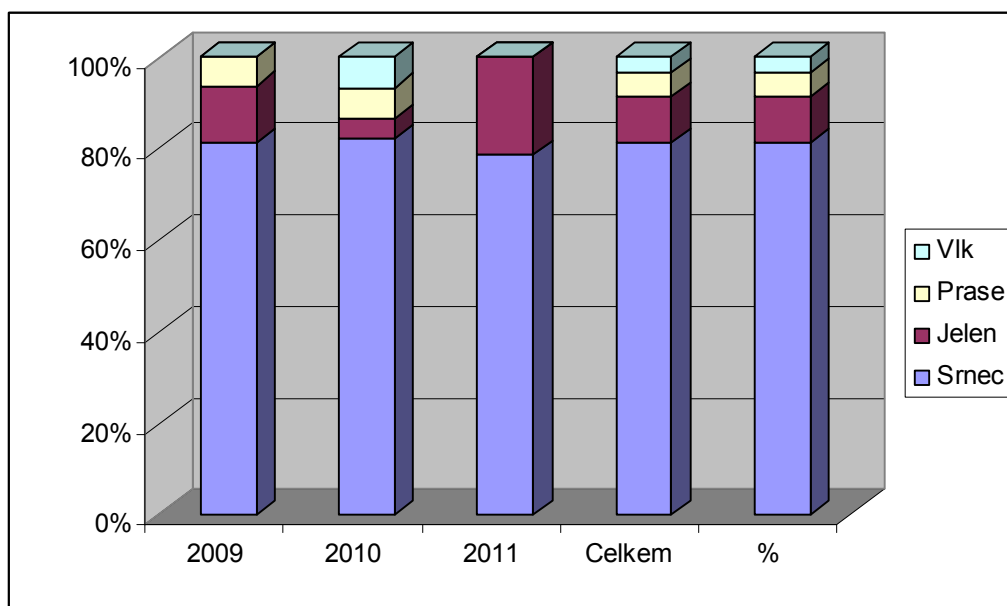
Při stopování a přímém pozorování v koridoru Jablunkov bylo zjištěno, že migrující živočichové v zemědělské krajině tohoto koridoru hojně využívají remízky, rozptýlené zeleně a terénní deprese. Přednostně byly využívány krajinné struktury co nejvíce vzdálené od obydlí a zástavby. Pohyb byl často zaznamenán i přímo pod estakádou. Přes železniční trať živočichové přecházeli převážně v místech, kde jsou koleje ve stejné úrovni jako navazující terén (bez vysokého železničního náspu) a protože tak nemuseli stoupat do strmých svahů

(a nepřehledného terénu). V nově vznikajícím podchodu byly nalezeny stopy menších živočichů jako lišky obecné, zajíce polního a jezevce lesního. V květnu, kdy se provádělo zvětšování kapacity podchodu, byly zaznamenány také stopy srnce obecného. Nejčastěji byl na koridoru zaznamenán srnec obecný v 74 případech. Ze zvláště chráněných druhů byl zjištěn výskyt vlka a zajímavé bylo také pozorování tetřeva.

**Tabulka č.8:** Počet stopních drah živočichů, zjištěných na migračním koridoru Jablunkov v jednotlivých letech. Oproti koridoru Celnice zde nejsou uvedeny data z roku 2008, protože monitoring na tomto koridoru započal na podzim 2009.

Rok	Srnec	Jelen	Prase	Vlk
2009	26	4	2	0
2010	37	2	3	3
2011	11	3	0	0
<b>Celkem</b>	74	9	5	3
%	81,3	9,9	5,5	3,3

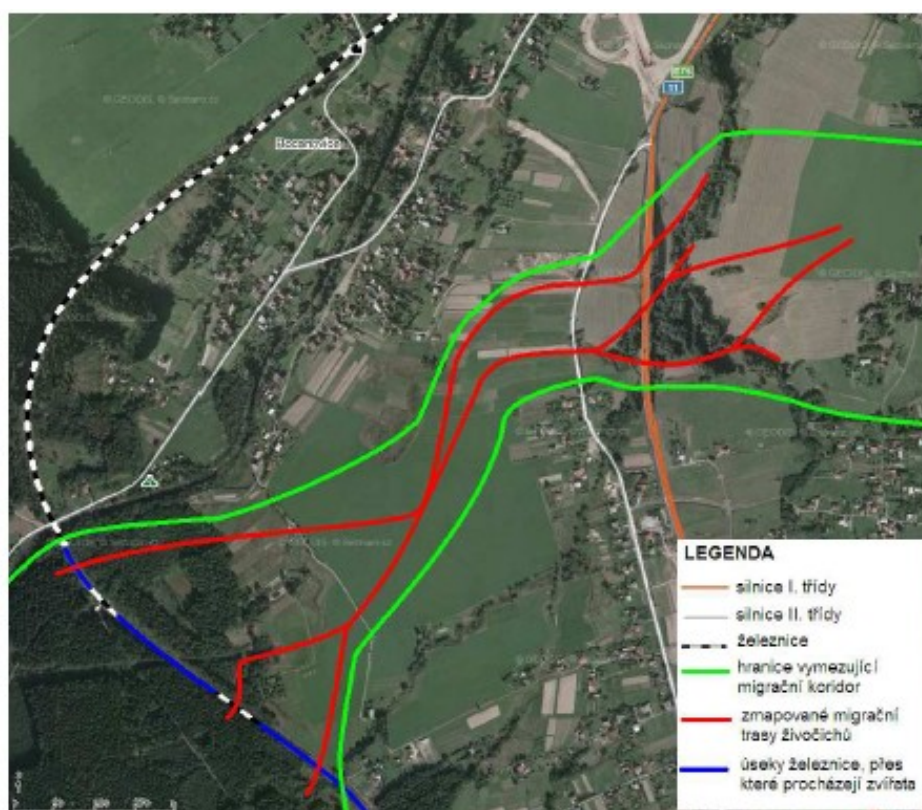
**Graf č.1 :** Počet stopních drah živočichů, zjištěných na migračním koridoru Jablunkov v jednotlivých letech. Převzato od Tomáše Krajča – vlastní zpracování



**Tabulka č.9:** Nálezy pobytových znaků velkých šelem a dalších chráněných druhů v migračním koridoru Jablunkov

Datum nálezu	Druh	Nálezce	Směr pohybu	Poznámka
5.2.2010	vlk obecný	D.Bartošová	Západ	Nalezen také trus
14.5.2010	vlk obecný	D.Bartošová	Západ	
5.11.2010	vlk obecný	D.Bartošová	Západ	
24.12.2010	tetřev hlušec	T. Krajča		stopy nalezeny pouze pod estakádou 11-193
30.12.2010	tetřev hlušec	M. Svitek		Přímé pozorování

**Obrázek č.3:** Migrační trasy velkých savců na koridoru Jablunkov. Zákresy vycházejí ze sledování jelena lesního, prasete divokého, srnce obecného, vlka obecného (mapový podklad: <http://mapy.cz/>).



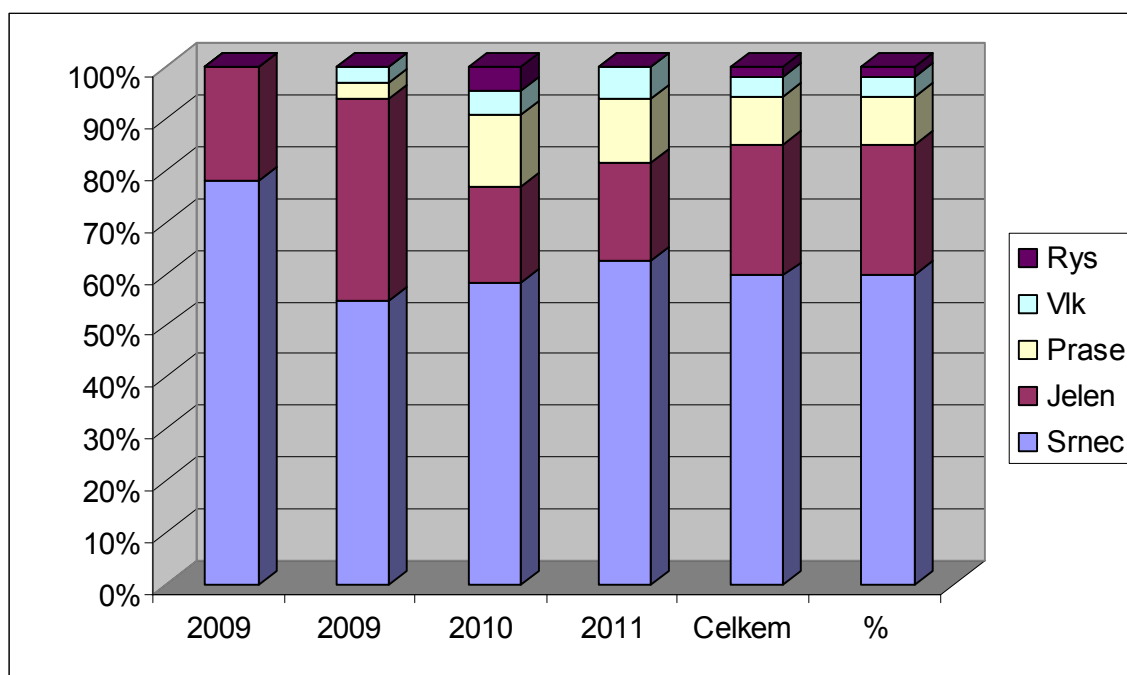
#### 4.4 Monitoring pobytových znaků Celnice

Při stopování a přímém pozorování v koridoru Celnice bylo zjištěno, že díky navazujícímu lesnímu porostu je území využíváno velkými savci jako je jelen, vlk a rys. K přecházení přes silnici zvířata nejvíce využívala dva krátké úseky této komunikace, kde se nenacházejí svodidla. Přes železnici přecházeli srny, jeleni a divoká prasata po strmých svazích náspu, na kterém se nachází koleje, zatímco vlci, ryši a menší živočichové využívali dva menší tunely pod železnicí. Nejčastěji byl koridor byl zaznamenán srnec obecný v 59 případech. Ze zvláště chráněných druhů byl zaznamenán výskyt vlka a rysa ostrovida.

**Tabulka č.10:** Počet stopních drah živočichů, zjištěných na migračním koridoru Celnice v jednotlivých letech

Rok	Srnec	Jelen	Prase	Vlk	Rys
2009	7	2	0	0	0
2009	17	12	1	1	0
2010	25	8	6	2	2
2011	10	3	2	1	0
<b>Celkem</b>	59	25	9	4	2
%	59,9	25,25	9,09	4,04	2,02

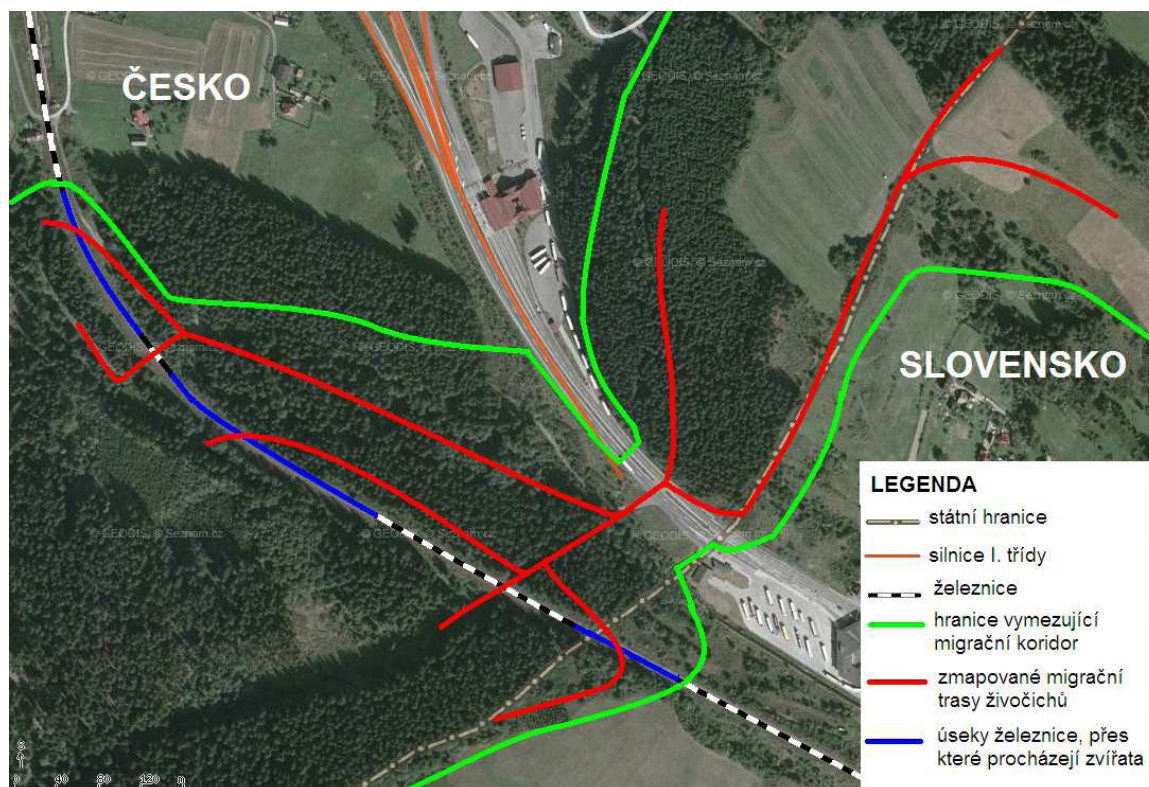
**Graf č.2:** Počet stopních drah živočichů, zjištěných na migračním koridoru Celnice v jednotlivých letech



Tabulka č. 11: Nálezy pobytových znaků velkých šelem na migračním koridoru Celnice

Datum nálezu	Druh	Nálezce	Směr pohybu	Poznámka
17.11.2009	Vydra říční	T.Krajča	východ	stopy nalezeny v bahně v tunelu
22.11.2009	Vlk obecný	T.Krajča	východ	Stopy
4.2.2010	Vlk obecný	T.Krajča	východ	Stopy
16.2.2010	Rys ostrovid	T. Krajča	západ	sněhová kalamita
27.8.2010	Vlk obecný	T.Krajča,Z.Pokorná	západ	27.7.2010 – 30.9.2010 uzavírka silnice na slovenské straně
2.9.2010	Rys ostrovid	T.Krajča,F.Ovčačík	západ	27.7.2010 – 30.9.2010 uzavírka silnice na slovenské straně
27.2.2011	Vlk obecný	T.Krajča,I.Matičková, H.Machová	východ	Stopy

Obrázek č.4: Zmapované migrační trasy na koridoru Celnice (zákresy vycházejí ze sledování jelena lesního, prasete divokého, rysa ostrovida, srnce obecného, vlka obecného). (mapový podklad: <http://mapy.cz/>)



#### 4.5 Monitoring pomocí fotopastí

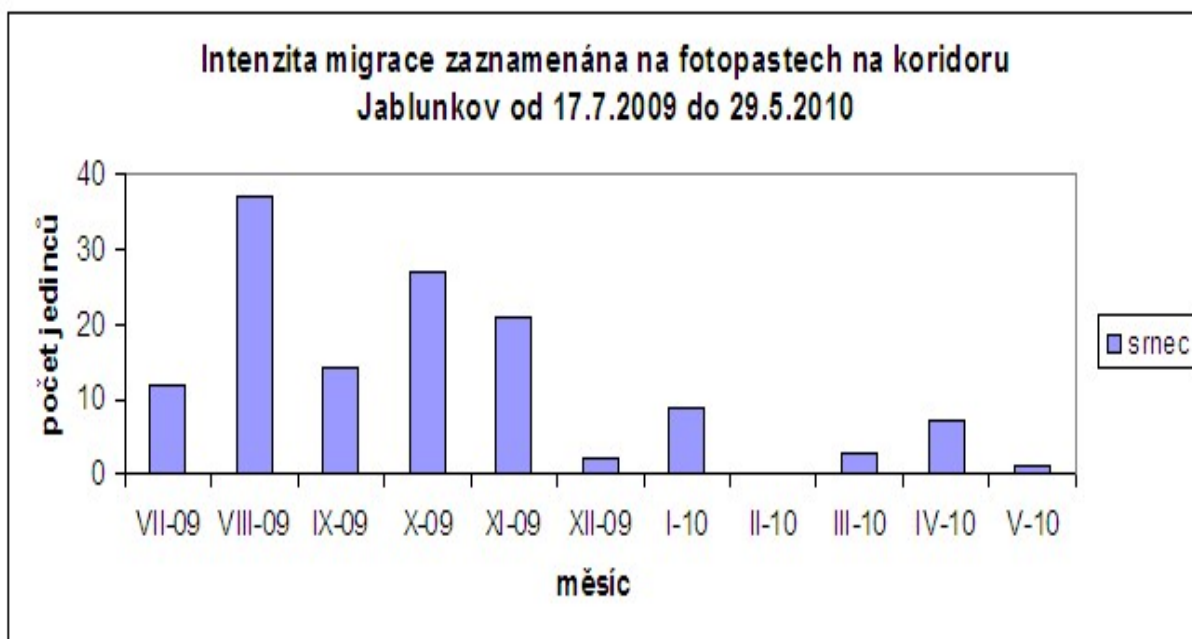
Na základě analýzy výskytu živočichů na koridoru Jablunkov bylo zjištěno, že mezi třetí a pátou hodinou před západem slunce byla aktivita nulová.

Na koridoru Celnice z analýzy dat nevyplývaly průkazné rozdíly v aktivitě v temné části dne. Ovšem frekvence pohybu na koridoru Celnice byla výrazně nižší než na Jablunkově a tak nedostatek dat neumožňuje stanovit přesnější závěry.

V době, kdy na obou místech fungovaly fotopasti zároveň (63 dní) bylo možné srovnat oba koridory mezi sebou: Zjistila jsem, že na Jablunkově byla vyšší intenzita pohybu srnců, zatímco na Celnici byl jejich výskyt 4x nižší, avšak byl zaznamenán i jelen lesní. Na obou koridorech jsme srovnali období, kdy sice fotopasti neběžely souběžně, ale obě snímaly stejné období, ovšem v jiném roce (leden až květen; 91 dní). Na Jablunkově byla zjištěna vyšší intenzita pohybu srnců o pětinu než na Celnici; tam však byl zaznamenán také jelen lesní.

Monitoring pomocí fotopastí na obou koridorech také ukázal poměrně nízkou intenzitu pohybu živočichů v zimních měsících (především v únoru), nejvyšší naopak v letním období. Na Jablunkově se v letních měsících prokázala znatelně vyšší intenzita pohybu srnců než na Celnici, v zimě a na jaře již rozdíl již nebyl tak velký.

**Graf č.3:** *Intenzita migrace srnce zaznamenaná na fotopastech – Jablunkov*



**Tabulka č.12:** Srovnání migrace živočichů v době, kdy na obou migračních koridorech byly v provozu obě fotopasti zároveň (21.6.2010 - 15.9.2010); funkční byly po dobu 63 dnů.

Počet záznamů	Jablunkov	Celnice
<b>Srnc</b>	39	10
<b>Jelen</b>	0	4

**Tabulka č.13:** Srovnání migrace živočichů na migračním koridoru Jablunkov (3.1.2011 - 2.5.2011) a koridoru Celnice (16.1.2011 -16.6.2011 ); funkční byly 91 dnů

Počet záznamů	Jablunkov	Celnice
<b>Srnc</b>	20	16
<b>Jelen</b>	0	1

#### 4.6 Mortalita na silnici I/11

Na Celnici je díky lesnímu zákrytu intenzita pohybu živočichů poměrně rozložená. Při zkoumání úmrtnosti volně žijících živočichů na silnici I/11 byly zjištěny 4 úseky, které jsou významněji nebezpečné pro migrující živočichy. Jeden z těchto čtyř úseků se přímo nachází na migračním koridoru Celnice. Nejvíce nálezů mrtvých zvířat na silnici bylo v červenci, od prosince do února na silnici nic nebylo nalezeno ve dvou letech. Zjištěná mortalita v průběhu roku je podobná intenzitě migrace v průběhu roku na obou koridorech.

**Tabulka č.14:** Mortalita na silnici I/11/data převzaty od Tomáše Krajča

Druh	Počet nalezených jedinců
<b>Srnc</b>	11
<b>Zajíc</b>	8
<b>Liška</b>	2

## 5. Závěr

Při výzkumu migračních koridorů Jablunkov a Celnice bylo zjištěno, že oba dva koridory jsou aktivně využívány velkými savci a u obou se potvrdilo využití velkými šelmami. Oproti tomu ekodukt Nová hospoda využívali převážně malí savci jako lišky a zajíci. Absence velkých savců je způsobena pravděpodobně bezlesou krajinou a velkým rušením v blízkém okolí. To je také možná příčina menší atraktivity koridoru Jablunkov pro jelena lesního, který preferuje zalesněnou krajinu. Na Jablunkovském koridoru byla zjištěna vyšší intenzita živočichů, především srnce obecného. Na koridoru Celnice vzhledem k blízkému napojení na lesní porost bylo zaznamenáno vyšší využití jeleny, objevilo se i více pobytových znaků vlků. Ukazuje se, že chybějící bezpečný přechod přes silnici I/11 v lokalitě Celnice odrazuje srnce obecného od častějšího využívání koridoru. Na Celnici bylo kromě vlka potvrzeno i využití rysem ostrovidem a to v době sněhové kalamity v únoru 2010 a v době uzávěrky silnice na slovenské straně (od 27.7.10 do 30.9.10). Tento fakt potvrzuje, že pro migraci těchto chráněných živočichů i dalších velkých savců je nutno co nejdříve zajistit v koridoru Celnice možnost bezpečného překonání silnice I/11 vybudováním přechodu (ekoduktu) dostatečných prostorových parametrů – nejlépe 80 m široký s rozšiřujícími konci, aby byl přechod na most plynulý z okolního prostředí. V blízkosti koridorů zajistit maximální klid – vhodná by byla výsadba keřů a stromů, což by se mělo provést i na ekoduktu Nová hospoda, kde dochází k rušení zvěře.



## 6. Zdroje

Anděl P. et al., 2007: Zajištění migrační prostupnosti Jablunkovské brázdy pro velké savce v souvislosti s předpokládaným navýšením automobilového provozu na silnici I/11 v úseku Jablunkov – státní hranice ČR/SR po zahájení provozu závodu Hyundai Motor Company v průmyslové zóně Nošovice. Evernia s. r. o., Liberec, 31 s.

Anděl, P., Hlaváč, P., Lenner, R., Andělová, H., Gorčicová, I., Hanuš, F., Vaisar, M., 2006: Migrační objekty pro zajištění průchodnosti dálnic a silnic pro volně žijící živočichy. Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací. 92 s.

Anděl, P., Gorčicová, I., Hlaváč, V., Romportl, D., Strnad, M., 2009: Koncepce ochrany migračních koridorů velkých savců a územní systém ekologické stability. In: ÚSES - zelená páteř krajiny, 2009; Lesnická práce s.r.o., 8 s.

Anděl, P.; Hlaváč, V., 2008: Automobilová doprava a mortalita obratlovců. Ochrana přírody [online]. 5, 2008, [cit. 2008-08-21]. Dostupný z WWW: <[www.casopis.ochranaprirody.cz](http://www.casopis.ochranaprirody.cz)>.

Anonymus, 2010 [online] <http://www.enviwiki.cz>, 26.3.2010

Baker, P.J., Dowding, C.V., Molony, S.E., White, P.C.L. & Hartus, S., 2007: Activity patterns of urban red foxes (*Vulpes vulpes*) reduce the risk of traffic-induced mortality. Behavioral Ecology 18: 716–724

Bartošová, D., 2004: Medvěd hnědý v CHKO Beskydy. Svět myslivosti 5 (2): 16–20.

Bojda, M., Kutal M., Praus L., 2010: Aktuální situace prostupnosti krajiny v údolí Vsetínské Bečvy a Senice: Nutná ochrana stávajících koridorů pro velké savce - závěrečná studie. Hnutí DUHA Olomouc: 35 s.

Breitenmoser, U., Breitenmoser-Würsten Ch., Okarma H., Kaphegyi T., Kaphegyi-Wallmann U. & Miller U. M., 2000: Action plan for the conservation of the eurasian lynx in Europe (Lynx lynx). Nature and environment, No. 112., Council of Europe Publishing, Strasbourg, 69 pp.

Clevenger, A.P., Chruszcz B. & Gunson, K. 2001b: Drainage culverts as habitat linkages and factors affecting passage by mammals. Journal of Applied Ecology 38, 1340–1349.

Clevenger, A.P., Chruszcz B. & Gunson K. 2003: Spatial patterns and factors influencing small vertebrate fauna road-kill aggregations. *Biological Conservation* 109: 15-26.

Clevenger, A.P. & Waltho N. 2000: Factors influencing the effectiveness of wildlife underpasses in Banff National Park, Alberta, Canada. *Conservation Biology* 14(1): 47-56.

Clevenger, A.P. & Waltho N. 2005: Performance indices to identify attributes of highway crossing structures facilitating movement of large mammals. *Biological Conservation* 121: 453-464.

Dodd, N. L., Gagnon, J.W., Boe S. & Schweinsburg R.E., 2007: Role of fencing in promoting wildlife underpass use and highway permeability. Pages 475–487 in *Proceedings of the International Conference on Ecology and Transportation*.

Dufek, J., Adamec, V., Hlaváč, V., 2000: Fragmentace lokalit způsobená dopravní infrastrukturou - současný stav v České republice (národní zpráva). Brno, 34 s.

Dufek, J., Jedlička, J., Adamec, V., 2007: Fragmentace lokalit dopravní infrastrukturou - ekologické efekty a možná řešení v projektu COST 341. [s.l.] : [s.n.], . s. 4.

Evink, G. L., 2002: *Interaction Between Roadways and Wildlife Ecology: A Synthesis of Highway Practice*. NCHRP Synthesis 305, Washington D.C., 86 pp.

Gordon, K. M., & Anderson, S.H., 2003: Mule deer use of underpasses in western and southeastern Wyoming. Pages 309–318. In: C. L. Irwin, P. Garrett, and K. P. McDermott, editors., 2003: *Proceedings of the international conference on ecology and transportation*. Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, 00–00 Month Year, Raleigh, USA.

Grilo, C., Bissonette, J.A. & Santos-Reis, M., 2009: Spatial-temporal patterns in Mediterranean carnivore casualties: consequences for mitigation. *Biological Conservation*, 142: 301–313.

Hardy, A., Clevenger, A.P., Huijser, M. & Neale, G., 2003: An overview of methods and approaches for evaluating the effectiveness of wildlife crossing structures: emphasizing the science in applied science. In: *Proceedings of the 2003 International Conference on Ecology and Transportation* (eds Irwin CL, Garrett P, McDermott KP), pp. 319–330. Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, Raleigh, NC.

Hlaváč, V., Anděl, P., 2001: Metodická příručka k zajišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící živočichy. Stř.Havlíčkův Brod : AOPK ČR, 34 s.

Iuell, B., Bekker, H., Cuperus R., 2003: Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions.

Jackson, S. D., Chrtice, G. R., 1998: Toward a practical strategy for mitigating highway impacts on wildlife. Pp. 17-22 in Evink G.L., Garrett P.A., Zeigler D., & Berry J. (eds.): Proceedings of the International Conference on Wildlife Ecology and Transportation. Feb. 10-12.

Jackson, S. D., 2000. Overview of Transportation Impacts on Wildlife Movement and Populations. Pp. 7-20 In: Messmer, T.A. & West B., (eds): Wildlife and Highways: Seeking Solutions to an Ecological and Socio-economic dilemma. The Wildlife Society.

Jaeger, J. A. G., R. Holderegger., 2005: Schwellenwerte der Landschaftszerschneidung. [Translation: Thresholds of landscape fragmentation.] *GAIA* 14:113-118.

Jędrzejewski, W., Nowak, S., Kurek, R., Mysłajek, R. W., Stachura, K. & Zawadska, B., 2006: Zwierzęta a drogi: Metody organiczania negatywnego wpływu dróg na populace dzikich zwierząt. Zakład Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk, Białowieża, Polsko, 95 pp. + 1 map.

Keller, V., 1999: The Use of wildlife overpasses by mammals: results from infra-red video surveys in Switzerland, Germany, France and the Netherlands. Pp: 27-28 In: Report of the Meeting. Presentations of the Participants.. 5th IENE Meeting Budapest, Hungary, 83 pp

Kutal, M., 2007: Zelené mosty: Jaké jsou odpovídající parametry pro velké šelmy? *Veronica* 11 (6):17 - 20.

Kutal, M., 2009: Poznatky o využívání zelených mostů velkými savci v Evropě. In: Sborník z konference Ekodukty – umožnění migrací nebo plýtvání penězi z veřejných prostředků?, 2009. [online] <http://www.selmy.cz>, 5.10.2010

Libosvár, T., 2006: Fungování ekoduktů v krajině. Bakalářská práce. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Brno, 55 s.

Libosvár, T., 2009: Návrh optimálního fungování ekoduktů v krajině. Diplomová práce. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Brno, 95s.

Mata, C., Hervás, I., Herranz, J., Suárez, F., Malo, J. E., 2005: Complementary use by vertebrates of crossing structures along a fenced Spanish motorway. *Biological Conservation* 124: 397–405.

Mata, C., Hervás, I., Herranz, J., Suárez, F., Malo, J. E., 2008: Are motorway wildlife passages worth building? Vertebrate use of road-crossing structures on a Spanish motorway. *Journal of Environmental Management* 88: 407–415.

Maršálková, K., 2010: Dálniční stavby a jejich vliv na migraci savců. Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Brno, 38 s.

Nowak, S. & kol., 2008: Density and demography of wolf, *Canis lupus* population in the westernmost part of the Polish Carpathian Mountains, 1996–2003. *Folia Zool.* – 57(4): 392–402.

Pfister, H.P., Heynen, D., Georgii, B., Keller, V., Lerber, F., 1999: Häufigkeit und Verhalten ausgewählter Wildsauger auf unterschiedlich breiten Wildtierbrücken (Grünbrücken), Schweizerische Vogelwarte, Sempach, Switzerland. In: Evink G. L., 2002: *Interaction Between Roadways and Wildlife Ecology: A Synthesis of Highway Practice*. NCHRP Synthesis 305, Washington D.C., 86 pp.

Plomb, R.E., Gordon, K. M., Anderson, S.H., 2003: Pronghorn use of a wildlife underpass. *Wildlife Society Bulletin* 31: 1244–1245.

Rodríguez, A., Rema, G., Delibes, M., 1997: Factors affecting crossing of red foxes and wildcats through non-wildlife passages across a high-speed railway. *Ecography* 20: 287–294.

Salvatori, V., Linnell, J., 2005: Report on the conservation status and threats for wolf (*Canis lupus*) in Europe. Convention on the conservation of european wildlife and natural habitats: Standing Committee, 25th meeting, 28 November-1 December 2005, Strasbourg. Council of Europe, Strasbourg, 24 pp,

Zedrosser, A., Dahle, B., Swenson, J. E., Gerstl N., 2001: Status and management of the brown bear in europe.: *Ursus* 12:9–20.

Servheen, C., Shoemaker, R., Lawrence L., 2003: A sampling of wildlife use in relation to structure variable for bridges and culverts under I-90 between Alberton and St. Regis, Montana. Pages 331–341 In: C. L. Irwin, P. Garrett, and K. P. McDermott, editors. 2003: Proceedings of the international conference on ecology and transportation. Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, 24–29 August 2003, Raleigh, USA.

van Langevelde, F., Jaarsma, C.F., 2004: Using traffic flow theory to model traffic mortality in mammals. *Landscape Ecology* 19: 895-907.

### **Elektronické zdroje:**

<http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/vezni-mezi-dalnicemi-jak-je-fragmentovana-krajina-cr>, 21.9.2010

[http://www.evernia.cz/metodika\\_dalnice\\_prilohy.pdf](http://www.evernia.cz/metodika_dalnice_prilohy.pdf), 16.3.2011

<http://www.casopis.ochranaprirody.cz/Vyzkum-a-dokumentace/automobilova-doprava-a-mortalita-obratlovcu.html>, 8.10.2010

<http://www.ceskedalnice.cz/dalnicni-sit/ekodukty>, 6.4.2011

[http://www.czp.cuni.cz/wiki/Možnosti\\_omezování\\_fragmentace\\_krajiny\\_a\\_jejích\\_důsledků](http://www.czp.cuni.cz/wiki/Možnosti_omezování_fragmentace_krajiny_a_jejích_důsledků), 8.10.2010

## 7. Přílohy



Ekodukt na rychlostní silnici R35 u Dolního Újezda, první stavba tohoto typu na našem území, postaven v roce 1999. [www.ceskedalnice.cz](http://www.ceskedalnice.cz).



Jablunkov - nově budovaný podchod pod železnicí, který je dostatečný pro průchod velkých savců. Foto: Tomáš Krajča



Migrační koridor Jablunkov z východu: estakáda (č. 11-193) z obou stran navazuje na zemědělské pozemky. Foto: Tomáš Krajča



Koridor Celnice – chybí zde přechod pro zvěř. Foto: Tomáš Krajča