

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra ekologie a životního prostředí



**Využití migračních koridorů v Jablunkově a blízkém
okolí**

Tomáš Černý

Bakalářská práce

předložená

na Katedře ekologie a životního prostředí

Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci

jako součást požadavků

na získání titulu Bc. v oboru

Ekologie a ochrana životního prostředí

Vedoucí práce: RNDr. Tomáš Václavík, Ph.D.

Olomouc 2016

ABSTRAKT

Černý T. 2016. Využití migračních koridorů v Jablunkově a blízkém okolí. Bakalářská práce, Katedra ekologie a životního prostředí, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 36 s, 4 přílohy, v češtině

Cílem této práce je především zjistit využití migračních koridorů Jablunkov a Písek. Dále pak zjistit intenzitu dopravy na silnicích č. 474 a 01149 a na železnici č. 320. Na základě získaných poznatků pak zjistit prostupnost krajiny na těchto koridorech pro velké savce.

Migrace je zejména pro velké savce přirozeným projevem. Musejí často překonávat velké vzdálenosti, aby se dostali k potravě, vyhledali vhodný úkryt, místo pro přezimování nebo partnera. Jedním z migračně významných území velkých savců v ČR je Jablunkovsko. Vlivem rozrůstající se zástavby jsou v této oblasti pouze dva migrační koridory, Jablunkov (navazující na koridor Písek) a Celnice.

Sledované území protíná několik migračních bariér, které omezují pohyb velkých savců, jako jsou silnice č. 474, 01149 a I/11, železnice č. 320 a řeka Olše.

Na transektu silnice č. 01149 na koridoru Písek bylo zjištěno, že srnci preferují pro překonání silnice místa s návazností na terénní deprese. Na transektu železnice č. 320 na koridoru Jablunkov byla preference překonání železnice podchodem, kudy během zimní sezony 2015/2016 prošlo po přepočtu na 10 m 6,4 krát více kopytníků než na druhém nejvyužívanějším úseku. Bylo potvrzeno využití nově vzniklých remízků a nášlapných kamenů na koridoru Jablunkov migrujícími srnci. Krajina je pro velké savce prostupná především přes MVÚ, v okolní krajině je prostupnost značně omezena zástavbou.

Klíčová slova: Beskydy, migrační koridor, srnec obecný, mortalita, intenzita dopravy, migrační bariéry, prostupnost krajiny

ABSTRACT

Černý T.: The use of migration corridors in the Jablunkov region. Bachelor thesis, Department of ecology and environmental sciences, Faculty of science, Palacký University of Olomouc, 36 p., 4 appendices, in Czech

The aim of this work is to determine the use of migration corridors in Jablunkov and Písek. The work will further examine traffic intensity on the roads no. 474 and no. 01149 and the railway no. 320. Based on this knowledge, the thesis will determine landscape permeability for migration of large mammals on these corridors.

Migration is a natural phenomenon especially with large mammals. Some travel long distances in search for food sources, sheltered places to hibernate or overwinter or partner. One of the most important areas for migration of large mammals in the Czech Republic is Jablunkovsko. Due to growing development in this area there are only two migration corridors, Jablunkov (followed by the corridor Písek) and Celnice. Observed area is intersected by several migration barriers that restrict movement of large mammals, such as roads no. 474, 01149 and I/11, the railway no. 320 and the river Olše.

On the transect of the road no. 01149 on the corridor in Písek there was a significant finding that the deer prefer to cross the roadways with continuity of terrain depression. On a transect of the railway no. 320 on the corridor of Jablunkov there was a prevailing preference of crossing the railroad through the underpasses during the winter of 2015/2016 where there passed after conversion to 10 metres 6.4 times more ungulates passing than on the second busiest section. It was confirmed that the migrating deer use the newly established groves and stepping stones on the corridor of Jablunkov. The landscape is permeable for large mammals mainly through significant migration territories, the permeability of the surrounding landscape is significantly limited by housing development on the site.

Key words: Beskydy, migration corridor, roe, mortality, traffic intensity, migration barrier, permeability of the landscape.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením RNDr. Tomáše Václavíka a konzultanta Mgr. Tomáše Krajčí s pomocí citovaných zdrojů a vlastních dat.

V Olomouci dne 1. srpna 2016

.....

Podpis

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíle práce	3
3. Materiál a metody	4
3. 1 Vymezení zájmových území	4
3. 1. 1 Migrační koridor Jablunkov	5
3. 1. 2 Migrační koridor Písek.....	5
3. 1. 3 Silnice č. 474.....	7
3. 2 Metody	8
3. 2. 1 Migrace na koridorech	8
3. 2. 1. 1 Sledování liniových transektů	8
3. 2. 1. 2 Využití migračního podchodu.....	11
3. 2. 1. 3 Migrační trasy	12
3. 2. 2 Mortalita.....	12
3. 3 Intenzita dopravy.....	13
3. 4 Prostupnost krajiny	14
4. Výsledky.....	15
4. 1 Migrace na koridorech	15
4. 1. 1 Sledování liniových transektů	15
Koridor Jablunkov-železnice	15
Jablunkov-silnice č. 474.....	16
4. 1. 2 Využití migračního podchodu.....	17
4. 1. 3 Migrační trasy	18
4. 2 Mortalita.....	20
4. 2 Intenzita dopravy.....	21
4. 4 Prostupnost krajiny	23
5. Diskuse	26
5. 1 Migrace na koridorech	26
5. 2 Mortalita.....	29
5. 3 Intenzita dopravy.....	29
5. 4 Prostupnost krajiny	30
7. Seznam použité literatury.....	34
8. Seznam příloh.....	37

Seznam tabulek

Tab. 1: Charakteristika jednotlivých úseků sledovaného úseku silnice 01149

Tab. 2: Charakteristika jednotlivých úseků sledovaného úseku silnice 474

Tab. 3: Charakteristika jednotlivých úseků transektu Jablunkov – železnice

Tab. 4: Počty evidovaných přechodů zvíře přes dané úseky železnice na koridoru Jablunkov v zimní sezoně 2015/2016

Tab. 5: Počty evidovaných přechodů zvíře přes dané úseky silnice 474 na koridoru Jablunkov v zimní sezoně 2015/2016

Tab. 6: Počty evidovaných přechodů zvíře přes dané úseky silnice č. 01149 na koridoru Písek v zimní sezoně 2015/2016

Tab. 7: Počty průchodů zvíře v podchodu pod železnici Jablunkov od června 2015 do června 2016

Tab. 8: Mortalita na jednotlivých úsecích železnice

Tab. 9: Mortalita na daném úseku železnice v jednotlivých měsících od listopadu 2015 do června 2016

Tab. 10: Počty zaznamenaných vozidel a průměrné zastoupení jednotlivých tříd propustnosti na sledovaných úsecích

Tab. 11: Celková propustnost na jednotlivých úsecích

Seznam použitých zkratk

AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
CHKO	Chráněná krajinná oblast
GPS	Globální polohovací systém
MS	Myslivecký spolek
MVÚ	Migračně významné území
PK	Park krajobrazowy (polské označení pro CHKO)
SŽDC	Správa železniční a dopravní cesty
ZO ČSOP	Základní organizace Českého svazu ochránců přírody

Poděkování

Rád bych poděkoval svému vedoucímu RNDr. Tomáši Václavíkovi, Ph.D. za vedení práce. Dále bych chtěl poděkovat konzultantovi Mgr. Tomáši Krajčovi nejen za odborné konzultace, trpělivost a cenné připomínky, ale i za nabídku zapojení se do Vlčích hlídek. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat své dívce Věrce za podporu a pochopení při sběru dat a samotném psaní bakalářské práce. Velký dík patří také lidem z ČSOP Cieszynianka, kteří pomohli při sběru dat v podchodu pod železnicí na koridoru Jablunkov. Také bych rád poděkoval dobrovolníkům za ochotu pomoci při měření intenzity dopravy. Stejně tak bych rád poděkoval panu Janu Kubešovi z SŽDC za poskytnutí dat o průjezdech vlaků.

1. Úvod

Pro mnoho živočichů, zejména velkých savců, je migrace přirozeným projevem. Pro své přežití často musejí překonat velké vzdálenosti, aby se dostali k potravě, vyhledali vhodný úkryt, partnera pro rozmnožování nebo místo pro přezimování. K tomu využívají migrační koridory. Nejčastěji jimi bývá nezastavěný úsek krajiny, který spojuje dva nebo více oddělených přírodních celků (obvykle lesní porosty). (Kandr 2013)

V České republice je jedním z migračně významných území velkých savců Jablunkovsko. Je zde umožněna komunikace populací z Moravskoslezských a Slezských Beskyd (kam putují z Polska a Slovenska). Mimořádně významná je tato oblast, protože je zde trvale podložen výskyt chráněných druhů šelem – medvěda hnědého (*Ursus arctos*), rysa ostrovida (*Lynx lynx*) a vlka obecného (*Canis lupus*). (Kutal a Krajča 2010) Z chráněných velkých savců vyskytujících se na území ČR je nutné zmínit také Losa evropského (*Alces alces*). Občas se vyskytuje na polsko-českém pomezí na východě republiky. Na území Beskyd jsou záznamy výskytu minimální (Anděra 2014). Informace o pozorování losa jsou z Jablunkovska a z polské obce Istebná (Krajča 2014).

Sledované území protíná několik migračních bariér, které omezují pohyb velkých savců. Jsou jimi vysokorychlostní železniční trať č. 320, silnice č. 474 a vysoce frekventovaný silniční tah I/11, dále pak silnice III. třídy z Jablunkova do Písku č. 01149. Další bariéru představuje řeka Olše, jejíž některé úseky ale mohou sloužit i jako koridor. Významnou bariéru představuje také rozrůstající se zástavba.

Na Jablunkovsku zůstaly díky rozsáhlé zástavbě pouze dva možné migrační koridory – Jablunkov (navazující na koridor Písek) a Celnice, které jsou od sebe vzdáleny 7 km (Krajča 2014, Anděl et al. 2007). Oba tyto koridory jsou protnuty silnicí I/11 a železniční tratí č. 320.

Na Slovenské straně hranice krajina nesplňuje dostatečné podmínky pro migraci velkých savců. Údolí Kysuce a Váhu je velmi hustě osídlené. Navíc v současnosti na tomto území probíhá výstavba významného dálničního tahu D1. Původní trasa tahu se měla vyhnout úzkému Údolí Váhu, z finančních důvodů se však přistoupilo k úspornější variantě, což vedlo ke zničení velké části chráněného území, navíc zde nejsou umožněna žádná opatření pro migraci velkých savců (Vražda 2010). Stejně tak je

problémovým místem i v současnosti stavěná R5 ve Svrčinovci, která má navazovat na českou I/11 a slovenskou D3 vedoucí z Žiliny k hraničnímu přechodu Skalité.

Velký rozvoj infrastruktury, zejména dálnic a železnic, představuje pro velké savce značnou bariéru bránící jejich přirozenému přesunu (Hlaváč 2013). Jak na silnicích, tak i na železnicích jsou ročně zaznamenány tisíce případů střetu motorového vozidla se srncem, či jiným velkým savcem. Tyto střety jsou v mnohých případech smrtelné nejen pro dané zvíře, ale i pro řidiče (Mrtka a Borkovcová 2013). Mezi zdokumentované případy patří např. sražený medvěd v Mostech u Jablunkova v roce 1996 (Bartošová 2004). Z roku 2015 jsou pak záznamy o sražení dvou rysích mláďat. Jednoho na silnici I/35 u Dolní Bečvy, druhého na silnici I/57 u Lidečka (Hnutí DUHA 2015).

Možným řešením jsou tzv. ekodukty a migrační podchody. U ekoduktů se jedná o mosty o dostatečné šířce porostlé zelení, které mohou velcí savci přirozeně přejít. Dobrým příkladem je Chorvatská dálnice ze Zagrebu do Rijeky, kde jich je hned několik (Kutal 2009). Z podchodů lze jmenovat jeden z Jablunkovska vystavěný v roce 2010, který se nachází pod železnicí č. 320 v Dolní Lomné.

Na sledovaném území Jablunkovska v současnosti probíhá intenzivní monitoring Hnutí DUHA, které mimo jiné v zimním období pořádá pravidelné mapovací akce v rámci Vlčích hlídek, během kterých jsou sledovány pobytové znaky (stopní dráhy, trus, kořist, atp.) především velkých šelem. Dále bylo v okolí Jablunkova ve spolupráci s městem vysazeno několik remízků.

Tato práce přímo navazuje na již proběhlé výzkumy, zejména na diplomovou práci Migrační koridory velkých savců na Jablunkovsku (Krajča 2014), dále pak na studii Hnutí DUHA (Krajča a Kutal 2010).

2. Cíle práce

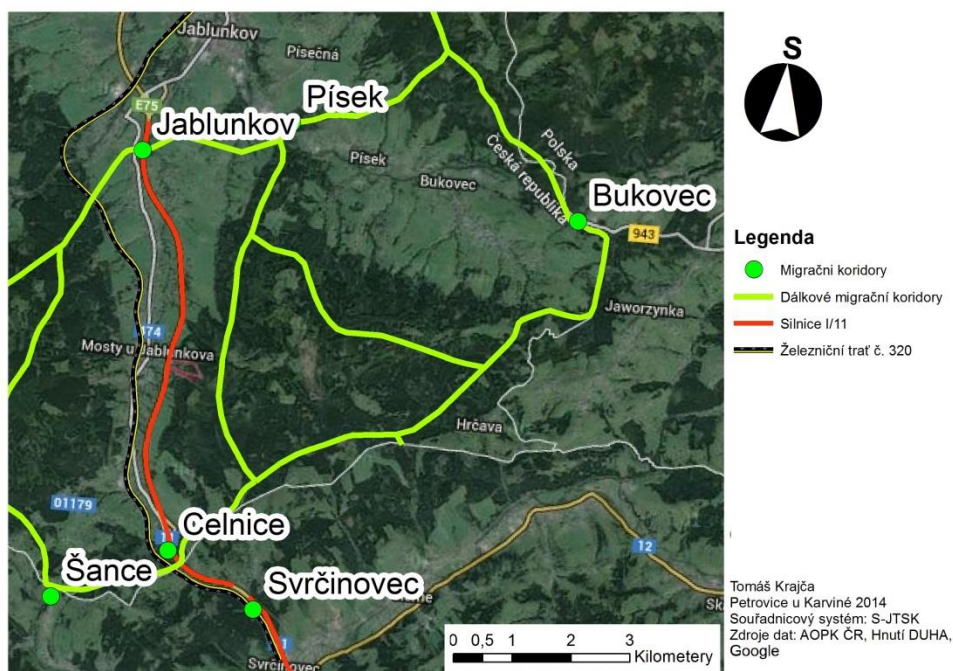
1. Zjistit preferenci velkých savců při překonávání migračních bariér.
2. Zjistit využití nově vzniklých remízků a nášlapných kamenů na koridoru Jablunkov.
3. Zjistit využití migračního podchodu pod železniční tratí č. 320 na koridoru Jablunkov.
4. Zjistit mortalitu savců na migračních bariérách na koridorech v Jablunkově a v Písku.
5. Zjistit intenzitu dopravy na migračních bariérách na koridorech v Jablunkově a v Písku.
6. Zjistit prostupnost krajiny pro velké savce.

3. Materiál a metody

3.1 Vymezení zájmových území

Zkoumané území je součástí mikroregionu Jablunkovsko a zahrnuje obce Bocanovice, Jablunkov, Písek, Mosty u Jablunkova a Horní Lomná. Celková rozloha katastru obcí činí 90,58 km². Jižně od zkoumaných koridorů se nachází migrační koridor Celnice, který je od nich vzdálen 7 km vzdušnou čarou. Přehledně je studované území znázorněno v mapě č. 1.

U migračního koridoru Jablunkov a koridoru Písek vymezených v dřívějších pracích (Anděl et al. 2007) bylo na základě migračního potenciálu a propustnosti krajiny zkoumáno jejich využití. Označení Jablunkov a Písek je převzato z předcházejících studií na těchto místech prováděných (Anděl et al. 2007, Krajča 2014).



Mapa č. 1: Migrační koridory na Jablunkovsku (Krajča 2014)

Z východní strany na zkoumanou oblast navazuje horský masiv Gírové přes migrační koridor **Písek**, ten dále navazuje do pohoří Slezských Beskyd. Ze západu do zkoumaného území zasahuje pohoří Moravskoslezské Beskydy. Součástí Moravskoslezských Beskyd je Chráněná krajinná oblast Beskydy, na kterou ze Slovenska navazuje CHKO Kysuce. Na Slezské Beskydy z polské strany navazuje PK Beskidu Śląskiego.

Nejvýznamnější bariérou je v tomto území silnice I/11, která tvoří hlavní silniční tah na Slovensko a je v posledních letech značně vytižena automobilovou dopravou. Další je silnice č. 474, která je podstatně méně vytižena. V neposlední řadě je také nutné zmínit mezinárodní železniční tah č. 320.

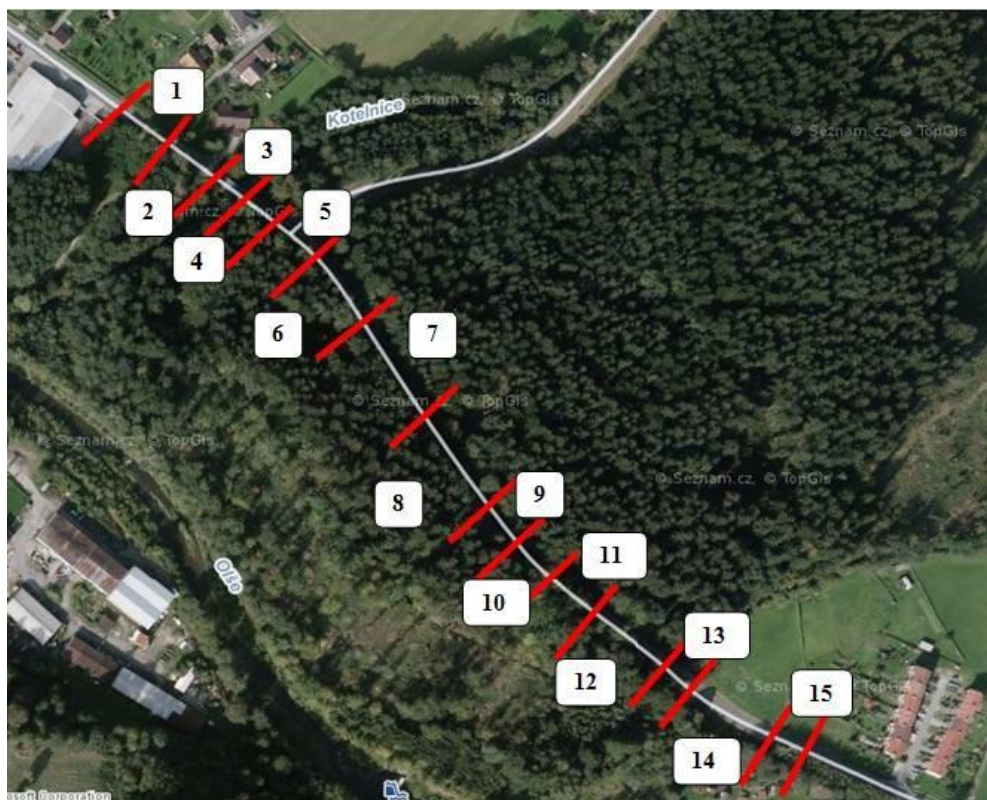
3. 1. 1 Migrační koridor Jablunkov

Koridor Jablunkov je jediné větší nezastavěné území v zástavbě oblasti Jablunkova a Mostů u Jablunkova, které tvoří spojující linii mezi lesními komplexy Moravskoslezských a Slezských Beskyd. Migrační koridor je tvořen loukami, poli, remízky, rozptýlenou zástavbou a zelení. Překonání silnice I/11 je umožněno pod estakádou (č. 11-193) s délkou 448 m a výškou 18 m, která splňuje nároky pro migraci velkých savců (Anděl et al. 2007). Další bariérou je železniční trať, kterou mohou zvířata překonat podchodem o šířce 20 m a výšce 5 m, dle platné metodiky (Hlaváč a Anděl 2001) vyhovující základním parametrům potřebným k migraci velkých savců.

3. 1. 2 Migrační koridor Písek

Východně od koridoru Jablunkov se nachází migrační koridor **Písek**, který na něj navazuje a spojuje masiv Gírové a Slezských Beskyd. Jde o nejkratší trasu vhodnou k migraci mezi Moravskoslezskými a Slezskými Beskydy (Krajča 2014).

Jde o území navazující na migrační koridor Jablunkov, který se nachází severozápadně od koridoru Bukovec. Koridor Písek je tvořen převážně lesem, který na východě navazuje na pozemky se zemědělským využitím vedoucí až do Slezských Beskyd. Ze západní strany koridoru se nachází řeka Olše, za ní pak kravín a dále pole s remízky s roztroušenou zástavbou. Bariéru představuje silnice III. třídy č. 01149, která příčně protíná migrační koridor.



Mapa č. 2: Rozdělení jednotlivých úseků na silnici č. 01149 (mapový podklad seznam.cz)

Tab. 1. Charakteristika jednotlivých úseků sledovaného úseku silnice č. 01149

Úsek	Délka (m)	Charakteristika
1	35	JZ: Keřový porost. SV: Oplocené pozemky s domy.
2	30	JZ: Stromový porost s polní cestou. SV: Domy s oplocením.
3	25	Most (01149-2) přes potok Kotelnici, prostor pod mostem má výšku 2 m a šířku 6 m.
4	15	JZ: Sníženina kolem potoka, asi 3 m zahloubená oproti silnici. SV: Terén přibližně ve stejné výšce jako silnice.
5	35	JZ: Vzrostlé stromy s řídkým podrostem. SV: Křižovatka a silnice do Písečné.
6	55	JZ: Světlna zarostlá hustým porostem buku v keřovém patře. SV: Vzrostlé stromy s podrostem, terén zhruba v rovině silnice.
7	50	JZ: Okolní terén ve výšce vozovky. SV: Terén mírně vyvýšen nad silnicí asi o půl metru, vzrostlý les s řídkým podrostem.
8	70	JZ: Terén v rovině s cestou. SV: Mírná sníženina asi půl metru hluboká.
9	30	Okolí přibližně ve stejné výšce jako silnice
10	30	JZ: Terén v úrovni silnice, řídký porost. SV: Terén asi 1 m pod úrovní silnice.
11	30	JZ: Terén v úrovni silnice. SV: Terén o 2 m výš než silnice.

12	60	JZ: Terén v úrovni silnice. SV: sníženina 1 m hluboká oproti silnici.
13	20	Koryto potoka a okraj lesa.
14	50	JZ: Malé smrky. SV: Navazuje louka.
15	20	JZ: Mladé smrky. SV: Louka s přílehlými oplocenými zahradami.

3. 1. 3 Silnice č. 474

Úsek silnice č. 474, na kterém probíhalo mapování mortality živočichů a v zimě sledování liniových transektů, má délku 655 m a vzhledem ke své poloze představuje důležitý migrační koridor, kdy z jedné strany se nacházejí pole se založenými remízky a dále s návazností na les, ze strany druhé je umožněn průchod pod estakádou č. 11-193, který navazuje na další remízky a pole.



Mapa č. 3: Rozdělení jednotlivých úseků na silnici č. 474 (mapový podklad seznam.cz)

Tab. 2. Charakteristika jednotlivých úseků sledovaného úseku silnice č. 474

Úsek	Délka (m)	Charakteristika
1	180	Z obou stran je terén zhruba ve stejné úrovni se silnicí, směrem na východ klesá. Z: Louka a pole. V: Louka navazující na estakádu (11-193) a potok Ošetnici obklopený vzrostlými stromy.
2	20	Z: Kaplička se čtyřmi vzrostlými stromy, za ní pak navazuje louka a pole. V: Polní cesta vedoucí na východ skrz keře rostoucí pod estakádou (11-193).
3	120	Mírný násyp, na kterém je silnice má na jižní části úseku keře Z: Pole. V: Louka navazující na remízek vedoucí pod estakádu (11-193).
4	30	Silnice mírně vyvýšena nad okolní terén. Z: 2 vzrostlé jasany u cesty, dále pole a louka. V: Remízek s mladými jasany vedoucí terénní depresí ke skupině bříz, dubů, trnek a vrb navazujících na estakádu (11-193).
5	110	Silnice mírně vyvýšena, z jihu ploty. Z: Pole. V: Louka přiléhající k remízku a estakádě (11-193).
6	35	Z obou stran oplocené pozemky s domy.
7	80	Z: Zástavba s úzkým průchodem k potoku. V: Terén mírně svažovaný východním směrem k potoku tekoucímu pod estakádou (11-193).
8	80	11 m široký most nad potokem, za mostem okolní terén přibližně ve stejné výšce jako silnice. Z: Potok obrostlý mladými stromy a z obou stran oplocené zahrady. Západně vede místní komunikace mezi zástavbou až k poli. V: Remízek s jasany a vrbami táhnoucí se kolem potoka.

3. 2 Metody

3. 2. 1 Migrace na koridorech

3. 2. 1. 1 Sledování liniových transektů

Sběr dat

Sledování stopních drah na liniových transektech ve sněhu má za cíl zjistit, kteří živočišné využívají migrační koridor a které úseky. Na sledování stop ve sněhu byly na koridoru **Jablunkov** vymezeny 2 transekty. První na silnici č. 474 od jižního okraje pole (49.5552583N, 18.7484969E) za mostem (474-005) ke kruhovému objezdu v Jablunkově (49.5626422N, 18.7450208E). (viz. Mapa č. 3) Druhý transekt byl veden kolem železnice od viaduktu po zástavbu a remízek. (viz. mapa č. 4) Transekty byly

rozděleny na úseky podle porostu, terénu, zástavby nebo plotů. (viz. Tab. 2 a 3) Informace o velkých savcích, kteří zde byli zaznamenáni, a jejich počtech se zapisovaly pro každý úsek zvlášť.

K zájmovým druhům patřili: jelen lesní (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758), medvěd hnědý (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758), rys ostrovid (*Lynx lynx* Linnaeus, 1758), srnec obecný (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758), vlk obecný (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) a prase divoké (*Sus strofa* Linnaeus, 1758), které je potenciální kořistí a využívá stejné migrační cesty jako velké šelmy (Krajča 2014). Monitoring probíhal pouze za vhodných podmínek, tj. poslední sněžení minimálně před šesti hodinami, sněhová pokrývka měla minimálně 5 cm a nefoukal silný vítr, který by stopy mohl zavát sněhem (Shepherd a Whittington 2006).

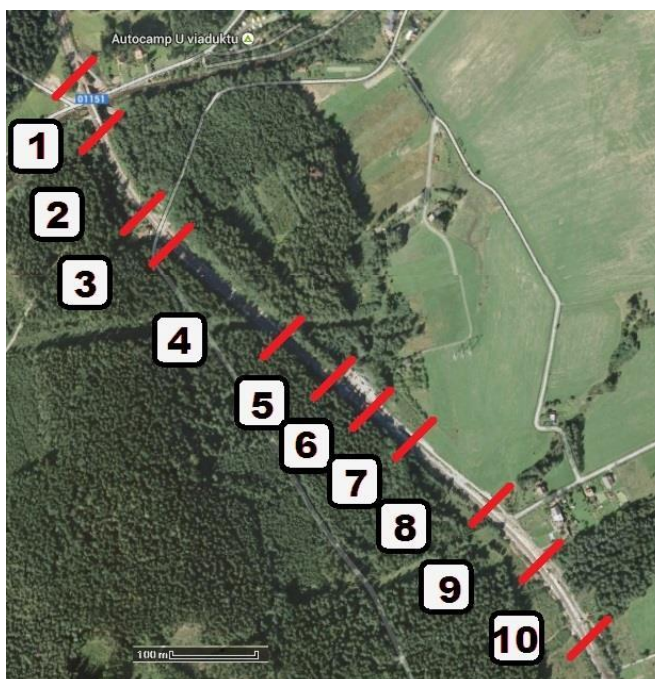
Výzkum probíhal v jedné zimní sezoně 2015/2016 (od 17. 1. 2016 do 27. 2. 2016 proběhly 4 kontroly).

Zpracování dat

Získaná data byla zapsána do programu MS Excel, kde se dál vyhodnocovala. Nejprve se zjišťovalo jaké druhy a které úseky transektů využívají. Dále se prováděl přepočet využití úseků na délku 10 m, čímž lze srovnat jejich využití. Výpočet byl proveden podle vzorce:

$$\frac{\text{počet stopních drah} \cdot 10 \text{ m}}{\text{skutečná délka úseku}}$$

V případě úseků s podchodem, mostem nebo tunelem bylo pracováno jen s šířkou otvoru pod komunikací (Krajča 2014).



Mapa č 4: Rozdělení jednotlivých úseků na transektu Jablunkov – Železnice (Krajča 2014, mapový podklad: mapy.cz)

Tab. 3. Charakteristika jednotlivých úseků transektu Jablunkov – železnice

Úsek	Délka (m)	Charakteristika
1	60	Železniční most, pod kterým protéká řeka Lomňanka. Řeka je zde v korytě se strmými betonovými břehy, na kterých je kovové zábradlí. Na severním břehu vede silnice II. třídy a na jižním břehu se nachází 4 m široká bahnitá cesta.
2	140	Železnice se zde nachází na vysokém náspu. Obě strany náspu pokrývá porost křídlatky. Ze západu je strmý svah, který se jižním směrem zvedá a je zde vzrostlý smrkový les, který začíná na úpatí svahu. Z východu se nachází strmý vysoký svah zvedající se jižním směrem a je pokryt smíšeným lesem.
3	40	Úsek s chráněným železničním přejezdem, na který navazuje na východě zatravněná plocha k odstavení automobilů a cesta lesem. Západně od železnice se nachází oplocený pozemek s domem, na přejezd zde navazuje turistická stezka a asfaltová svážnice.
4	220	Oboustranně navazuje vzrostlý les tvořen převážně smrkou, občasně se zde vyskytují břízy a duby. Ekoton tvoří keře. Železnice je převážně ve stejné výškové úrovni jako les, místy přechází do slabé deprese. Po obou stranách železnice je umístěn odvodňovací příkop hluboký přibližně 1 m, v horní části má šířku 2 m. Velcí savci ho bez problému přeskochí.

5	120	Železnice se v tomto úseku nachází na náspu a je díky tomu vyvýšena nad ostatní terén. Západně je smrkový les. Ekoton s vrbami, bezy a mladými smrky tvořící přechod mezi lesem a železnicí z obou stran. Na východní straně je skupinka smrků, za kterými se nachází buky, duby, olše a vrby.
6	50	Úsek s migračním podchodem pod železnicí. Celý most je dlouhý 50 m z čehož samotná konstrukce z železobetonu má 32 m. Podchod je široký 20 m a vysoký 5 m. Pod mostem se nachází 2 pískové plochy a teče zde potok. Západně mladé olše přecházející ve vzrostlý smrkový les. Východní strana hustě porostlá mladými olšemi.
7	80	Terén se po obou stranách železnice zvedá a tím se snižuje výška náspu až na stejnou úroveň železnice jako okolí na konci úseku. Západ: les se vzrostlými duby a smrky. Východ: hustá smrčina.
8	140	Směrem na západ je terén asi o 2 m výše než železnice, ale netvoří pro velké savce problém. Hustá smrčina s občasnými břízami. Na východ je louka, která na železnici výškově navazuje.
9	110	Východně od železnice se nachází domy s neoplocenými zahradami, na západní straně je terén mírně vyvýšen oproti železnicí. Pro velké savce není problém překonat. Občasné stromy a keře postupně přechází v les.
10	100	Železnice je na mírném náspu. Západně je malý potok, v jehož těsné blízkosti jsou mladé olše a dále od potoka nižší porost s občasnými stromky.

3. 2. 1. 2 Využití migračního podchodu

Sběr dat

V migračním podchodu pod železnicí na koridoru **Jablunkov** (GPS souřadnice: 49°33'3,215"N 18°44'10,989"E) jsou zřízeny pískové plochy, na kterých se sledovalo, jací živočichové a jak často tuto stavbu využívají. Rozměry pískových ploch jsou 8,4 x 2,5 m a 8,4 x 2,5 m (Krajča 2014). Následně byly pískové plochy zahlazeny deskou nebo pohrabány hráběmi (Kusak et al. 2009). Výzkum probíhal od června 2015 do června 2016 v intervalech 2–3 týdny. Byly zapisovány průchody živočichů, celkem bylo provedeno 17 kontrol pískových ploch. Monitoring na koridoru probíhal ve spolupráci s ZO ČSOP Cieszynianka.

K zájmovým druhům patřil: jelen lesní, prase divoké, srnec obecný, vydra říční (*Lutra lutra* Linnaeus, 1758), rys ostrovid, medvěd hnědý a vlk obecný.

Migrační podchody navštěvují lidé, a tudíž někdy byly plochy pošlapané, nebo s vyjetými koleje od kol, což vedlo ke ztrátě potenciálních dat.

Zpracování dat

Získaná data byla zapsána do programu MS Excel. Následně se vyhodnocovalo, jaké druhy podchod využívaly a měsíce ve kterých byla intenzita využívání podchodu nejvyšší.

3. 2. 1. 3 Migrační trasy

Mapování migračních tras srnců probíhalo na sněhu v průběhu zimy, cílem bylo zjistit, která část území je nejvíce využívaná a může tak být potenciální migrační trasou pro chráněné velké savce, jako jsou např. velké šelmy (Shepherd a Whittington 2006, Krajča 2014). Trasy byly mapovány pomocí asistované GPS integrované v telefonu Samsung Galaxy S4. V případě, že GPS nebyla k dispozici, byla trasa zakreslována do mapy a následně zaznačena v aplikaci mapy.cz, odkud byla vyexportována ve formátu gpx. Byla zaznamenávána i místa, kde se zvířata zdržovala nebo kde docházelo k akumulaci stop a nebylo možné určit jednotlivé stopní dráhy zvířat. V sezoně 2015/2016 (od 17. 1. 2016 do 27. 2. 2016) proběhly 4 mapovací dny.

Zpracování dat

Získané trasy byly v programu ArcGis překonvertovány z formátu GPX na SHP linie a spojeny do vrstvy. Dále byla vytvořena vrstva (ve formátu SHP) s remízky. Další přidanou SHP vrstvou byla migračně významná území (AOPK 2010), aby bylo možné zjistit, jestli se získané trasy srnců nachází na AOPK ČR vymezeném území pro migraci.

3. 2. 2 Mortalita

Sběr dat

Pro sledování mortality byly vybrány úseky na silnicích č. 474 a č. 01149 a železnice č. 320. Mortalita byla monitorována vždy s kontrolou pískových ploch v podchodu. Byly kontrolovány obě strany železnice i silnic. Kadávery byly fotograficky zdokumentovány a zapsány k jednotlivým úsekům. Mapovaly se kadávery jelena evropského, jezevce lesního (*Meles meles* Linnaeus 1758), lišky obecné, srnce obecného, prasete divokého, vydry říční a zajíce polního.

Zpracování dat

Nálezky byly zapisovány do programu MS Excel formou tabulky. Data byla použita jen k určení kritických úseků z důvodu malého počtu nálezů.

3. 3 Intenzita dopravy

Sběr dat

Měření intenzity dopravy je důležitým ukazatelem toho, na kolik je daná cesta, či železniční trať průchodná zejména pro velké savce, ale i pro jiná zvířata. Pro toto měření byla vytipována 3 místa. Na silnici č. 474 to byla kaplička u cesty (49.5593542N, 18.7474911E), u železniční tratě to byl viadukt v Dolní Lomné (49.5549869N, 18.7314783E) a na koridoru Písek na silnici č. 01149 to byl most (01149-2) přes potok Kotelnici (49.5648447N, 18.7805036E).

Měření byla na všech místech prováděna v noci a to od 21:00 do 5:00. V tuto dobu můžeme předpokládat větší aktivitu velkých savců (Váňa et al. 2009). Byla provedena dvě měření během pracovních dní a jedno měření o víkendu. Mezi jednotlivými projetími motorovými vozidly, či vlaky v případě železnice, byly sledovány jednotlivé intervaly. U železnice byl průjezd nákladních vlaků poskytnut z databáze SŽDC (Kubeš at verb. 2016). Osobní vlaky byly dohledány v jízdních řádech.

Zpracování dat

Naměřené intervaly byly zapsány do MS Excel. Dle již v předchozích pracích použité metodiky (Váňa et al. 2009, Anděl a Gorčicová 2008) byly intervaly rozděleny do 4 skupin:

1. do 15 s – nepropustná komunikace
2. 15 s – 1 min – obtížně propustná komunikace
3. 1 min – 5 min – propustná komunikace
4. více než 5 min – dobře propustná komunikace

Pro každou třídu byl následně vypočítán celkový časový úsek, který se rovnal součtu všech intervalů příslušné délky. Poté byl vyjádřen procentuální podíl zastoupení daných tříd v rámci celé noci na konkrétním dopravním úseku. Konečné procentuální podíly jednotlivých propustnostních tříd (p1–p4) byly poté spočteny jako aritmetický průměr všech hodnot zjištěných během tří měření. Pro každý ze studovaných úseků byla

nakonec vypočtena celková propustnost (P), daná jako vážený průměr všech čtyřech tříd propustnosti podle následujícího vzorce:

$$P = \frac{(\%p_1 \cdot 1) + (\%p_2 \cdot 2) + (\%p_3 \cdot 3) + (\%p_4 \cdot 4)}{100}$$

Výsledná hodnota byla poté zaokrouhlena na celá čísla a udávala konečnou hodnotu třídy propustnosti pro daný sledovaný úsek, tedy 1–4 (nepropustná, špatně propustná, propustná a dobře propustná). (Váňa et al. 2009)

3. 4 Prostupnost krajiny

V programu ArcGIS bylo vytipováno zájmové území na základě MVÚ (migračně významné území) a zastavěnosti krajiny, podle něhož byly další vrstvy ořezány. S využitím vrstev corine land cover (zalesnění a zástavba) byla vytvořena mapa prostupnosti krajiny, do které byly dokresleny migrační bariery formou polylinií vedoucích přes zájmové území. Ze západu: železnice č. 320, silnice č. 474, silnice I/11 a silnice č. 01149. Kvůli zpřesnění vrstvy zástavby byla vrstva roztroušené zástavby nahrazena vrstvou vytvořenou podle ortofotomapy, kdy budovy a oplocené pozemky byly zakresleny formou polygonů a následně spojeny s vrstvou zástavby. Stejným způsobem byly zakresleny remízky.

Na každém úseku bylo vyhodnoceno složení krajiny (přítomnost zástavby nebo remízky, podél kterých by se zvířata mohla pohybovat). Na základě vrstev zástavba, les a remízky byly zakresleny 2 hlavní možné trasy pro migraci, trasy byly vytvořeny z větší části na základě dat nasbíraných během zkoumání tras kopytníků na migračních koridorech Písek a Jablunkov v této a předcházející studii (Krajča 2014).

4. Výsledky

4. 1 Migrace na koridorech

4. 1. 1 Sledování liniových transektů

Dohromady bylo na třech sledovaných liniových transektech zaznamenáno 86 stopních drah, z toho 80 srnců, 1 jelen a 5 divokých prasat. Na transektu silnice č. 474 bylo zaznamenáno 10 stopních drah, na silnici č. 01149 to bylo 13 a na transektu železnice Jablunkov 63 stopních drah.

Koridor Jablunkov-železnice

Během výzkumu bylo zaznamenáno 63 stopních drah kopytníků, z toho 57 srnčích, 1 jelení a 5 divokých prasat. Nejvíce zaznamenaných stopních drah je z migračního podchodu v úseku č. 6, kde jich bylo zaznamenáno 29 a byly zde zastoupeny stopy všech 3 kopytníků. Dalšími hodně využívanými úseky byly s 9 stopními dráhami úsek č. 10 a úsek č. 4 s 8 stopními dráhami. Průchod kopytníků byl zaznamenán na všech úsecích kromě č. 1, kde byl sníh ušlapán a uježděn při každé kontrole.

Přepočtem na 10 m je nejvíce využíváný 6. úsek s migračním podchodem, na kterém vyšlo 5,8 zvířat, což je 6,4 krát více než na úseku č. 10.

Tab. 4: Počty evidovaných přechodů zvěře přes dané úseky železnice na koridoru Jablunkov v zimní sezoně 2015/2016

Úsek	Srnec obecný	Jelen evropský	Prase divoké	Přepočet na 10 m
1	0	0	0	0
2	5	0	0	0,36
3	2	0	0	0,50
4	8	0	0	0,36
5	3	0	0	0,25
6	23	1	5	5,80
7	1	0	0	0,13
8	4	0	0	0,29
9	2	0	0	0,18
10	9	0	0	0,9

Jablunkov-silnice č. 474

Za dobu výzkumu zde bylo zaznamenáno 10 stopních drah kopytníků, jednalo se o srnce. Nejvíce stopních drah bylo na úseku č. 1, kde byly zaznamenány 4 stopní dráhy. Dalšími využívanými úseky byly č. 3 a 4 po 2 stopních dráhách a č. 7 a 8 po 1 stopní dráze. Na úsecích č. 2, 5 a 6 nebyly nalezeny žádné stopní dráhy.

Přepočtem na 10 m bylo zjištěno, že nejvíce využívaný úsek vzhledem k délce je úsek č. 4 a dalším hodně využívaným úsekem je č. 1.

Tab. 5: Počty evidovaných přechodů zvěře přes dané úseky silnice č. 474 na koridoru Jablunkov v zimní sezoně 2015/2016

Úsek	Srnc obecný	Jelen evropský	Prase divoké	Přepočet na 10 m
1	4	0	0	0,22
2	0	0	0	0
3	2	0	0	0,17
4	2	0	0	0,67
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	1	0	0	0,13
8	1	0	0	0,13

Koridor Písek-cesta

V průběhu výzkumu bylo zaznamenáno 13 stopních drah srnců. Nejvíce stopních drah bylo zaznamenáno na úseku č. 13, kde byly nalezeny 4 stopní dráhy. Dalšími využívanými úseky byly č. 7 a č. 10, kde bylo zaznamenáno po 2 stopních dráhách, dále na úsecích č. 1, 2, 6, 9 a 14 bylo zaznamenáno po 1 stopní dráze. Na úsecích č. 3, 4, 5, 8, 11 a 12 nebyly zaznamenány žádné stopní dráhy kopytníků.

Přepočtem na 10 m bylo zjištěno, že nejvíce kopytníků překonalo silnici v úseku č. 13, dalším hodně využívaným místem po přepočtu na 10 m je pak úsek č. 10.

Tab. 6: Počty evidovaných přechodů zvěře přes dané úseky silnice č. 01149 na koridoru Písek v zimní sezoně 2015/2016

Úsek	Srnec obecný	Jelen evropský	Prase divoké	Přepočet na 10 m
1	1	0	0	0,29
2	1	0	0	0,33
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	1	0	0	0,18
7	2	0	0	0,40
8	0	0	0	0
9	1	0	0	0,33
10	2	0	0	0,67
11	0	0	0	0
12	0	0	0	0
13	4	0	0	2,00
14	1	0	0	0,20
15	0	0	0	0

4. 1. 2 Využití migračního podchodu

Od června 2015 do června 2016 bylo v migračním podchodu na pískových plochách zaznamenáno 225 průchodů. Z toho 205 srnčích, 1 jelení, 16 divokých prasat a 3 stopní dráhy vydry říční. Byly zde nacházeny i stopy psovitých šelem, většinou doprovázené lidskými stopami a dvakrát vidění volně pobíhající psi bez majitele.

Nejvíce stopních drah je zaznamenáno z listopadu 2015 a března 2016, kdy zde bylo v listopadu 2015 zaznamenáno 30 srnců a 5 divokých prasat a březnu 2016 zaznamenáno 35 srnců a 1 divoké prase.

Nejméně zaznamenaných zvířat bylo v září a říjnu 2015 a lednu 2016. V září byly zaznamenány 4 stopní dráhy srnce, v březnu 2015 to bylo 5 stopních drah srnce a v lednu 2016 bylo zaznamenáno 7 srnců a 1 divoké prase.

Srnci se vyskytovali průběžně, divoká prasata od listopadu do března a v červnu 2015. V únoru zde byla stopní dráha jelena. V listopadu 2015 jednou a v březnu 2016 dvakrát přes pískové plochy prošla vydra.

Tab. 7: Počty průchodů zvěře v podchodu pod železnicí Jablunkov od června 2015 do června 2016

Datum	Srnec obecný	Jelen evropský	Prase divoké	Vydra říční
Červen 2015	10	0	2	0
červenec	13	0	0	0
srpen	10	0	0	0
září	4	0	0	0
říjen	5	0	0	0
listopad	30	0	5	1
prosinec	21	0	3	0
Leden 2016	7	0	1	0
únor	16	1	4	0
březen	35	0	1	2
duben	27	0	0	0
květen	12	0	0	0
červen	15	0	0	0

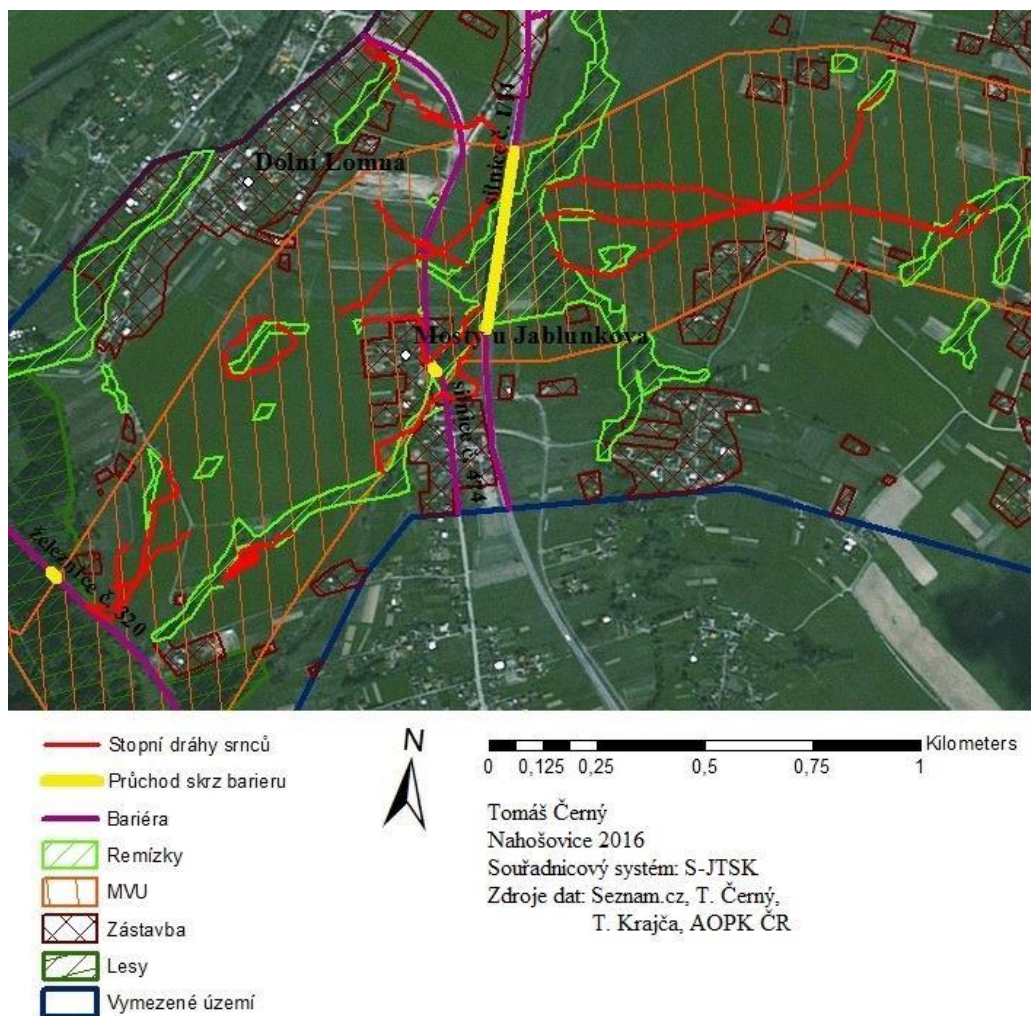
4. 1. 3 Migrační trasy

Od ledna do února 2016 bylo zaznamenáno 47 stopních drah srnce. Dále byly do mapy zaznamenány remízky. V některých částech koridoru se nacházela biocentra, v nichž bylo velké množství stop a nebylo možné sledovat stopy dotyčného jedince.

Bylo zaznamenáno 22 stopních drah srnce na koridoru **Jablunkov**, z toho 3 ležely celé mimo MVÚ, 3 do něj částečně zasahovaly a 16 celých stopních drah bylo zaznamenáno na MVÚ.

V části západně od silnice I/11 bylo zaznamenáno 19 stopních drah, 8 jich vedlo z biocentra pod estakádou přes louku k solitérním stromům a dále středem pole směrem k remízkům a zahradám, další 2 vedly od biocentra pod estakádou po okraji křovin rostoucích kolem potoka až k 5,5 m širokému propustku a dále pokračovaly mezi domy, jedna kolem plotu na sever a druhá po místní komunikaci na jihozápad a dále k remízku na západním okraji intravilánu. Od železnice na louku vedly 3 stopní dráhy a směřovaly dále na severovýchod.

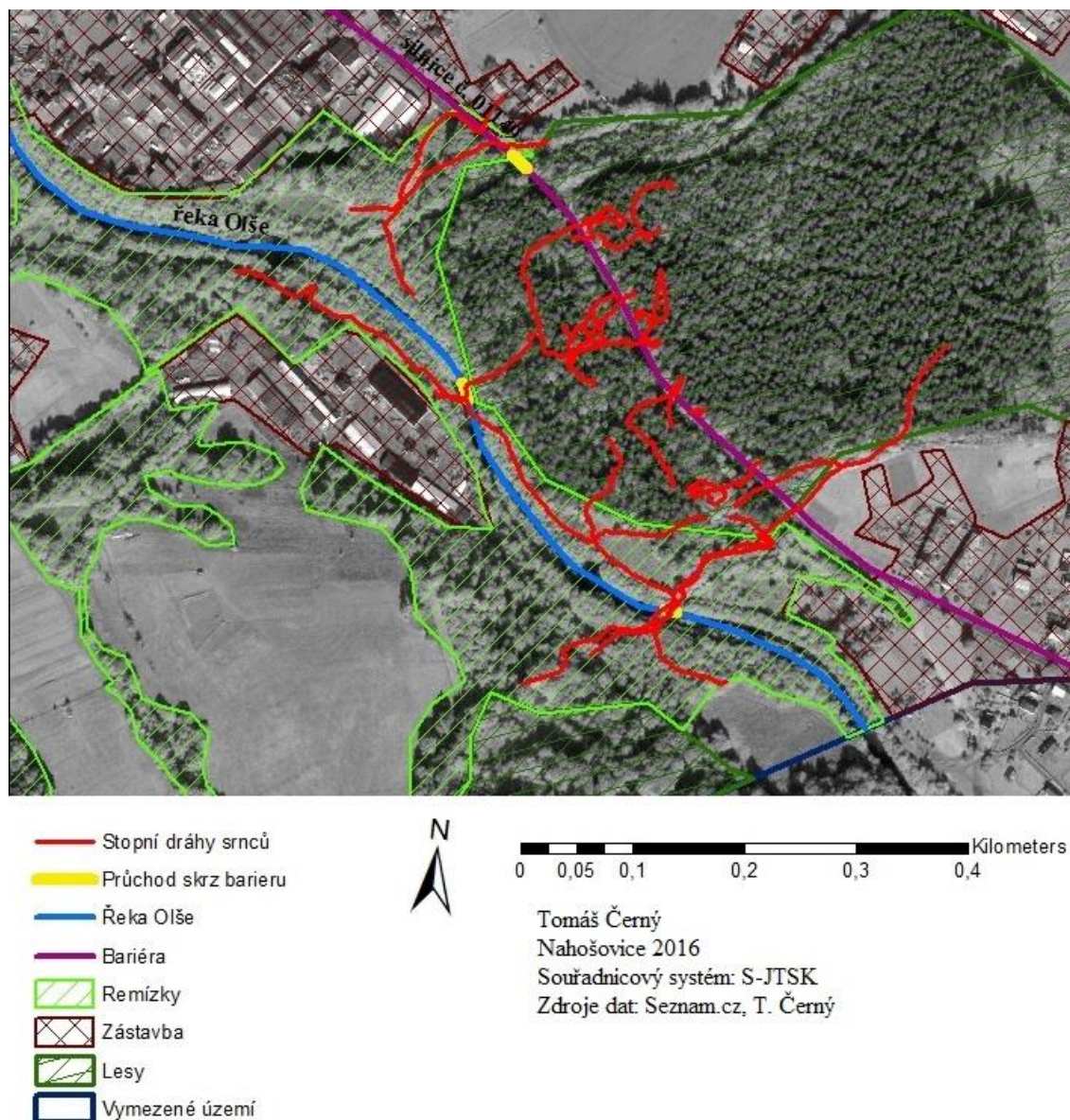
V části na východ od estakády silnice I/11 byly zaznamenány 3 stopní dráhy vedoucí kolem remízků na východ, směřující ke kříži odkud směřovaly dál na východ k remízkům (viz mapa č. 5).



Mapa č. 5: Stopní dráhy srnců na koridoru Jablunkov

Na koridoru **Písek** bylo zaznamenáno celkem 25 stopních drah srnce, z toho 2 ležely celé mimo MVÚ, 1 do něj částečně zasahovala a 22 celých stopních drah leželo na území MVÚ.

V jihozápadní části bylo zaznamenáno 5 stopních drah, 4 z nich překonávaly i řeku Olši. V severovýchodní části bylo zaznamenáno 7 stopních drah. Stopních drah vedoucích z jedné strany silnice na druhou bylo 13, z nichž jedna překonával jak silnici, tak řeku Olši (viz mapa č. 6).



Mapa č. 6: Stopní dráhy srnců na koridoru Písek

4. 2 Mortalita

Během výzkumu na sledovaných úsecích silnic č. 474 a č. 01149 nebyly nalezeny žádné kadávery a tudíž nebylo možné vytvořit mapu kritických úseků. Na výše zmíněném úseku železnice byli nalezeni 2 srnci, 2 zajíci, jezevec a jelen. Mrtví jedinci byli nacházeni na úsecích číslo: 5, 6 a 8.

Během výzkumu bylo na železnici nalezeno 6 kadáverů. První nález je ze 14. 11. 2015, kdy byl v první třetině 8. úseku nalezen zajíc. Dalším nálezem byl jezevec a zajíc z 11. 12. 2015 na konci úseku č. 5. Kadávery ležely na opačných stranách náspu, jezevec ze západní a zajíc z východní strany. Čtvrtým nálezem byl pozůstatek jelena

nalezený na pískové ploše v podchodu dne 26. 12. 2015. Pátý kadáver byl nalezen na konci 8. úseku, tedy v místě navazujícím na hranici mezi přílehlou zahradou a loukou. Posledním nálezem byl srnec nalezený na začátku úseku č. 8, v místě kde navazoval okraj smrčiny hraničící s loukou.

Tab. 8: Mortalita na jednotlivých úsecích železnice č. 320.

Úsek železnice	Nález
1	–
2	–
3	–
4	–
5	jezevec, zajíc
6	jelen
7	–
8	zajíc, srnec, srnec
9	–
10	–

Tab. 9: Mortalita na sledovaném úseku železnice č. 320 v jednotlivých měsících od listopadu 2015 do června 2016

Měsíc	listopad	prosinec	leden	únor	březen	duben	květen	červen
Nález	zajíc	jezevec, zajíc, jelen	srnec	–	–	–	–	srnec

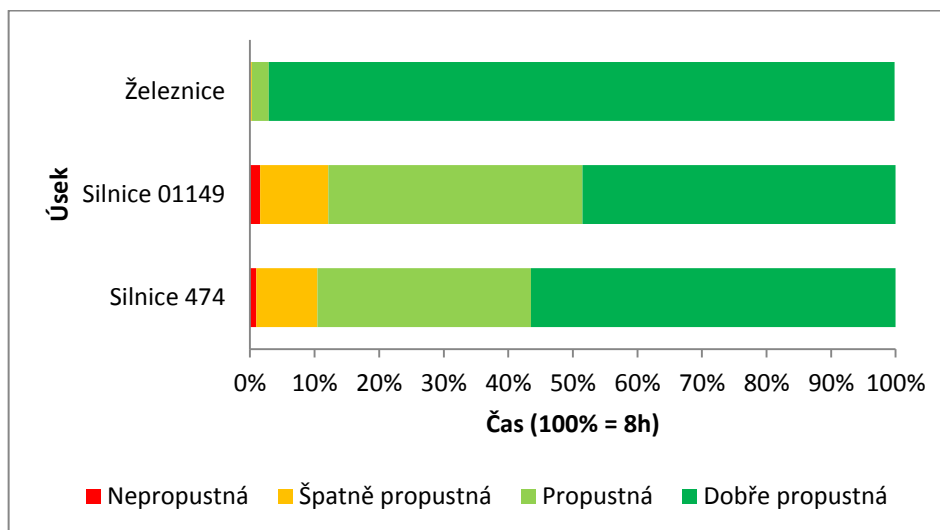
4. 2 Intenzita dopravy

Měření intenzity dopravy probíhalo v měsíci červenci 2016. Na každém úseku proběhla 3 měření – dvě v pracovní den a jedno o víkendu. Z výsledného hodnocení jednotlivých úseků vyplývá, že všechny jsou propustné až dobře propustné pro průchod velkými savci.

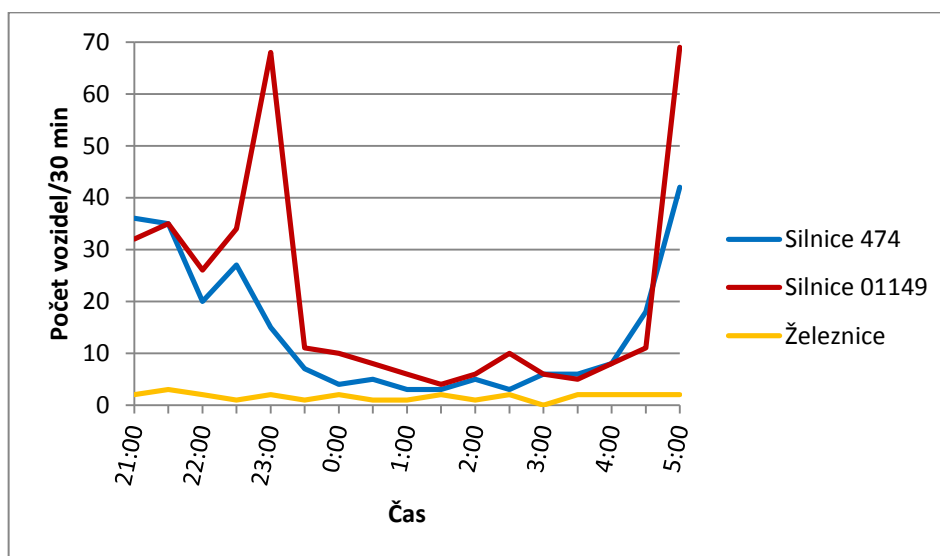
Na **silnici č. 01149** byla zaznamenána největší intenzita dopravy ze všech tří sledovaných úseků. Během měření zde za noc projelo průměrně 277 aut. Největší provoz byl Od 22:30 do zhruba 23:00 a od 4:30 do 5:00. Naopak nejnižší intenzita byla mezi 1:00 až 2:00 ráno. V pracovní den byl největší interval mezi auty 56 min 2 s. O víkendu tak velké proluky nebyly zaznamenány, nejdelší byla 18 min 18 s. V celkovém hodnocení byl tento úsek ve 48,51 % dobře propustný a pouze z 1,59 % nepropustný. V konečném součtu byla hodnota propustnosti 3,33, což po zaokrouhlení bylo vyhodnoceno jako propustná.

Na **silnici č. 474** byl provoz značně menší, v pracovní den se množství aut pohybovalo okolo 220 za noc, o víkendu to bylo 177. Největší provoz byl od 21:00 do 22:30 a stejně jako v předchozím případě od 4:30 do 5:00. Nejnižší intenzita byla mezi půlnocí a 3:30 ráno. Největší zaznamenaný interval mezi auty byl 26 min 38 s. Silnice byla v 56,48 % celkového času dobře propustná, nepropustná byla pouze v 0,95 % času. V celkovém hodnocení byla hodnota propustnosti 3,46, což vychází jako propustný.

U **železnice** byl vlakový provoz podstatně nižší než u silnic. Počet projetých vlaků se pohyboval mezi 25 a 30 za noc. Většina intervalů mezi projíždějícími vlaky byla větší než 15 minut, nejdelší byl 1 h 5 min. Železnice, jak už z nízkého počtu aut vyplývá, byla hodnocena jako dobře propustná, hodnota propustnosti činila 3,96.



Graf 1: Grafické znázornění jednotlivých tříd propustnosti na sledovaných úsecích



Graf 2: Průběh průměrných 30 minutových intenzit během celé noci.

Tab. 10: Počty zaznamenaných vozidel a průměrné zastoupení jednotlivých tříd propustnosti na sledovaných úsecích.

Úsek	Max	Min	Průměr	1	2	3	4
Železnice	30	25	27	0 %	0,28 %	2,64 %	96,92 %
474	244	189	211	0,95 %	9,47 %	33,1 %	56,48 %
01149	282	272	277	1,59 %	10,56 %	39,34 %	48,51 %

Tab. 11: Celková propustnost na jednotlivých úsecích

Úsek	Hodnota propustnosti	Propustnost
Silnice 01149	3,33	Propustná
Silnice 474	3,46	Propustná
Železnice	3,96	Dobře propustná

4. 4 Prostupnost krajiny

Na základě vrstev vytvořených v ArcGIS a dat získaných v terénu během tohoto a předcházejících výzkumů (Krajča 2014), byly určeny 2 možné migrační trasy velkých savců se 4 uzly, odkud bylo možné pokračovat po druhé trase. Migrační trasy byly vytvořeny na základě vrstev zástavby a remízků, kdy rozhodujícím faktorem byla vzdálenost zástavby a přítomnost či nepřítomnost remízků.

Železnice č. 320 byla v kapitole intenzita dopravy vyhodnocena jako dobře propustná. Železnice na koridoru Jablunkov je první bariérou při migraci ze západní strany, vede okrajem lesa, ve střední části na ni navazuje především zemědělská půda s roztroušenou zástavbou a remízky. Na severní straně na ni navazuje remízek kolem řeky Lomňanky, který vede intravilánem obce Dolní Lomná ze severu ohraničující koridor Jablunkov.

Na jihu je migrace umožněna remízkem táhnoucím se skrz obec Mosty u Jablunkova až k estakádě (11-193) nebo severní trasou přes otevřenou zemědělskou krajinu s uměle vysázenými remízky.

Silnice II třídy č. 474, která byla vyhodnocena jako propustná, představuje další bariéru na koridoru Jablunkov. Ve své severní a jižní části vede intravilánem obcí, pouze ve střední části zájmového území je z obou stran návaznost na otevřenou zemědělskou krajinu s pár remízky na západě, východním směrem přiléhají louky a remízky. Migrace je zde umožněna zemědělskou krajinou s remízky.

Silnice I třídy č. I/11 byla vyhodnocena jako obtížně propustná (Váňa et al. 2009). V jižní části je opatřena protihlukovými barierami, ve střední části je vedena estakádou (11-193), v severní části nejsou protihlukové bariery a severněji vede skrz zástavbu. Pod estakádou je remízek táhnoucí se na sever a na jih do roztroušené zástavby, východním směrem převažuje zemědělská krajina s roztroušenou zástavbou a remízky.

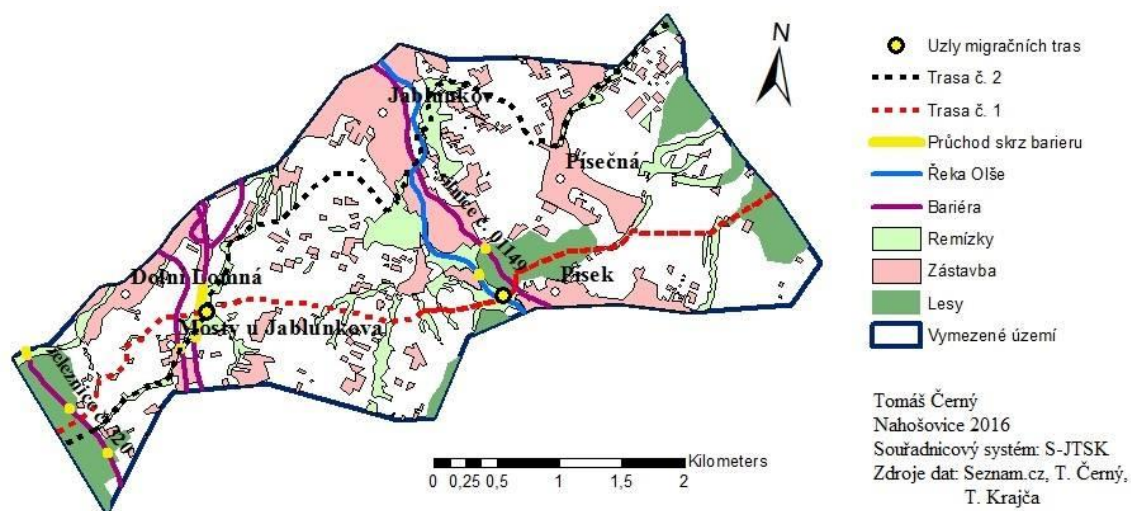
Na severu je migrace umožněna od estakády přes remízky a následně přes pole kolem zástavby, zpět do remízku, který vede mezi zástavbou obce Jablunkov podél řeky Olše. Na jihu je migrace umožněna téměř v přímé linii zemědělskou krajinou s nášlapnými kameny a remízky.

Řeka Olše je migrační barierou a v severní části migračním koridorem. Při zaznamenávání tras srnců byla na Olši zaznamenána 2 preferovaná místa pro překročení v jižní části. Ve střední a severní části má funkci koridoru, protože v její těsné blízkosti se nacházejí především louky a remízky a teprve za nimi je kompaktní zástavba.

Souběžně s řekou Olší vede **silnice III. třídy č. 01149**, která byla vyhodnocena jako propustná. Úsek zájmového území východně od silnice je z jihu ohraničen kompaktní zástavbou Písku a ve střední části se nachází kompaktní zástavba obce Písečná, okolí je tvořen především zemědělskou krajinou v severní části s roztroušenou zástavbou, ve východní části přechází v remízky a les.

Na severu je migrace umožněna remízky kolem řeky Olše, odtud dál na východ zemědělskou krajinou mezi roztroušenou zástavbou k remízku kolem potoka Kotelnice, který vede až na okraj zájmového území, nebo lze jít také na východ otevřenou zemědělskou krajinou z jihu ohraničenou obcí Písečná.

Na jihu je migrace umožněna lesem, na který navazuje remízek ležící na východním okraji Písečné a odtud dál na východ otevřenou zemědělskou krajinou ze severní strany s roztroušenou zástavbou a remízky (viz mapa č. 7).



Mapa č. 7: Mapa prostupnosti krajiny na koridorech Jablunkov a Písek

5. Diskuse

5.1 Migrace na koridorech

Dle metodiky, která byla použita v Národním parku Jasper, bylo potřeba alespoň 5 kontrol transektů v zimní sezoně (Shepperd a Whittington, 2006). Proběhly jen 4 kontroly kvůli nevyhovujícím sněhovým podmínkám.

Z výzkumu transektu železnice po přepočtu na 10 m vyplývá, že zvířata, jako v předchozím výzkumu (Krajča 2014), preferují migrační podchody a místa kde jsou kolem migrační bariery terénní deprese. Tato preference se dá vysvětlit tak, že v přímém pohybu je neruší dopravní prostředky. Nebo v případě podchodů jde možná o zkreslení dat vlivem odtání nebo napadnutí vrstvy sněhu a tím zničení potenciálních dat, kdežto v písku stopy vydržely 2 týdny až do další kontroly a tak záznam z podchodu byl nejspíš kompletnější.

Další faktor, který měl vliv na využití úseků transektů, byla přítomnost vegetace, kdy srnci využívali hlavně transekty, na které navazoval les nebo remízek, tato skutečnost byla nejvíce patrná na transektu silnice č. 474, kde byly využívány především úseky napojené na remízky a skupiny stromů. Podobně jako v předchozím výzkumu. (Krajča 2014)

Mapováním migračních tras byla potvrzena zjištění z předchozího výzkumu (Krajča 2014), že srnci se bez problémů pohybují otevřenou krajinou, avšak pokud mohou, směřují svůj pohyb ke stromům a keřům a dále pokračují podél nich. V předchozím výzkumu (Krajča 2014), bylo předpokládáno, že srnci ploty, pokud za nimi nejsou lidé, mohou brát jako prvek poskytující ochranu a úkryt, tento předpoklad podporují 2 stopní dráhy, které vedly těsně kolem plotu, nejdelší takto sledovaná stopní dráha měla 120 m.

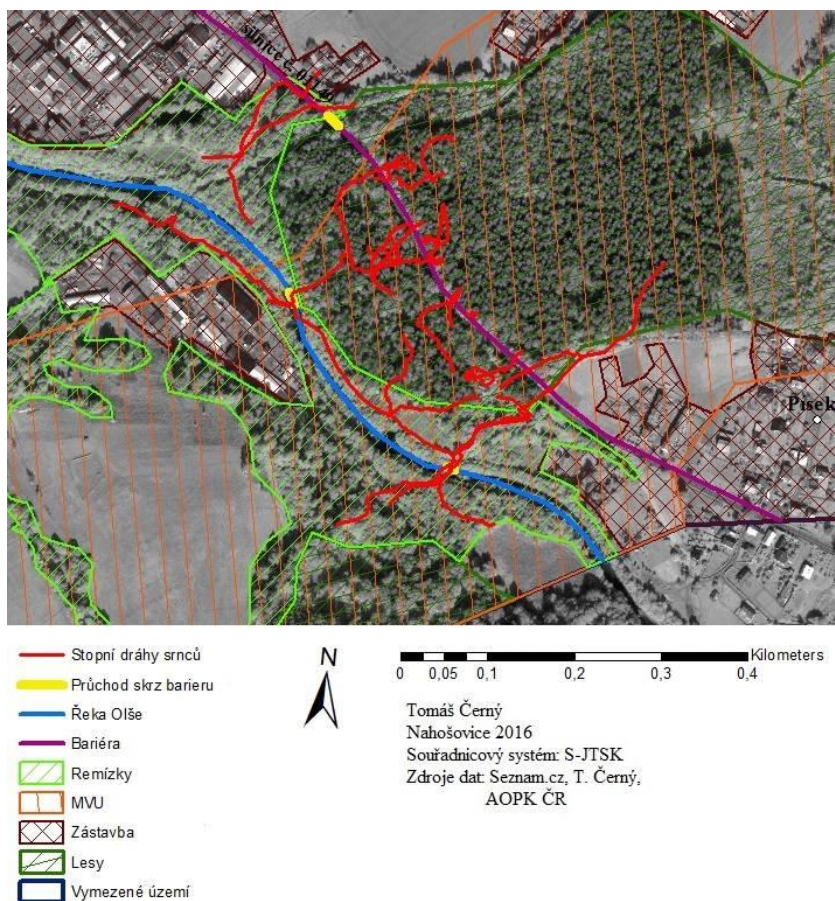
Jako zajímavý migrační prvek v krajině se ukazují sakrální stavby, jako jsou kapličky, kříže, atd., kolem kterých byly kdysi cíleně vysazovány stromy a keře, čímž se v otevřené krajině vytvořily nášlapné kameny, což souhlasí s domněnkou uvedenou v předchozí studii (Krajča 2014). Také bylo zjištěno, že někteří srnci zaznamenaní na koridoru formou stopních drah nikam nemigrovali, koridor sám o sobě je pro ně prostředím k životu. Jednalo se především o louku za remízem východně od železnice, táhnoucím se skrz Mosty u Jablunkova až pod estakádu č. 11-193, kde byla vyležená místa i místa s odhrnutým sněhem a spasenou trávou.

Při pochůzkách byly na úseku řeky Olše, příčně protínající koridor Písek, objeveny pobytové znaky bobra evropského (*Castor fiber* Linnaeus 1758), jednalo se o okus, nory a bobří skluzavky (viz příloha 3). Pro bobra a jiné organismy žijící ve vodě je řeka Olše migračním koridorem.

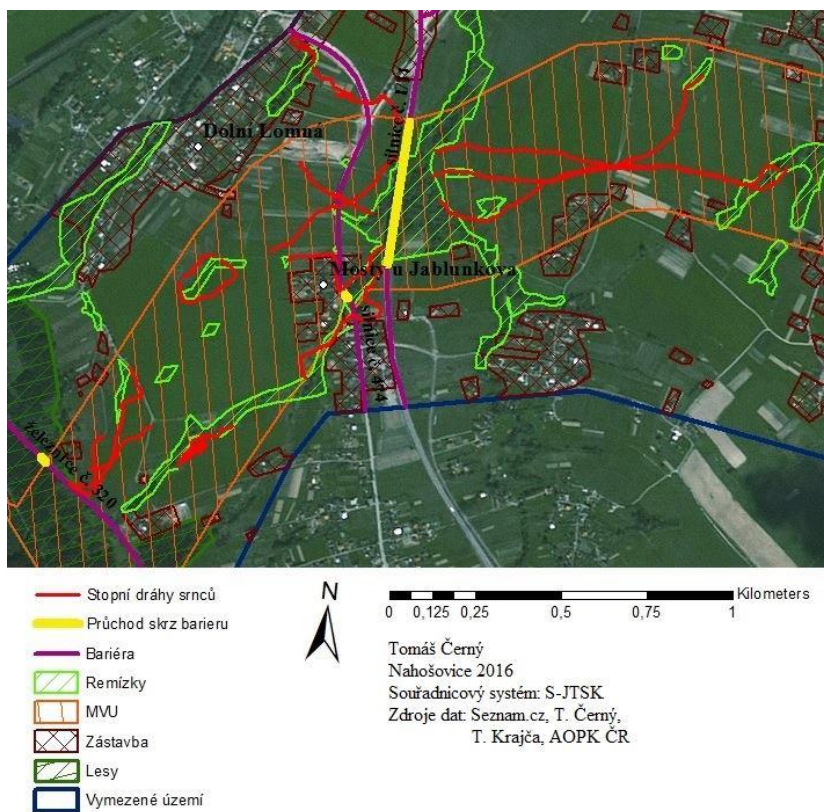
Co se týče výzkumu, zda srnci využívají vysazené remízky, bylo zjištěno, že 2 srčí stopní dráhy vedoucí přes úsek č. 4 silnice č. 474 vedly směrem k nejsevernějšímu remízku, kdy ale bohužel kvůli silnému větru byly stopní dráhy zaváty a tak nebylo možné s jistotou říci, zda-li zvířata skutečně směřovala k tomuto remízku. Byla zaznamenána také stopní dráha srnce vedoucí téměř dokola kolem tohoto remízku a při další obchůzce jedna stopní dráha srnce vedla po vrstevnici na západním svahu pod remízkem. Další stopní dráha směřující k vysazeným remízkům vedla od železnice z úseku č. 8 a směřovala k nejnižnějšímu z vysazených remízků, ale asi ve třetině toho remízku se dráha odklonila a pokračovala západním směrem. Zde byla vlivem uježděného sněhu nejen na místní komunikaci ztracena a nebylo možné nalézt její pokračování.

Migrační podchod pod železnicí byl stabilně využíván srnci, občas divokými prasaty a jednou zde byl zaznamenán jelen. Rozměry podchodu činí 20 na 5 m, což je na hranici přípustnosti pro jelena (Jedrzejewski et al. 2006). V porovnání s předchozím výzkumem prováděným v tomto podchodu, kdy od července 2011 do dubna 2014 zde bylo 362 kopytníků, z toho 301 srnců, 60 divokých prasat a 1 jelen, což přepočtem na měsíc činí 16,5 kopytníka, 13,7 srnce a 2,7 prasete (Krajča 2014). Z mého výzkumu pak 205 srnců, 16 divokých prasat a 1 jelen při přepočtu na měsíc činily 17,1 kopytníka, 15,8 srnce a 1,2 prasete. Tedy během tohoto výzkumu zde prošlo 1,15 krát více srnců, ale 2,25 krát méně divokých prasat oproti předchozímu výzkumu. Také zde byl 3 krát zdokumentován průchod vydry, což se během předchozího výzkumu nestalo (Krajča 2014), ačkoliv trval podstatně déle.

Ohledně výsadby remízků ve východní části koridoru Jablunkov nelze vybrat optimální variantu z důvodu příliš nízkého počtu stopních drah. V předchozím výzkumu (Krajča 2014) bylo zaznamenáno více stopních drah, avšak srnci se nedrželi jednotné trasy. V současném výzkumu byly zaznamenány pouze 3 stopní dráhy východně od estakády (11-193), avšak všechny vedly kolem kříže se 4 vzrostlými stromy (viz mapa č. 9).



Mapa č. 8: Zaznamenané trasy srnců na koridoru Písek s podkladem MVÚ



Mapa č. 9: Zaznamenané trasy srnců na koridoru Jablunkov s podkladem MVÚ

5. 2 Mortalita

Na železnici byli evidováni jak velcí savci, např. jelen, srnec, tak i malí savci jako např. jezevec a zajíc. (viz příloha 2)

Na kontrolovaných úsecích silnic nebyly nalezeny žádné kadávery, což lze vysvětlit tím, že zvíře není vždy srážkou usmrceno a zraněné buď odběhne ze silnice, nebo je vlivem nárazu vymrštno mimo silnici. Problémem sčítání kadáverů malých savců je i to, že se na silnici relativně rychle rozjezdí (Anděl a Hlaváč, 2008). To, že na silnicích nebyly nalezeny kadávery se dá vysvětlit i tím, že MS bylo kontaktováno řidiči či policií a ti je odstranili z vozovky a jejího těsného okolí. Další možností je, že řidič sražené zvíře naloží a odveze jej. Nebo absenci kadáverů lze vysvětlit i tím, že tato silnice je, jak již bylo řečeno v kapitole intenzity dopravy, dobře propustná a proto pravděpodobnost srážky je relativně malá.

V úvahu přichází i možnost, že kadávery slouží jako potrava jiným zvířatům. V předchozí studii (Krajča 2014), byla tato možnost doložena ve dvou případech, kdy během kontroly byla nalezena dvě zvířata vedle sebe. V prvním případě nálezem vydry a lišky a ve druhém jezevce a lišky, protože se v obou případech jednalo o lišku, lze předpokládat, že zemřela, když se šla nakrmit (Krajča 2014).

5. 3 Intenzita dopravy

Při měření intenzity dopravy byly celkové výsledky všech tří sledovaných úseků z hlediska propustnosti velmi dobré. Je však nutné si uvědomit, že intenzita dopravy během noci kolísala. U sledovaných úseků silnic č. 01149 a č. 474 byla zvýšená doprava v rozmezích časů od 21:00 do 23:00 a 4:30 až 5:00 pravděpodobně způsobena cestami místních obyvatel do práce a z práce. V časových rozmezích s nejnižší dopravou tvořila většinu projetých motorových vozidel auta Taxi služeb.

Co se týče víkendové dopravy, tak podstatně hůře vyšel úsek **silnice č. 01149**, kdy intenzita dopravy byla vysoká prakticky celou noc. Na silnici č. 474 byl provoz podstatně nižší. Tento údaj může být však zavádějící. Pro skutečné porovnání intenzit víkendové dopravy by bylo potřeba několik víkendových měření na obou úsecích.

Při srovnání intenzit dopravy s jinými výzkumy (Váňa et al. 2009) byla propustnost **silnice č. 474** oproti jiným již zkoumaným silnicím II. třídy v České republice (II/484, II/481, II/487) o něco horší (Váňa et al. 2009). V celkovém hodnocení vycházela s hodnotou 3,46 jako propustná. Naopak u porovnávaných silnic byla nejnižší hodnota propustnosti 3,76, což je hodnoceno jako dobře propustná. Naopak ve srovnání

se silnicí II/584 na Slovensku (Kalaš 2014) dopadla podstatně lépe. Zmiňovaný slovenský úsek měl hodnotu propustnosti 1,88, tedy obtížně propustná.

Na **trati č. 320** byla ve zkoumaném úseku značně nižší intenzita dopravy. Sledovaný úsek se řadí k jednomu z 5 nejvýznamnějších tranzitních železničních koridorů v ČR. I přesto je intenzita dopravy ve sledovaném místě nižší než např. na trati mezi úseky stanic Třinec a Český Těšín, kde doprava denně přesahuje více než 130 vlaků (Nezval 2016).

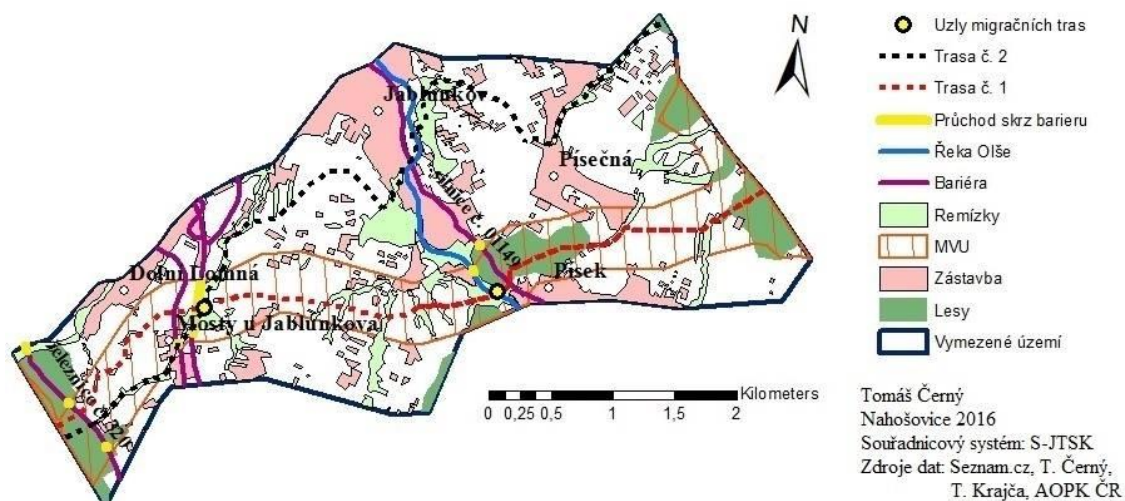
Je nutné upozornit, že vybraný interval pro měření od 21:00 do 5:00 byl dostatečný pouze v období zhruba od začátku června do konce července. Zvěř má největší migrační aktivitu během noci, hlavně při stmívání a při rozbřesku. Většinu roku noc trvá delší dobu, proto by bylo nutné tento interval prodloužit.

5. 4 Prostupnost krajiny

Vrstva zástavba je značně rozsáhlá a na ortofotomapách toto území z velké části vypadá jako remízky či jiný druh prostupné krajiny (viz mapa č. 11), ale jedná se většinou o oplocené zahrady a tudíž byly zahrnuty do vrstvy zástavba, protože neumožňují migraci.

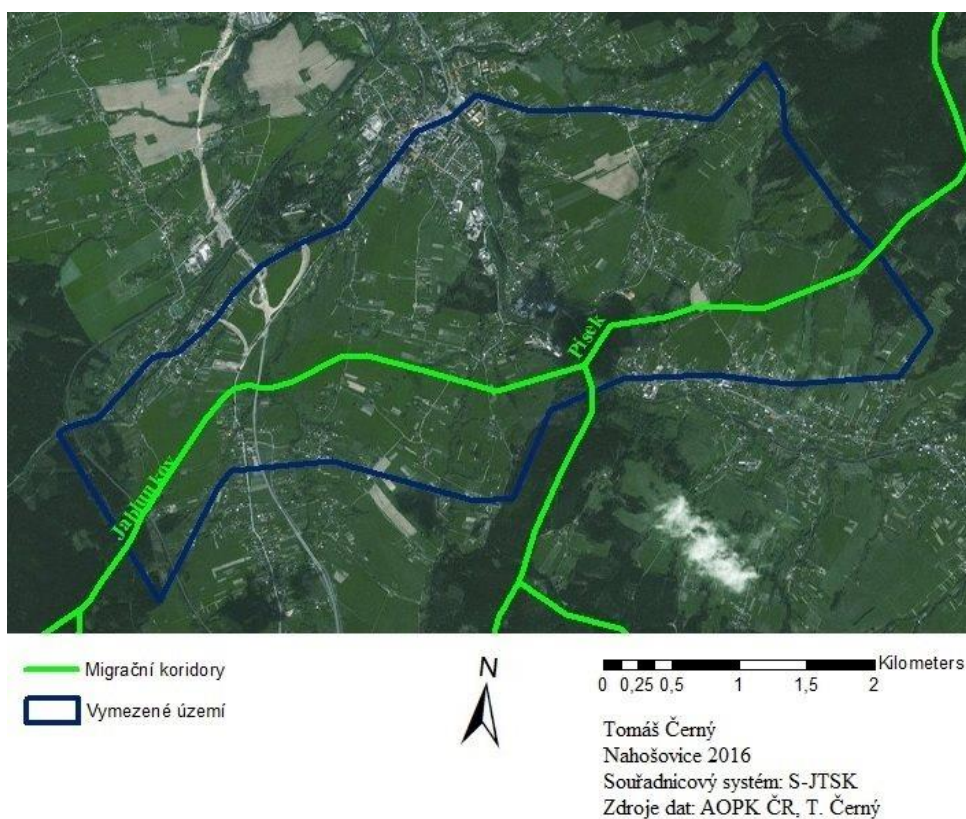
Zmapované stopní dráhy se v naprosté většině nacházely na migračně významném území vyzkoumaném Evernií, AOPK (viz mapa č. 10). (AOPK ČR 2010)

Vytyčené migrační trasy vychází z dat získaných v terénu v tomto a předchozím výzkumu (Krajča 2014) formou stopních drah, trasa č. 1 byla téměř celá vytyčena, až na svou nejvýchodnější část navazující za lesem u obce Písek, pouze na základě zapsaných stopních drah. Trasa č. 2 byla z větší části vytvořena na základě pravděpodobného pohybu zvěře remízky, které se táhnou napříč zástavbou v Písečné a Jablunkově, umožňují tím průchod zvěře obcemi (viz mapa č. 10).



Mapa č. 10: Možné migrační trasy velkých savců, proloženo vrstvou MVÚ

Zachování dostatečné prostupnosti krajiny je důležité především pro na velké vzdálenosti migrující velké šelmy. Pro ně je důležitá komunikace s ostatními populacemi. V případě velké fragmentace krajiny vznikají izolované populace bez možnosti doplnění svého stavu jedinci z jiných území. (Hlaváč 2013).



Mapa č. 11: Mapa dálkových migračních koridorů protínajících vymezené zájmové území

Velmi zajímavým příkladem migrace na velké vzdálenosti je rys Ľubo. Ten byl během 80 dnů opakovaně zachycen fotopastmi v nedalekých Javorníkách, Kysucké vrchovině a Kysuckých Beskydech. Ačkoliv je zde krajina silně fragmentovaná, podařilo se mu několikrát překonat i velmi frekventované silniční úseky (E75, E442) a železniční trať. Je dobrou zprávou, že toto území je pro velké šelmy, navzdory velké intenzitě dopravy, stále průchodné. (Hnutí DUHA 2016)

V mapě byly vyznačeny 4 migrační bariery (ze západu: železnice č. 320, silnice č. 474, silnice č. I/11 a silnice č. 01149) a řeka Olše vedoucí souběžně se silnicí č. 01149 ve vzdálenosti asi 130 m, která je migrační barierou a koridorem zároveň. Byl zdokumentován případ, kdy medvěd šel kolem řeky Olše až do zahrádkářské kolonie v Třinci Lyžbici, kde nejprve šel podél plotu a hledal průchozí místo k lesu. Poté překonal několik plotů a otiskl stopy v záhonu cestou k lesu (Machalová 2014).

6. Závěr

Na transektu silnice č. 01149 na koridoru Písek bylo zjištěno, že srnci preferují pro překonání silnice místa s návazností na terénní deprese. Na transektu železnice č. 320 na koridoru Jablunkov byla preference překonání železnice podchodem, kudy během zimní sezony 2015/2016 prošlo po přepočtu na 10 m 6,4 krát více kopytníků než na druhém nejvyužívanějším úseku.

Bylo potvrzeno využití nově vzniklých remízků a nášlapných kamenů na koridoru Jablunkov migrujícími srnci. Během výzkumu bylo v podchodu pod železnicí č. 320 od června 2015 do června 2016 zaznamenáno 225 průchodů, z toho 205 srnčích, 16 divokých prasat, 1 jelení a 3 stopní dráhy vydry.

Na železnici na koridoru Jablunkov bylo nalezeno 6 sražených zvířat, jednalo se o 2 srnce, 2 zajíce, jezevce a jelena. Na silnici č. 474 na koridoru Jablunkov a silnici č. 01149 na koridoru Písek nebyla nalezena žádná sražená zvířata.

Sledováním intenzity dopravy a následným vyhodnocením bylo zjištěno, že železnice č. 320 je dobře propustná, silnice č. 01149 a silnice č. 474 jsou propustné, přičemž silnice č. 01149 je méně propustná než silnice č. 474. Průměrný počet zaznamenaných vozidel za noc (od 21:00 do 5:00), byl 27 na železnici č. 320, 211 na silnici č. 474 a 277 vozidel na silnici č. 01149.

Krajina je pro velké savce prostupná především přes MVÚ, v okolní krajině je prostupnost značně omezena zástavbou. Barrierami pro migrující velké savce jsou hlavně silnice č. 474 a č. 01149, protože železnice byla vyhodnocena jako dobře propustná a silnice č. I/11 se zde z 1/3 nachází na estakádě č. 11-193, pod kterou zmíněné MVÚ prochází.

7. Seznam použité literatury

ANDĚL, P. a HLAVÁČ, V. (2008): Automobilová doprava a mortalita obratlovců.

Ochrana přírody 5: 19– 21 s.

ANDĚL, P., GORČICOVÁ, I., HABUŠ, 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.

ANDĚL P., GORČICOVÁ I. 2008: Snižování vlivu dopravy na zvěř. Myslivost 2/2008, s. 28

ANDĚRA M. (2014): Mapa rozšíření *Alces alces* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 23. 7. 2016. Dostupné z: <<http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id46/>>

AOPK ČR. *Migrační koridory* [online]. 2010 Citováno 24. 7. 2016. Dostupné z: <http://www.ochranaprirody.cz/druhova-ochrana/migracni-koridory>

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

HLAVÁČ V. a ANDĚL P., (2001): Metodická příručka k zjišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící živočichy. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 36 s.

HLAVÁČ, V.: Migrations of Large Mammals in Cultural Landscapes of Central Europe. Životné prostredie, 2013, 47, 2, p. 95 – 97.

Hnutí DUHA OLOMOUC. *Šelmy.cz* [online]. 2016. Citováno 30. 7. 2016. Dostupné z: <http://www.selmy.cz/tiskove-zpravy/obdivuhodne-putovani-rysa-luba-mezi-kysucemi-a-javorniky/>

Hnutí DUHA OLOMOUC. *Šelmy.cz* [online]. 2015. Citováno 30. 7. 2016. Dostupné z: <http://www.selmy.cz/tiskove-zpravy/jedno-z-mladat-rysice-lenky-bylo-srazeno-autem-na-dolni-becve/>

JEDRZEJEWSKI W., NOWAK, S., KUREK, R., MYŚLAJEK, R. W., STACHURA, K., a ZAWADZKA, B., (2006): Zwierzeta a drogi: Metody organiczania negatywnego wpływu dróg na populace dzikich zwierzat. Zakład Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk, Białowieża, Polsko, 95 s. + I map.

KALAŠ M. 2014: Dopravné kolízie s medveďom hnedým *Ursus arctos* L. a priepustnosť vybraných cestných komunikácií v oblasti Národného parku Malá Fatra. In: Analýza výskytu veľkých šelem a průchodnosti krajiny v Západních Karpatech, ed. M. Kutal, pp. 10–13. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7375-998-8

KANDR, Michal. Migrační koridory. Hnutí DUHA OLOMOUC. Šelmy.cz [online]. 2013. Citováno 25. 7. 2016. Dostupné z: <http://www.selmy.cz/ohrozeni/migracni-koridory-proc-jsoudulezite/migracni-koridory/>

KRAJČA T., KUTAL M. (2010): Migrace veľkých savců v Jablunkovském průsmyku – závěrečná studie. Olomouc. Hnutí DUHA Olomouc: 27 s.

KRAJČA, T. (2011): *Výskyt a migrační koridory veľkých savců na Jablunkovsku*. Olomouc, Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie a životního prostředí. 23 s.

KRAJČA, T. (2014): Migrace veľkých savců na Jablunkovsku. Diplomová práce. Katedra ekologie ŽP, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 65 s.

KUSAK K., HUBERD D., GOMERČIĆ Ř., SHWADERER G., GUŽVICA G. a SINDIČIĆ, M. (2009): The permeability of highway in Gorsky kotar (Croatia) for large mammals. *European Journal of Wildlife Research* 55: 7-21 s.

KUTAL, M., (2009): Poznatky o využívání zelených mostů veľkými savci v Evropě. *Ekodukty-umožnění migrace nebo plýtvání peněz veřejných prostředků?*, 68: 23-27 s.

MACHALOVÁ L. (2014): Migrující medvědi zaznamenáni na nečekaných místech v podhůří Beskyd, Hnutí DUHA OLOMOUC. Šelmy.cz [online]. 2014. Citováno 30. 7. 2016. Dostupné z: <http://www.selmy.cz/clanky/migrujici-medvedi-zaznamenani-na-necekanych-mistech-v-podhuri-beskyd/>

Mapy.cz [online]. 2014, citováno 28. 7. 2016. Dostupné z: <http://mapy.cz/>

MRTKA J., BORKOVCOVÁ M. (2013): Estimated mortality of mammals and the costs associated with animal–vehicle collisions on the roads in the Czech Republic. *Transportation Research Part D* 18: 51-54.

NEZVAL V. (2016): Geografická analýza rizik na železniční síti v České republice. Diplomová práce. Katedra geografie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 91 s.

GEOPORTÁL. Silniční a dálniční síť ČR. Citováno 28. 7. 2016
http://geoportal.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni_a_dalnicni_sit_CR/

SHEPHERD B., WHITTINGTON J. (2006): Response of Wolves to Corridor Restoration and Human Use Management. *Ecology and Society* 11 (2). Citováno 9. 7. 2016. URL:
<http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art1/>.

Seznam.cz [online]. 2016. Citováno dne 30. 7. 2016. Dostupné z: <http://seznam.cz/>

VÁŇA M., STÝSKALA J., BOJDA M. & KUTAL M. (2012): Propustnost silničních komunikací na významných migračních koridorech v oblasti CHKO Beskydy. In: Velké šelmy a jejich migrační koridory v Západních Karpatech: Malá Fatra – Kysucké Beskydy Moravskoslezské Beskydy – Javorníky, ed. M. Kutal, pp. 17–22. Olomouc: Hnutí DUHA Olomouc.

VRAŽDA D. (2010): Diaľnice za každú cenu. Na rade je vzácne rašelinisko v Rojkove. Citováno 18. 7. 2016. Dostupné z: <http://liptov.sme.sk/c/5350554/dialnice-za-kazdu-cenu-na-rade-je-vzacne-raselinisko-v-rojkove.html#ixzz4Ey3PncJ1>

8. Seznam příloh

Příloha 1: Metodika

Příloha 2: Výsledky

Příloha 3: Diskuze

Příloha 4: CD-ROM – Černý2016.pdf

Příloha 1



Obrázek 1: Pohled z východu na estakádu č 11-193 na silnici I/11



Obrázek 2: Podchod pod železnici č. 320 na koridoru Jablunkov



Obrázek 3: Viadukt na železnici č. 320 v Dolní Lomné tvořící první úsek sledované části železnice

Příloha 2



Obrázek 4: Stopy vydry nalezené na pískových plochách v podchodu pod železnici č. 320



Obrázek 5: Srna sražená na začátku 8. úseku železnice č. 320



Obrázek 6: Srst jezevce sraženého na konci 5. úseku železnice č. 320

Příloha 3:



Obrázek 7: Bobří nora nalezená na jižním břehu Olše na koridoru Písek (49.5637156N, 18.7784436E)



Obrázek 8: Okus na vrbách způsobené bobry na břehu Olše na koridoru Písek