

Univerzita Palackého v Olomouci
Přírodovědecká fakulta
Katedra ekologie a životního prostředí



Migrační koridory velkých savců v Mostech u Jablunkova

Taťána Motyková

Bakalářská práce
předložená
na Katedře ekologie a životního prostředí
Přírodovědecké fakulty v 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 2017

Motyková, T. (2017): Migrační koridory velkých savců v Mostech u Jablunkova. Bakalářská práce. Katedra ekologie a ŽP, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 38 s. 15 příloh. Česky.

Abstrakt:

Migrace velkých savců je přirozeným jevem, kdy se část jedinců z populace přesouvá na velké vzdálenosti za potravou, kvůli rozmnožování, v rámci sezónního pohybu nebo kvůli rozšiřování teritoria. Tuto přirozenou migraci však dnes narušuje stále se rozšiřující fragmentace území. Výstavba silnic, dálnic, železnic a také postupující zástavba znemožňuje živočichům bezpečně migrovat. Ve spoustě případů končí snaha živočichů o překonání těchto bariér smrtí. V České Republice tvoří Jablunkovsko a okolní pohoří oblast mimořádného významu z hlediska migrace velkých savců. Jedná se o oblast, kde se setkávají populace velkých šelem ze Slezských a Moravskoslezských Beskyd (Krajča 2014). Cílem této práce bylo zjištění aktuálního využití dvou navazujících antropogenních migračních koridorů Celnice a Šance, které se nachází u hranic se Slovenskem v Mostech u Jablunkova. Dále jsem hodnotila aktuální stav mortality velkých savců na 7,8 km dlouhém úseku silnice I/11 v Mostech u Jablunkova. V neposlední řadě jsem analyzovala rušivé vlivy na koridoru Celnice. Při vyhodnocení využití migračních koridorů se ukázala preference migračního podchodu na koridoru Celnice. Jeho využití bylo po přepočtu na 10 m 6,6krát vyšší než na úseku č. 9, který jsem hodnotila jako druhý s největším počtem stopních drah živočichů. V migračním podchodu jsem od ledna 2016 do února 2017 zaznamenala 118 stopních drah. Při mapování migračních tras na koridoru Šance se ukázalo, že srnec obecný (*Capreolus capreolus*) se nejčastěji pohyboval podél remízků, stromů, keřů nebo zahrad. Tato preference se ukázala již v práci Krajči (2014). Při přímém pozorování jsem zaznamenala 17 srnců. Ve většině případů překonávali migrační bariéru (silnici, železnici) nebo se pásli na louce. Během mapování mortality jsem nacházela jen menší savce. Přesto se mi s pomocí dat ze srazenazver.cz podařilo vyhodnotit 4 kritické úseky, kde byla mortalita 2 a více srnců. Z dat místních myslivců vyplývá, že průměrný roční úhyn je 20 srnců. Co se týče rušivých vlivů na koridoru Celnice, tak se stav s parkujícími kamiony výrazně zlepšil. To také přispělo k většímu využití koridoru než v předchozí práci Krajči (2014).

Klíčová slova: fragmentace, Jablunkovsko, migrace, mortalita, srnec obecný

Motyková, T. (2017): Migration corridors of large mammals in Mosty u Jablunkova. Thesis. Department of Ecology and Environment, Faculty of Science, Palacký University in Olomouc, 38 pp. 15 Appendices. In Czech.

Abstract:

Migration of large mammals is a natural phenomenon which occurs when individuals from a population move across large distances because of food, reproduction, seasonal dynamics or expanding territory. Today, however, the natural migration is seriously affected by ongoing fragmentation of habitats. Construction of roads, highways, railways, and new development makes safe migration impossible for many animals, often resulting in death due to collision with vehicles. In the Czech Republic, Jablunkovsko and the surrounding mountains represent one of the most important migration areas for large mammals in the country. In this region, two populations of large carnivores from the Silesian and Moravian-Silesian Beskydy mountains overlap (Krajča 2014). The aim of this work was to assess the current use of two anthropogenic migration corridors Celnice and Šance, located near the border with Slovakia in Mosty u Jablunkova. Further, I evaluated the current state of mortality of large mammals at 7,8 km long part of road I/11 in Mosty u Jablunkova. Finally, I analyzed anthropogenic disturbances on the Celnice corridor. The results showed that most animals preferred to use the migration underpass on the Celnice corridor. When converted per 10 m of length, its use was 6.6 times higher than the use on the road section no. 9, which I evaluated as the second most frequently used section based on the number of animal tracks. From January 2016 to February 2017, I detected 118 tracking paths in the migration underpass. The mapping of migration paths in the Šance corridor showed that roe deer (*Capreolus capreolus*) typically moves along stepping stones, such as hedges, trees, shrubs or gardens. This preference was also reported in the work by Krajča (2014). By direct observation, I also identified 17 roe deer that were either crossing the migration barrier (road, rail) or grazing on the grassland. Although I found only smaller mammals during mortality mapping, still, using additional data from srazenazver.cz, I identified four critical road sections where the mortality was 2 or more roe deer per section. The data from local hunters indicate that the average mortality is 20 roe deer per year. In terms of anthropogenic disturbances on the Celnice corridor, the situation with parking trucks has improved significantly. This probably explains the higher use of the corridor when compared to the previous study by Krajča (2014).

Keywords: fragmentation, Jablunkovsko, migration, mortality, roe deer

Prohlášení

Čestně prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Tomáše Václavíka, Ph.D. a konzultanta Mgr. Tomáše Krajčí s použitím citovaných literárních pramenů a s pomocí vlastních dat získaných v terénu.

V Olomouci dne 11. května 2017

.....
podpis

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíle	4
3. Materiál a metody	5
3. 1 Oblast zájmového území	5
3. 1. 1 Migrační koridor Celnice	6
3. 1. 2 Migrační koridor Šance	9
3. 1. 3 Silnice I/11	12
3. 2 Sběr a analýza dat	15
3. 2. 1 Využití antropogenních koridorů	15
3. 2. 1. 1 Liniové transekty	15
3. 2. 1. 2 Využití migračního podchodu	16
3. 2. 1. 3 Migrační trasy	17
3. 2. 1. 4 Přímé pozorování	18
3. 2. 2 Mortalita	18
3. 2. 3 Rušivé vlivy	19
3. 2. 3. 1 Parkující kamiony	19
3. 2. 3. 2 Sněhové bariéry	19
4. Výsledky	21
4. 1 Využití antropogenních koridorů	21
4. 1. 1 Liniové transekty	21
4. 1. 2 Využití migračního podchodu	22
4. 1. 3 Migrační trasy	23
4. 1. 4 Přímé pozorování	24
4. 2 Mortalita	25
4. 3 Rušivé vlivy	28
4. 3. 1 Parkující kamiony	28
4. 3. 2 Sněhové bariéry	29
5. Diskuze	30
5. 1 Využití antropogenních koridorů	30
5. 2 Mortalita	32
5. 3 Rušivé vlivy	33
5. 4 Doporučení	34
6. Závěr	36
7. Použitá literatura	37
8. Přílohy	39

Seznam tabulek

Tabulka 1: Charakteristika úseků sledovaného úseku silnice I/11 (Krajča 2014).....	7
Tabulka 2: Charakteristika úseků na koridoru Šance	10
Tabulka 3: Charakteristika úseků silnice I/11 (Krajča 2014)	14
Tabulka 4: Kategorie nebezpečnosti úseků na silnici I/11 (Krajča 2011)	19
Tabulka 5: Využití úseků na transektu koridoru Celnice v zimních sezónách 2015/2016 a 2016/2017	21
Tabulka 6: Využití úseků na transektu koridoru Šance v zimních sezónách 2015/2016 a 2016/2017	22
Tabulka 7: Využití migračního podchodu na migračním koridoru Celnice v jednotlivých měsících	23
Tabulka 8: Přímé pozorování srn na koridorech Celnice a Šance	25
Tabulka 9: Mortalita zaznamenaná na silnici č. I/11 v letech 2014–2017	25
Tabulka 10: Přepočítaný počet nalezených jedinců na silnici č. I/11 v jednom roce mapování na 1 km.....	26
Tabulka 11: Roční úhyny zvířat zaznamenané MS Girová, Borovice	27
Tabulka 12: Počty kamionů v jednotlivých měsících	28

Seznam obrázků

Obrázek 1: Migrační koridory na Jablunkovsku (Krajča 2014).....	5
Obrázek 2: Rozdělení úseků na koridoru Celnice – Železnice (Mapový podklad: mapy.cz) (Krajča 2014).....	6
Obrázek 3: Rozdělení transektu na dílčí úseky na koridoru Šance (Mapový podklad: ArcGIS Online Basemap).....	9
Obrázek 4: Rozdělení úseků na silnici I/11 v Mostech u Jablunkova (Mapový podklad: mapy.cz) (Krajča 2014).....	13
Obrázek 5: Migrační trasy srnců na koridoru Šance (Mapový podklad: ArcGIS Online Basemap, Ortofoto)	24
Obrázek 6: Vymezení úseků na silnici č. I/11 podle nebezpečnosti (Mapový podklad: ArcGIS Online Ortofoto).....	26
Obrázek 7: Vyznačené shluky sražených zvířat podle analýzy KDE+ (Mapový podklad: ArcGIS Online Ortofoto).....	27
Obrázek 8: Vyznačená místa nejčastěji parkujících kamionů a betonových prvků, kde stát nemohou (Mapový podklad: mapy.cz).....	29

Seznam použitých zkratk

AOPK ČR– Agentura ochrany přírody České republiky

CDV – Centrum dopravního výzkumu

ČR – Česká Republika

ČSOP – Český svaz ochránců přírody

GIS – geografický informační systém

CHKO – Chráněná krajinná oblast

KDE+ - Kernel Density Estimation

MD – Ministerstvo dopravy

MS – myslivecké sdružení

MVÚ – Migračně významná území

ŘSD – Ředitelství silnic a dálnic

ŽP – Životní prostředí

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala RNDr. Tomáši Václavíkovi, Ph.D. za ochotu při odborném vedení práce, cenné rady a připomínky. Dále pak Mgr. Tomáši Krajčovi za konzultace a za pomoc při získávání materiálů, Josefu Turkovi za poskytnutí materiálů k mortalitě, Mgr. Janě Kristiánové, Mgr. Janu Klečkovi, Ph.D., RNDr. Michalu Bílovi, Ph.D a Ing. Jaroslavu Jeżowiczovi z odboru ŽP v Jablunkově. V neposlední řadě také Mgr. Jiřímu Sedoníkovi z CDV za čas a informace poskytnuté při osobní konzultaci.

1. Úvod

V přirozených podmínkách se v téměř každé populaci živočichů vyskytuje určité procento jedinců, kteří nejsou stálí, ale migrují na dlouhé vzdálenosti. Tyto migrace patří k biologii těchto druhů a jsou podmínkou dlouhodobého přežívání populací. Migrace mohou kompenzovat lokální ztráty, které v populacích přirozeně nastávají vlivem nemocí či přírodních katastrof. Metapopulace je v ekologii regionální skupina propojených populací druhů. V metapopulaci se počet druhů neustále zvyšuje (narození a imigrace) a také snižuje (úmrť a emigrace) (Thompson 2016). Imigrace a emigrace navíc zajišťují nezbytnou výměnu genů mezi jednotlivými subpopulacemi, čímž je udržována genetická variabilita a dobrá kondice populací. U mnoha druhů se během migrací snižuje vazba na preferovaný typ biotopu, proto se s migrujícími jedinci můžeme setkat i v místech s méně příhodnými podmínkami (Anděl et al. 2012).

Migrační trasy jsou dnes pro populace živočichů velmi důležité, protože kdysi provázanou a propojenou krajinu začal člověk fragmentovat na stále menší území. Fragmentace stanovišť je obvykle definována jako proces v krajině zahrnující jak ztráty, tak rozpad přirozených stanovišť (Fahrig 2003). Proto živočichům nezbyvá nic jiného než využívat pro migraci mnohdy několik posledních migračních tras, které ještě v krajině zbyly. V dnešní době jsou živočichové nuceni se stále více přizpůsobovat této postupující fragmentaci a migrace je s rozšiřující se zástavbou a se stavbou stále nových silnic a dálnic, čím dál tím komplikovanější. Proto v posledních letech stoupá význam migračních oblastí a je třeba je zachovat i do budoucna. Například jelen je obecně považován za druh, který má podobné nároky na prostředí, ve kterém žije a kde se pohybuje, jako velké šelmy. Může proto fungovat jako indikátor stavu biotopu i v oblastech, kde se velké šelmy nenacházejí. To v praxi znamená, že pokud známe migrační cesty jelena, může nám to pomoci identifikovat migrační cesty jiných velkých savců, ale i ostatních druhů, kteří jsou vázáni na lesní ekosystémy (Anděl et al. 2012). Proto je důležité migrační trasy sledovat a zaznamenávat, kteří živočichové je využívají. Nemusí to být jen velké šelmy, ale například již zmíněný jelen. Srnec má už trochu jiné nároky na migraci – nebrání se otevřenější krajině. Tento druh však může sloužit jako případné vodítko. Pokud bude jelen či jiný velký savec nucen přejít tuto bariéru, použije pravděpodobně stejnou trasu jako srnec.

Výstavbou dopravní, průmyslové a sídelní infrastruktury se vytvářejí v krajině bariéry, které významným způsobem brání volnému pohybu živočichů. Biotopy vhodné pro život velkých savců jsou štěpeny na stále menší části a v krajině tak vznikají izolované oblasti bez dostatečné komunikace s okolím. Tento proces, označovaný jako fragmentace krajiny a fragmentace populací, patří k nejvýznamnějším negativním vlivům lidské

činnosti na živou přírodu (Miko a Hošek 2009). V posledních několika desetiletích došlo k extrémnímu nárůstu antropogenních bariér v krajině, což je důvod, proč je problematika fragmentace krajiny v současnosti aktuálním tématem. Volná krajina s přírodními nebo přírodě blízkými biotopy ztrácí funkci spojovacího článku mezi populacemi. Většinou se jedná o nevratný jev, a proto se ochrana všech dosud existujících liniových propojovacích struktur stává tak důležitou pro zachování populací velkých savců (Anděl et al. 2010). Za migrační bariéry velkých savců považujeme hlavně silniční, dálniční a železniční síť, průmyslovou a bytovou zástavbu nebo oplocení. Všechny tyto bariéry způsobují fragmentaci krajiny a tím zabraňují velkým savcům v migraci. To může vést k přerušení kontaktu mezi jednotlivými populacemi a nemožnosti migrace za účelem rozmnožování, za potravou, nebo jen v rámci jejich rozsáhlého teritoria. Je proto důležité, zachovat co největší množství migračních koridorů, a stejně tak jejich pravidelný monitoring.

V České Republice tvoří Jablunkovsko a okolní pohoří oblast mimořádného významu z hlediska migrace velkých savců. Jedná se o oblast, kde se setkávají populace velkých šelem ze Slezských Beskyd (kam mohou migrovat ze Slovenska nebo z Polska) do Moravskoslezských Beskyd (Krajča 2014). Důležitý je i fakt, že jiné území, které by zajišťovalo kontakt mezi beskydsko-kysuckými populacemi velkých šelem a jádrovými populacemi na Slovensku pravděpodobně neexistuje (Krajča, Kutal 2010). Migraci velkých savců na Jablunkovsku zkoumal a zaznamenával od roku 2007 do roku 2014 Tomáš Krajča, který zde prováděl výzkum ke své bakalářské (Krajča 2011) a poté diplomové práci (Krajča 2014). Zajímal se nejen o migraci velkých savců, jako je srnec obecný (*Capreolus capreolus*), jelen lesní (*Cervus elaphus*) nebo los evropský (*Alces alces*), ale také o velké šelmy jako jsou například rys ostrovid (*Lynx lynx*), vlk obecný (*Canis lupus*) nebo medvěd hnědý (*Ursus arctos*). V Jablunkově a blízkém okolí prováděl výzkum také Tomáš Černý (2016). Ten se zaměřoval na prostupnost přes migrační bariéry, migraci na koridorech a také prováděl měření intenzity dopravy. V minulých výzkumech se migraci velkých savců na tomto území podařilo jednoznačně prokázat.

V předchozím monitoringu, který prováděl Tomáš Krajča, se pouze třikrát v období 2008–2010 na koridoru Celnice podařilo nalézt samostatně vedoucí stopy velké psovité šelmy, u kterých nebyl vyloučen vlk. V dubnu 2012 byly nalezeny stopy medvěda v Mostech u Jablunkova nedaleko průsmyku a v dalších dnech pak na opačné straně silnice v Moravskoslezských Beskydech. Jelikož měly přední stopy medvěda na obou místech stejnou šířku (12-13 cm), lze předpokládat, že medvěd využil k přechodu koridor Celnice (Kutal 2012).

Cílem této bakalářské práce je navázat na tyto předchozí výzkumy, zjistit aktuální využití migračních koridorů a porovnat je s předchozími, případně vysvětlit změny, ke

kterým došlo během let. Toto území je monitorováno již od roku 2007 a to znamená, že s mým pokračováním je to už 10letý výzkum. Některé lokality jsou nové, ale například migrační koridor Celnice je sledován od začátku. Zájmová území se nachází v Mostech u Jablunkova u hranice se Slovenskem, kde se nachází dva antropogenní migrační koridory Celnice a Šance.

2. Cíle

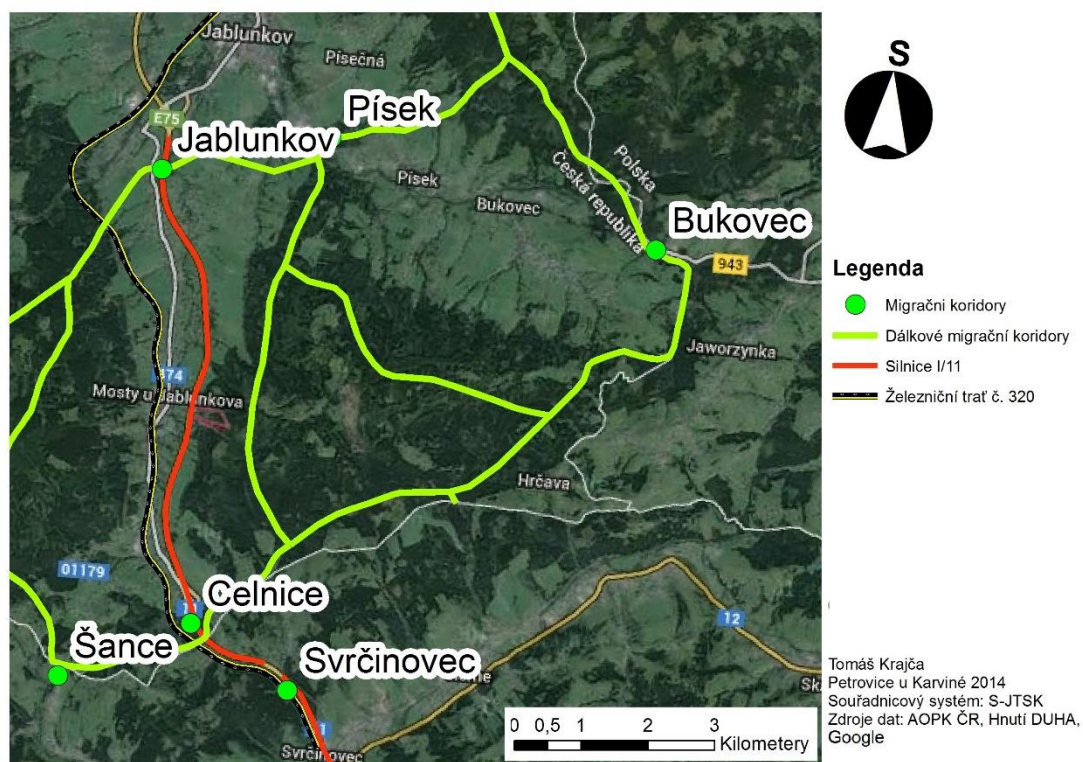
1. Zjistit aktuální využití antropogenních migračních koridorů Celnice a Šance u hranice se Slovenskem v Mostech u Jablunkova.
2. Vyhodnotit aktuální stav mortality velkých savců na silnici I/11 v Mostech u Jablunkova
3. Analyzovat rušivé vlivy na koridoru Celnice (parkující kamiony apod.)

3. Materiál a metody

3. 1 Oblast zájmového území

Zájmové území leží na východě České republiky ve Slezských Beskydách v Mostech u Jablunkova. Nachází se v blízkosti hranic se Slovenskem a s Polskem. Mosty u Jablunkova mají rozlohu 33,95 km² a jejich celková délka je 8 km. Obec leží v Jablunkovském průsmyku, kde na sebe z obou stran navazují 2 lesní komplexy. Přesto je území fragmentováno především zástavbou, silnicí č. II/474 a I/11 a také železniční tratí č. 320. Nejvíce frekventovaná je silnice I/11. Jedná se o hlavní tah na Slovensko, proto zde migraci nejvíce komplikuje již zmíněná doprava.

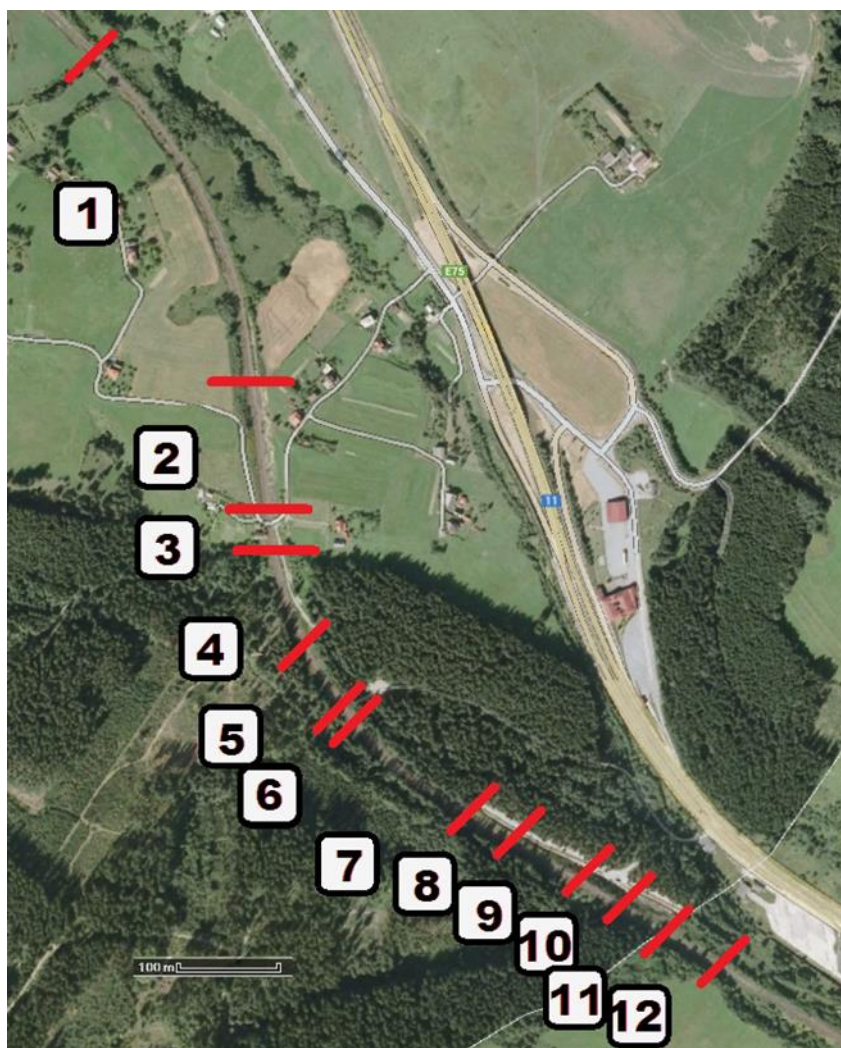
Nachází se zde 2 antropogenní migrační koridory, na kterých jsem sledovala využití velkými savci. Koridory byly označeny jako Celnice a Šance (viz obr. 1). Označení těchto koridorů je převzato z předchozích prací zkoumaných na tomto území (Anděl et al. 2007, Krajča 2014). Celou obec Mosty u Jablunkova rozděluje rychlostní silnice I/11, kde jsem sledovala mortalitu. Dochází zde pravidelně k migraci zvířat ze Slovenska, což bylo již několikrát prokázáno předchozími výzkumy.



Obrázek 1: Migrační koridory na Jablunkovsku (Krajča 2014)

3. 1. 1 Migrační koridor Celnice

Migrační koridor Celnice se nachází mezi dvěma bývalými celnicemi na hranici se Slovenskem a jeho část na Slovensko zasahuje. Jeho celková délka je 1,5 km. Koridor byl rozdělen v předchozí práci (Krajča 2014) na 12 dílčích úseků podle přítomnosti remízků, napojením na lesní porost, vegetace, sklonu terénu a zástavby včetně železničního přejezdu nebo tunelu pod železnicí (viz obr. 2). Na tomto koridoru se nachází také migrační podchod pod železnicí (Příloha 1). V migračním podchodu na úseku č. 10 je od září 2012 umístěna písková výzkumná plocha, která je součástí dlouhodobějšího projektu (Příloha 3). Ta je důležitá z hlediska sledování využití tohoto úseku velkými savci v části roku, kdy již není sněhová pokrývka. Rozdělení na dílčí úseky bylo převzato z předchozího výzkumu (Krajča 2014), ale byly provedeny aktualizace některých úseků (viz tab. 1).



Obrázek 2: Rozdělení úseků na koridoru Celnice – Železnice (Mapový podklad: mapy.cz) (Krajča 2014)

Tabulka 1: Charakteristika úseků sledovaného úseku silnice I/11 (Krajča 2014)

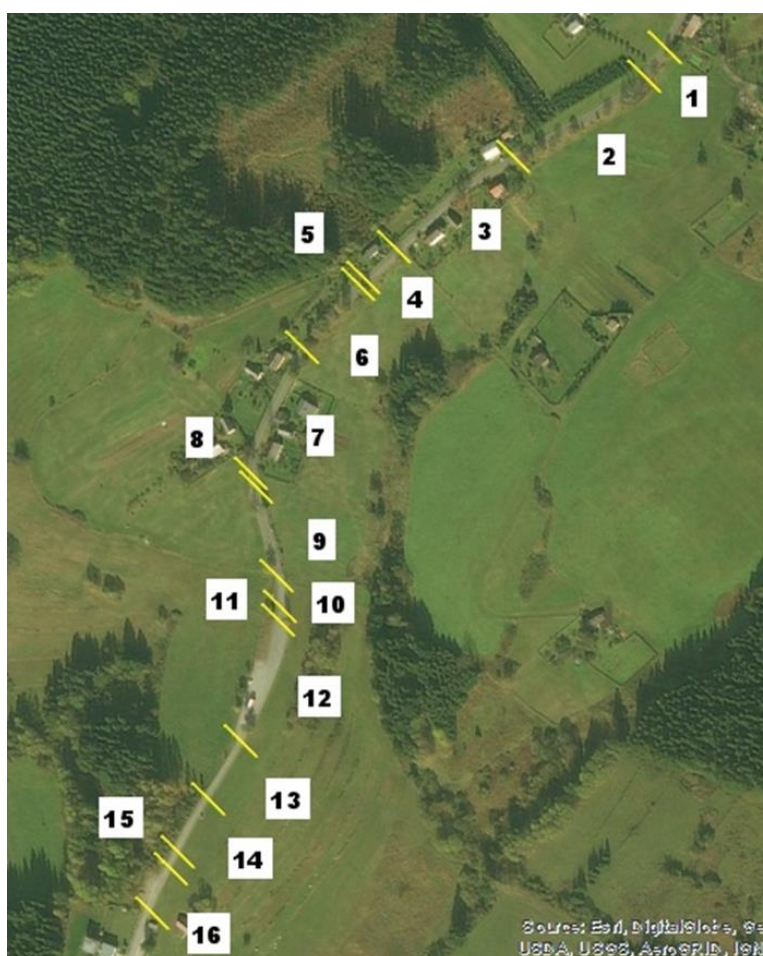
Z = západ, V = východ

Číslo úseku transektu	Délka úseku v km	Charakteristika	Souřadnice počátku a konce úseku
1	0,29	Z: zatravněný svah s remízky. Nad svahem občasná zástavba s oplocenými zahradami. V: Svah klesá na východ. Navazují na něj menší louky s remízkem, potokem a solitérními stromy, které pak navazují na silnici 474.	49°30'13.730"N, 18°45'18.748"E - 49°30'5.239"N, 18°45'25.856"E
2	0,26	Železnice se nachází v terénní depresi s vysokými, mírně strmými svahy. Z: Louky s občasnou zástavbou a oplocenými zahradami. V: Louky a občasná zástavba s oplocenými zahradami. Po obou stranách jsou odvodňovací příkopy cca 1m hluboké a 2m široké, které velcí savci nemají problém překonat.	49°30'5.239"N, 18°45'25.856"E - 49°29'56.871"N, 18°45'27.440"E
3	0,04	Železnice je ve stejné úrovni jako okolní terén. Z obou stran je tvořen zástavbou s oplocenými zahradami a vlakovým přejezdem.	49°29'56.871"N, 18°45'27.440"E - 49°29'55.558"N, 18°45'27.712"E
4	0,09	Z: Terén se na západ svažuje dolů k potoku. Mladý bukový porost, pár solitérních buků a za nimi smrkový les. V: Terén souběžný se svodidly u železnice, které ji oddělují od bahnité cesty. Navazuje na něj nízký březový porost, v němž je skládka stavebního odpadu. Za nimi se nachází vzrostlý smrkový les.	49°29'55.558"N, 18°45'27.712"E - 49°29'52.793"N, 18°45'28.831"E
5	0,13	Z: Svah se svažuje na západ k potoku. Úsek je tvořen několika solitérními smrky, buky a mladým smrkovým porostem s příměsí buku. V: Svah se postupně od severu na jih svažuje a železnice se zde nachází na náspu. Na svahu jsou občas mladé břízy, smrky. Dále pokračuje vzrostlý smrkový les, který je od skupinky keřů oddělen lesní cestou.	49°29'52.793"N, 18°45'28.831"E - 49°29'49.089"N, 18°45'31.916"E
6	0,01	Úzký dlouhý tunel pod železnicí o šířce 5m (Příloha 7). Z: Vymýcený les. V: Odstavná plocha pro vytěžené dřevo, okolo které je vzrostlý smrkový les.	49°29'49.089"N, 18°45'31.916"E - 49°29'48.744"N, 18°45'32.312"E
7	0,17	Železnice se nachází na náspu s mírně strmými vysokými svahy. Z: Svah je odlesněný. Pod ním se nachází cesta, která se ve směru na jih zvedá., podél ní je hustý, mladý smrkový porost s příměsí buku. V: Svah je pokryt porostem nízkých bříz a vrb. Pod svahem je podmáčený vzrostlý smrkový les.	49°29'48.744"N, 18°45'32.312"E - 49°29'44.986"N, 18°45'38.800"E

8	0,03	Z: Terén je ve vzdálenosti 15 až 50m ve stejné úrovni, jak železnice. Pak se mírně svah zvedá a vytváří terasu pokrytou vzrostlými buky a smrky. V: Násep se mírně svažuje dolů na východ. Pod náspem je podmáčený vzrostlý smrkový les.	49°29'44.986"N, 18°45'38.800"E - 49°29'44.453"N, 18°45'40.251"E
9	0,15	Z: Terén se pomalu svažuje k jihu. Svah je pokrytý drobnými keři. Na něj navazuje blízký, mírný svah pokrytý mladými hustými smrky. V: Betonové vyztužení náspu, obsypané kameny, které velcí savci nemají problém přeskochit. Pod náspem se nachází lesní cesta, na kterou navazuje vzrostlý smrkový les.	49°29'44.453"N, 18°45'40.251"E - 49°29'41.952"N, 18°45'46.661"E
10	0,05	Migrační podchod. Stavba má i se zábradlím u železnice délku asi 50m. Samotná železobetonová konstrukce má 28m. Průchod je široký 15m a je vysoký 8,5m. Z: Vytěžený les s oplocenou novou výsadbou. V: Otevřená zatravněná plocha, na kterou navazuje lesní cesta, která míří na silnici do míst, kde by měl být postavený migrační nadchod (Příloha 2).	49°29'41.952"N, 18°45'46.661"E - 49°29'41.172"N, 18°45'48.739"E
11	0,07	Z: Terén se ve směru na jih zvedá. Nachází se zde vymýcený les s oplocenou novou výsadbou V: Betonové vyztužení náspu, obsypané kameny, které velcí savci nemají problém přeskochit. Pod náspem se nachází lesní cesta, na kterou navazuje vzrostlý smrkový les.	49°29'41.172"N, 18°45'48.739"E - 49°29'39.996"N, 18°45'51.782"E
12	0,1	Z: Terén se mírně svažuje k železnici. Svah je pokrytý nízkým porostem složeným z vrb, mladých buků, bříz, trnek a mladých smrků. Nad nízkým porostem se nachází louka. V: Terén se mírně svažuje k jihu. Pod ním se nachází vrbový porost. Nachází se tam také nízký plot pro dobytek, který však velcí savci nemají problém překonat.	49°29'39.996"N, 18°45'51.782"E - 49°29'38.409"N, 18°45'55.986"E

3. 1. 2 Migrační koridor Šance

Migrační koridor Šance se nachází 1,5 km západně od koridoru Celnice. Tento koridor přímo navazuje na koridor Celnice. Jeho celková délka je 846 m. Koridor jsem rozdělila na 16 dílčích úseků (viz tab. 2) podle přítomnosti remízků, napojením na lesní porost, vegetace, sklonu terénu a zástavby včetně oplocení pastvy pro dobytek nebo zahrad (Příloha 10). Koridor vede podél silnice č. III/01179 v obci Šance a částečně zasahuje na Slovensko do obce Čadca – Milošová (viz obr. 3). Na úseku č. 12 stála budova dnes již bývalého hraničního přechodu. Problémem je betonová zídka, která zde po odstranění budovy zůstala. Hranice CHKO Beskydy vede přímo podél koridoru Šance. Zvířata tak mohou migrovat ze Slovenska přímo do CHKO Beskydy a zpět.



Obrázek 3: Rozdělení transektu na dílčí úseky na koridoru Šance (Mapový podklad: ArcGIS Online Basemap)

Tabulka 2: Charakteristika úseků na koridoru Šance

Číslo úseku	Délka úseku v m	Charakteristika	GPS souřadnice začátku a konce úseku
1	27	Na východě se terén mírně svažuje od cesty, louka bez stromů a keřů. Na západě se nachází louka v mírném svahu. Kolmo k hlavní cestě vede odbočka k zahradě domu, která je lemována vysázenými ovocnými stromy.	49°29'38.170"N, 18°44'27.917"E - 49°29'37.410"N, 18°44'27.200"E
2	120	Na východě se nachází pás javorů a keřů kolem cesty, dále louka. Terén klesá v depresi. Na západě se nachází pás vysazených smrků pichlavých v řadách cca 5 m od cesty, za nimi je louka, oplocená zahrada a les. Terén se nachází v mírném svahu.	49°29'37.410"N, 18°44'27.200"E - 49°29'35.120"N, 18°44'22.434"E
3	116	Z obou stran se nachází oplocené zahrady domů, jen na západní straně je jeden dům oplocen jen vysázenými mladými smrky a za zahradou je oplocenka s výsadbou a vzrostlý smrkový les. Z východu se nachází za domy louka.	49°29'35.120"N, 18°44'22.434"E - 49°29'32.611"N, 18°44'18.100"E
4	32	Na východě se nachází křoviny a vzrostlý javor klen u cesty, navazuje louka a deprese klesá až k remízku s potokem. K hlavní cestě vede polní cesta. Na západě se nachází oplocení zahrada domu a za ní je mladý bukový les a pás bříz.	49°29'32.611"N, 18°44'18.100"E - 49°29'31.808"N, 18°44'17.030"E
5	7	Na východě roste u cesty solitérní vrba a šípkový keř. Louka přechází depresí až k remízku s potokem. Na západě vede lesní cesta do svahu k lesu.	49°29'31.808"N, 18°44'17.030"E - 49°29'31.607"N, 18°44'16.854"E
6	66	Na východě se nachází břízy, třešeň ptačí a keře podél cesty. Louka přechází depresí až k remízku s potokem. Na západě se nachází pás ovocných stromů a keře na svahu vedle cesty. Dál leží pás zemědělské půdy a za ním les. Směrem na západ je svah prudší.	49°29'31.607"N, 18°44'16.854"E - 49°29'29.918"N, 18°44'14.881"E
7	105	Z východu se nachází u cesty dva javory a vedle cesty je odstavná plocha, kde obvykle parkuje automobil. Louka přechází depresí až k remízku s potokem. Na západě se nachází oplocená zahrada domu. Dále už se nachází oplocené zahrady domů, pro zvěř neprůchodné.	49°29'29.918"N, 18°44'14.881"E - 49°29'26.653"N, 18°44'13.337"E
8	10	Na východě se nachází podél cesty křoví. Louka klesá v depresi až k remízku s potokem. Na západě se nachází louka, deprese přechází ve svah. Nedaleko cesty na louce se nachází oplocení zahrada domu.	49°29'26.653"N, 18°44'13.337"E - 49°29'26.318"N, 18°44'13.520"E

9	69	Na východě se nachází pás křovin a tři solitérní břízy podél cesty v celém úseku, za křovím je louka a v depresi remízek. Na západě se nachází otevřená louka bez křovin a stromů.	49°29'26.318"N, 18°44'13.520"E - 49°29'24.166"N, 18°44'14.622"E
10	25	Z obou stran se nachází otevřená louka a deprese. Na východě za loukou navazuje remízek s potokem. Hranice se Slovenskem. Začíná oplocení pro dobytek na obou stranách souběžně s hranicí.	49°29'24.166"N, 18°44'14.622"E - 49°29'23.381"N, 18°44'14.813"E
11	11	Na východě navazuje louka, deprese pokračuje až k menšímu remízku, dále se nachází louka a další remízek. Pokračuje oplocení pro dobytek. Na západě stojí u cesty dva solitérní javory a velká cedule označující Slovensko. Pokračuje zde oplocení pro dobytek. Deprese dál přechází ve svah a na svahu se nachází úzký remízek.	49°29'23.381"N, 18°44'14.813"E - 49°29'23.042"N, 18°44'14.784"E
12	100	Na východě se nachází oplocení pro dobytek, u cesty stojí solitérní bříza, navazuje louka, deprese a remízek. Na západě se také nachází oplocení pro dobytek, u cesty stojí strom, v depresi za loukou je remízek. Cesta je v tomto úseku rozšířená, což je pozůstatek budovy bývalého hraničního přechodu. Z této strany je cesta v celém úseku ohraničena betonovou zídkou, kterou velcí savci obtížně překonávají.	49°29'23.042"N, 18°44'14.784"E - 49°29'19.954"N, 18°44'13.754"E
13	50	Na východě končí oplocení pro dobytek, navazuje louka a terén klesá do deprese až k remízku s potokem. Na této straně leží velká hromada s hnojem. Na západě končí oplocení pro dobytek, navazuje louka a terén klesá v depresi až k remízku.	49°29'19.954"N, 18°44'13.754"E - 49°29'18.427"N, 18°44'12.671"E
14	47	Na východě navazuje louka, klesá v depresi až k remízku s potokem. U cesty stojí Boží Muka. Na západě navazuje lesík se smrkem, bukem a břízou, který klesá do větší deprese.	49°29'18.427"N, 18°44'12.671"E - 49°29'17.045"N, 18°44'11.648"E
15	13	Otevřená louka na východě klesá ve stále větší depresi až k remízku s potokem. Na západě stojí oplocený objekt – budova, za ní křoví a lesík se smrkem a bukem.	49°29'17.045"N, 18°44'11.648"E - 49°29'16.616"N, 18°44'11.414"E
16	37	Na východě se nachází louka, budova a vedle ní smrky. Louka postupně klesá ve stále větší depresi až k remízku. V remízku teče potok. Na západě se nachází volné prostranství beze stromů a za ním lesík.	49°29'16.616"N, 18°44'11.414"E - 49°29'15.454"N, 18°44'10.835"E

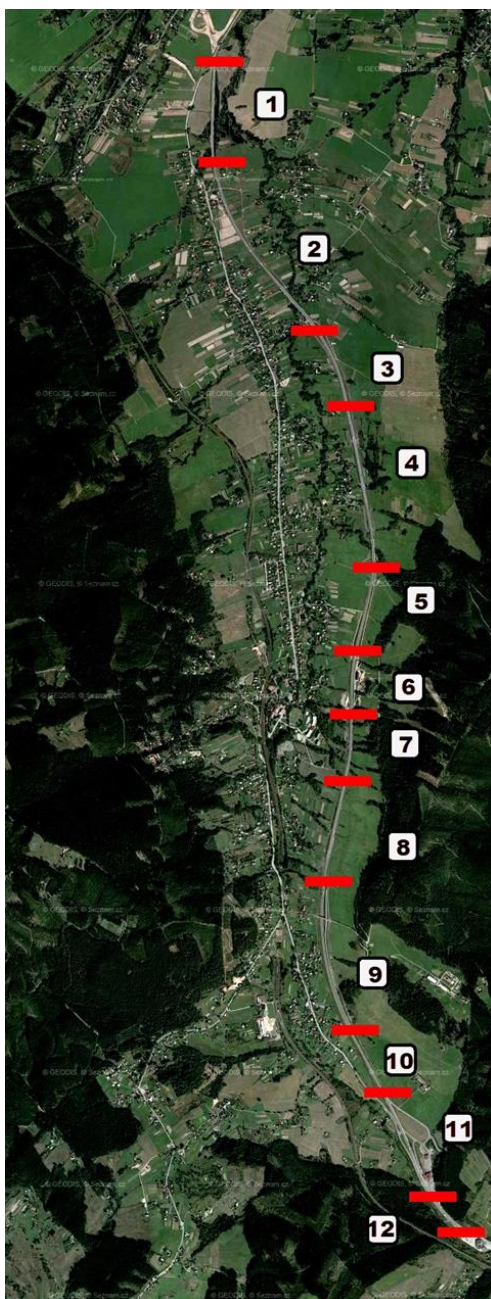
3. 1. 3 Silnice I/11

Silnice I/11 se řadí mezi rychlostní silnice. Patří mezi hlavní migrační bariéry na Jablunkovsku. Byla postavena za účelem odlehčení dopravní situace v obci Mosty u Jablunkova, z důvodu nadměrného zatížení automobilovou i nákladní dopravou. Vede od hranice se Slovenskem a táhne se podél celé obce směrem na sever a pokračuje dále na Jablunkov. Silnice byla vyhodnocena jako obtížně propustná, jelikož většina mezer v dopravě je v noci kratších než 1 minuta a mezera delší než 5 minut byla na tomto úseku zaznamenána průměrně jen jednou za noc (od 21 hodin večer do 5 hodin ráno) (Váňa 2012).

Dalším problémem silnice I/11 jsou odstavené kamiony parkující na odpočívadle mezi bývalými celnicemi u Česko – Slovenských hranic. Největší problém je jižní část parkoviště, jelikož se nachází přímo v ose migračního koridoru a také v migračně významném území (Příloha 8). V blízkosti se nachází motorest a vedle něj čerpací stanice, což jen zvyšuje počet parkujících či projíždějících automobilů a kamionů v této oblasti. Velký problém je také pohyb řidičů kolem těchto parkujících kamionů. V neposlední řadě kamiony stojící na parkovišti v zimním období mají často nastartované motory i v noci, což přispívá ke zvýšenému hluku. V prosinci 2015 proběhla jednání CHKO Poodří se zástupci investorů čerpací stanice (Efect property) o dodržování společné dohody – vymezení klidové zóny bez stání vozidel na části jižního parkoviště, ale pak přestala být naplňována. V současné době by měl být tento prostor ohrazen řetězy s betonovými prvky. Nachází se tam však pouze betonové prvky bez řetězů. Na zbylou část plochy parkoviště se vejde cca 5-7 kamionů.

V ose migračního koridoru Celnice měl již od roku 2008 stát ekodukt, který by nedostatečnou propustnost migračního koridoru vyřešil. Příprava výstavby nadchodu však už delší dobu stagnuje (Kutal 2012). Tento ekodukt by měl mít přímou návaznost na migrační podchod a tím zajistit bezpečnou migraci nejen velkých savců. Ekodukty jsou běžně používány jako opatření k bezpečnému pohybu zvířat přes silnice a železnice (Myslaček 2016).

Na silnici I/11 často dochází také ke srážkám zvířat. Část silnice, na které jsem sledovala mortalitu živočichů, má délku 7,8 km a byla rozdělena na 12 dílčích úseků (viz obr. 4 a tab. 3). Mezi sražená zvířata patřil například srnec obecný (*Capreolus capreolus*), prase divoké (*Sus scrofa*), liška obecná (*Vulpes vulpes*), zajíc polní (*Lepus europaeus*), jezevec lesní (*Meles meles*) nebo různé druhy ptáků. Za zmínku stojí jeden ze zdokumentovaných případů: sražený medvěd v Mostech u Jablunkova v roce 1996 (Příloha 12) (Bartošová 2004).



Obrázek 4: Rozdělení úseků na silnici I/11 v Mostech u Jablunkova (Mapový podklad: mapy.cz) (Krajča 2014)

Tabulka 3: Charakteristika úseků silnice I/11 (Krajča 2014)

Číslo úseku silnice	Délka úseku v km	Charakteristika	Souřadnice začátku a konce úseku
1	0,56	Jedná se o nezastavěný úsek zemědělské krajiny (migrační koridor) tvořený loukami a poli. Nad ním prochází silniční estakáda 11-193, která je funkční pro migraci velkých savců (Anděl et al. 2007).	49°33'38.6"N, 18°44'59.9"E - 49°33'23.7"N, 18°44'58.4"E
2	1,23	Úsek chráněný protihlukovými bariérami. Východně i západně odtud je souvislá zástavba, znemožňující pohyb živočichů. Nachází se zde malý most 11-194, nevhodný pro migraci. Je zde estakáda 11-195 splňující podmínky pro migraci velkých savců, ale z důvodů okolní zástavby nevyužitelná (Anděl et al. 2007).	49°33'23.7"N, 18°44'58.4"E - 49°32'47.6"N, 18°45'27.1"E
3	0,6	Rychlostní komunikace se nachází na náspu a je z obou stran ohrazena svodidly. Z východu přiléhají zemědělské pozemky navazující na les. Ze západu se nachází zástavba krytá stromy.	49°32'47.6"N, 18°45'27.1"E - 49°32'29.6"N, 18°45'36.1"E
4	0,97	Na východě jsou zachovány remízky přivádějící živočichy na silnici. Ze západu se nachází zemědělská půda navazující na souvislou zástavbu. Nachází se zde dva mosty, 11-196 a 11-197, které jsou nefunkční pro migraci velkých savců, most 11-198, který má nízkou funkčnost a údolní estakáda 11-199, která je funkční pro migraci a navazuje na remízky.	49°32'29.6"N, 18°45'36.1"E - 49°31'55.5"N, 18°45'41.3"E
5	0,55	Silnice je postavena na náspu. Z obou stran jsou umístěna svodidla. Na východní straně silnice je v současnosti zemědělská půda navazující na les, na západní je také zemědělská půda navazující na souvislou zástavbu.	49°31'55.5"N, 18°45'41.3"E - 49°31'39.6"N, 18°45'34.2"E
6	0,34	Na západě se nachází rekreační středisko se sjezdovkou navazující na les. Na západě se rozkládá zemědělská půda se dvěma remízky navazující na souvislou zástavbu. Byly zde vybudovány dva malé mosty 11-200 a 11-201, které mají nízkou nebo žádnou funkčnost pro migraci velkých savců (Anděl et al. 2007).	49°31'39.6"N, 18°45'34.2"E - 49°31'28.4"N, 18°45'32.3"E
7	0,39	Z obou stran se nacházejí remízky, které na východě navazují na les a na západě na souvislou zástavbu. Nachází se zde dva malé mosty 11-202 a 11-203 které jsou nefunkční, nebo mají nízkou funkčnost pro migraci velkých savců (Anděl et al. 2007).	49°31'28.4"N, 18°45'32.3"E - 49°31'11.9"N, 18°45'28.4"E

8	0,62	Na východě navazuje zemědělská půda sloužící jako pastviny pro ovce. Na západě se nachází zemědělská půda s remízky. Jsou zde dva malé mosty 11-204 s průměrnou funkčností pro migraci velkých savců a 11-205, který je nefunkční pro migraci velkých savců.	49°31'11.9"N, 18°45'28.4"E - 49°30'52.4"N, 18°45'20.9"E
9	0,99	Na západě je vysoký val znemožňující pohyb živočichů. Na západě se nachází zemědělská půda se souvislou zástavbou.	49°30'52.4"N, 18°45'20.9"E - 49°30'23.8"N, 18°45'27.0"E
10	0,42	Na východě leží zemědělská půda, která ze severu navazuje na remízek vedoucí k lesu. Na západě se nachází zemědělská půda s nepravidelnou zástavbou, krytou protihlukovými bariérami a keři.	49°30'23.8"N, 18°45'27.0"E - 49°30'13.3"N, 18°45'34.7"E
11	0,7	Je zde údolní estakáda 11-207, která je funkční pro migraci velkých savců (Anděl a kol. 2007). Na východě se nachází nájezd na silnici, na západě zástavba. Na estakádu navazuje 340 m dlouhý úsek s bývalou celnicí, oplocením a protihlukovými bariérami.	49°30'13.3"N, 18°45'34.7"E - 49°29'47.4"N, 18°45'51.9"E
12	0,22	Migrační koridor na česko-slovenské hranici. Z obou stran navazuje les, ale problémem jsou zde svodidla na obou stranách silnice i uprostřed. Na jihu se nachází krátký úsek mající 100 m na délku, kde živočichové mají možnost přecházet, protože na východní straně se nenacházejí svodidla, uprostřed cesty jsou dva úseky bez svodidel, kde se obrací kamiony a ze západu je 10 m dlouhý úsek, kde nejsou svodidla a živočichové chodí po mostě nebo přes potok.	49°29'47.4"N, 18°45'51.9"E - 49°29'42.5"N, 18°45'58.9"E

3. 2 Sběr a analýza dat

3. 2. 1 Využití antropogenních koridorů

3. 2. 1. 1 Liniové transekty

Cílem sledování stopních drah ve sněhu bylo zjistit, kterými živočichy je migrační koridor využíván a na jakých úsecích nejvíce. Pro sledování stopních drah byl na každém ze 2 koridorů vymezen 1 transekt. Na koridoru Šance vedl transekt od místa, kde končí hustější zástavba, vyskytují se zde už jen občas domy se zahradami a krajina je průchozí pro velké savce (49.4939361N, 18.7410881E). Pokračoval podél silnice č. 01179 až za hranici se Slovenskem a končil v místě, kde se opět vyskytovaly domy se zahradami (49.4876261N, 18.7363431E) což je začátek obce Čadca – Milošová. Na koridoru Celnice byl transekt veden opět od místa, kde končila hustější zástavba a oplocení

(49.5038139N, 18.7552078E) a pokračuje podél železnice č. 320 jižním směrem k hranici se Slovenskem až za migrační podchod (49.4940025N, 18.7655517E). Transekty na obou koridorech byly rozděleny na dílčí úseky podle přítomnosti remízků, napojením na lesní porost, vegetace, sklonu terénu a zástavby včetně oplocení pastvy pro dobytek nebo zahrad. V každém úseku jsem poté zvlášť zaznamenávala informace o přítomnosti stopních drah velkých savců.

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 příznivých sněhových podmínek, kdy byla minimálně pěticentimetrová sněhová pokrývka, poslední sněžení bylo nejméně před šesti hodinami a nebyl silný vítr, který by mohl stopy ve sněhu zničit (Krajča 2014, Shepherd & Whittington 2006).

Výzkum proběhl ve 2 zimních sezónách: 2015/2016 (od 4. 1. do 27. 2. 2016 proběhlo 5 kontrol) a 2016/2017 (od 10.12. 2016 do 19. 2. 2017 proběhlo 5 kontrol). Celkem se konalo 10 kontrol za obě zimní sezóny. Kontroly jsem prováděla několikrát měsíčně, cca každé 2–3 týdny podle aktuálních sněhových podmínek. Nalezené stopní dráhy všech zvířat jsem zapisovala k jednotlivým úsekům.

Data jsem zapisovala do programu MS Excel, kde proběhlo další vyhodnocení. Nejdřív jsem zjišťovala, které úseky transektů jsou využívány nejvíce a o jaké druhy zvířat se jedná.

Dále jsem provedla přepočet využití úseků na délku 10 m, protože jsem tak mohla srovnat jejich využití. Výpočet byl proveden podle vzorce:

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

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

3. 2. 1. 2 Využití migračního podchodu

Migrační podchod se nachází na koridoru Celnice (GPS souřadnice: 49°29'41.8"N 18°45'47.8"E) a je označen jako úsek č. 10 (viz obr. 4 výše). Jsou pod ním zřízeny 2 pískové plochy určené ke sledování stopních drah živočichů během celého roku. Pískové plochy byly z předchozího výzkumu Krajči (2011, 2014) již nevyhovující, z důvodu odnosu písku vodou nebo větrem. Nebylo již možné nadále sledovat stopní dráhy, jelikož zbytky písku byly nerovnoměrně rozloženy. Proto jsem ho v srpnu v roce 2016 doplnila, rovnoměrně rozložila a plochy jsem vyplela. Dále jsem posbírala a

odvezla odpadky, které se v podchodu nahromadily z projíždějících vlaků nebo od turistů. Pískové plochy mají nyní rozměr 3,5 x 5,5 m a 4 x 4,5 m a mezi nimi je vybetonováno betonové koryto, ve kterém teče potok. Původně měly pískové plochy větší rozměry, ale okraje obou ploch byly vymývány vodou stékající z rour sloužící k odvodnění plochy nad podchodem. Z toho důvodu jsem písek doplnila pouze do míst, kde voda na plochu přímo nestéká. Tyto plochy jsem kontrolovala od 6. 8. 2016 do 19. 2. 2017 cca každé 2-3 týdny, minimálně však 2krát měsíčně. Od března do července kontroly neprobíhaly, protože pískové plochy byly narušeny. Zapisovala jsem druhy a počty živočichů. Po zaznamenání stop jsem plochy vždy zarovnávala hráběmi (Kusak et al. 2009). Celkem jsem provedla 19 kontrol pískových ploch.

Zájmové druhy byly: jelen lesní, prase divoké, srnec obecný, rys ostrovid, vlk obecný, medvěd hnědý. Migrační podchod však někdy navštěvovali i turisté a často místní lidé se psy. Důsledkem bylo množství odpadků, které jsem tam opakovaně nacházela. Dále lidské stopy nebo stopy pneumatik přímo na pískových plochách. To vedlo ke ztrátě potenciálních dat.

Data jsem zapisovala do programu MS Excel, kde proběhlo další vyhodnocení. Hodnotila jsem, kterými živočichy byl podchod využíván a ve kterých měsících byla nejvyšší intenzita (Krajča 2014).

3. 2. 1. 3 Migrační trasy

Při monitoringu migračních tras jsem sledovala stopní dráhy srnce obecného (*Capreolus capreolus*). Z důvodu, že asistovaná GPS nebyla k dispozici, jsem každou trasu zakreslila do mapy a následně fotograficky zdokumentovala. Poté jsem trasu zaznačila do aplikace mapy.cz a dále jsem ji vyexportovala ve formátu GPX, abych ji mohla zpracovat v prostředí GIS. Kromě tras jsem zaznamenávala ještě místa akumulace stop, která se nacházela v remízcích a lesích.

Migrační trasy jsem monitorovala ve 2 zimních sezónách 2015/2016 (proběhly 2 mapovací dny v lednu a únoru) a 2016/2017 (proběhly 3 mapovací dny v prosinci – únoru). Zjišťovala jsem hlavní trasy, kterými velcí savci nejčastěji migrují, kde se nachází biocentra a zda trasy prochází kolem plotů, keřů nebo solitérních stromů, které mohou využít jako nášlapné kameny.

Data jsem dále zpracovávala v programu ArcGIS verze 10.5 (ESRI, Redlands, CA, USA). Každou trasu jsem překonvertovala z formátu GPX do formátu shapefile pomocí funkce GPX To Features. Dále jsem použila funkci Points To Line, aby byly vytvořeny linie tras. Jednotlivé linie tras jsem spojila do jedné vrstvy pomocí funkce Merge. Dále jsem v mapě vyznačila remízky, lesy, potok a silnice. Následně jsem přidala vrstvu

migračně významných území – MVÚ (AOPK 2010), abych mohla zjistit, zda se trasy srnců vyskytují v těchto migračních územích podle AOPK ČR.

3. 2. 1. 4 Přímé pozorování

Přímé pozorování jsem zaznamenávala v rámci kontrol migračních koridorů. Pozorování probíhalo celoročně od zahájení výzkumu v lednu 2016 až do února 2017 vždy za denního světla mezi 8:00 a 21:00. Jakmile jsem druh zpozorovala, tak jsem si zapsala datum, druh, pohlaví, jestli byl jedinec spatřen samostatně nebo ve skupině. Dále zda překonal migrační bariéru nebo jen setrval na místě při potravě nebo odpočinku. V případě, že byla možnost, byla provedena fotodokumentace (Krajča 2014).

Zájemové druhy byly: jelen lesní, prase divoké, srnec obecný, rys ostrovid, vlk obecný, medvěd hnědý.

Přímé pozorování jsem zapisovala do programu MS Excel, kde proběhlo další vyhodnocení. Zjišťovala jsem, které druhy byly nejčastěji pozorovány a ve kterých úsecích. Tato data sloužila jako doplňující informace k využití migračních koridorů.

3. 2. 2 Mortalita

Mortalitu jsem sledovala na úseku silnice č. I/11. Zaznamenávala jsem kadávery zajíce polního, srnce obecného, prasete divokého, lišky obecné, jezevce lesního, kuny lesní (*Martes martes*) nebo kuny skalní (*Martes foina*) a jelena lesního. Každý nalezený kadáver jsem fotograficky zdokumentovala a zapsala jsem jeho polohu pomocí GPS souřadnic. Pokud to bylo možné, byl zapsala jsem druh živočicha. Ve spoustě případů však již nešlo rozeznat o jaké zvíře se jednalo, a proto jsem v takovém případě jeho název uvedla jako neidentifikovaný.

Kontrola mortality probíhala vždy jednou za měsíc od dubna 2016 do prosince 2016. Procházela jsem obě strany silnice a kontrolovala jsem krajnice a příkopy. Z důvodu pohybu v blízkosti rychlostní silnice jsem při každé kontrole používala reflexní vestu.

Dalším zdrojem dat pro mortalitu zvěře ve sledovaném úseku silnice byla aplikace srazenazver.cz, kde mohou lidé, poté co se zaregistrují, zaznamenávat nalezené kadávery. Tato aplikace je určena výhradně pro výzkum srážek se zvěří, volně žijícími živočichy a obecně problematice dopravní ekologie (srazenazver.cz). Data se zde sbírají také od Policie ČR. Nahlášený a evidovaný jsou pouze větší dopravní nehody, při kterých byla způsobena újma na zdraví nebo významná ekonomická škoda. Z toho vyplývá, že se jedná pouze o část nehod s velkými savci (jelen, srnec, prase divoké) (Hlaváč 2008).

Data z MS Girová, Borovice v Mostech u Jablunkova jsem zpracovala v programu MS Excel, jelikož z těchto dat není patrná poloha, ale pouze počet uhynulých zvířat. Data z aplikace srazenazver.cz a vlastní nálezová data jsem dále zpracovala v programu ArcGis. Jednotlivé druhy zvířat měly své vrstvy. Všechny body jsem překonvertovala z

formátu GPX do formátu shapefile pomocí funkce GPX To Features. Pro každý druh zvířete jsem vytvořila odlišný symbol. Jednotlivé body představující kadávery byly spojeny do jedné vrstvy pomocí funkce Merge. Sledované úseky jsem si rozdělila do 4 kategorií (viz tab. 4) podle počtů nalezených menších savců nebo srnců a prasat.

Tabulka 4: Kategorie nebezpečnosti úseků na silnici I/11 (Krajča 2011)

Kategorie	Počet nalezených kadáverů menších savců	Počet nalezených kadáverů srnců nebo prasat
1	0	0
2	1 a více	0
3	1 a více	1
4	1 a více	2 a více

Dále byla použita shluková analýza pomocí metody KDE+, kterou využívá například Centrum dopravního výzkumu (CDV). Metoda KDE+, která je rozšířením standardní metody jádrového odhadu hustoty (KDE), nabízí uživatelům možnost analyzovat svoje data s vyšší jistotou identifikace významných shluků. Shluky jsou vždy výsledkem KDE (Kernel Density Estimation), tento postup umožňuje objektivně stanovit, které ze shluků jsou statisticky významné, a takové shluky ještě setřídít podle jejich důležitosti (Bíl et al. 2015). Shlukovou analýzu KDE+ jsem provedla rovněž v programu ArcGis pomocí Toolboxu KDE+, který mi poskytl pan Jiří Sedoník z CDV. Pro tuto analýzu jsem potřebovala cestní síť – konkrétně sledovaného úseku silnice č. I/11, a dále body představující kadávery spojeny do jedné vrstvy.

3. 2. 3 Rušivé vlivy

3. 2. 3. 1 Parkující kamiony

Zjišťování stojících kamionů na jižní straně parkoviště jsem prováděla vždy s návštěvou migračního koridoru Celnice nebo při kontrole mortality. Sběr dat probíhal od 30.1.2016 do 19. 2. 2017 alespoň 1krát za měsíc, kromě srpna 2016, kdy kontrola neproběhla. Celkem jsem provedla 15 kontrol v čase vždy mezi 8:00 – 20:00. Zaznamenávala jsem počet a polohu parkujících kamionů, které jsem následně fotograficky zdokumentovala a poté zakreslila do připravené mapy parkoviště. Data jsem zapsala do programu MS Excel, kde byla dále vyhodnocena. Provedla jsem také kvalitativní vyhodnocení na základě fotografií a map.

3. 2. 3. 2 Sněhové bariéry

Sněhové bariéry jsem kontrolovala při každé návštěvě koridoru Celnice a Šance v obou zimních sezónách (2015/2016 a 2016/2017). Bariéry vznikaly v případě, pokud traktory odhrnující sníh ze silnice nahrnuly vysokou hradbu sněhu na krajnici i do míst, kde živočichové jindy bez problému silnici překonávaly. Všechny bariéry jsem fotograficky

zdokumentovala. Sněhové bariéry jsem hodnotila na základě fotografií, a to z hlediska jejich umístění a průchodnosti pro živočichy.

4. Výsledky

4. 1 Využití antropogenních koridorů

4. 1. 1 Liniové transepty

Na dvou sledovaných liniových transektech jsem našla celkem 294 stopních drah kopytníků, z čehož bylo 278 srnců, 13 prasat a 3 jeleni. Na transektu Celnice jsem našla 163 stopních drah (viz tab. 5). Na transektu Šance jsem našla pouze stopní dráhy srnců a prasat – celkem 131 (viz tab. 6). Na transektu Celnice, který vedl přes železnici, se ukázalo, že kopytníci preferují přechod této bariéry migračním podchodem.

Migrační koridor Celnice

Během výzkumu jsem zaznamenala 163 stopních drah kopytníků, z toho 152 srnčích, 8 divokých prasat a 3 jelení. Nejvíce byl využíván migrační podchod na úseku č. 10, kde jsem zaznamenala celkem 49 stopních drah. V tomto úseku byly také zastoupeny všechny 3 druhy kopytníků. Další nejvíce využívaný byl úsek č. 9 s 22 stopními drahami, úsek č. 2 s 21 stopními drahami a úsek č. 5 s 20 stopními drahami. Z těchto 4 úseků navazují na les pouze 3 z nich, a to jsou úseky č. 5, 9 a 10. Úsek č. 2 na les nenavazuje, má však 21 nalezených stopních drah. V přepočtu na 10 m je to však pouze 0,81 živočichů. Průchod živočichů jsem zaznamenala na všech úsecích kromě úseku č. 3, 6 a 8.

V přepočtu na 10 m se ukázal jako nejvíce využívaný úsek č. 10 s migračním podchodem, na kterém vyšlo 9,8 živočichů, což je 6,6krát více než na úseku č. 9. Ten jsem vyhodnotila jako druhý s největším počtem živočichů.

Tabulka 5: Využití úseků na transektu koridoru Celnice v zimních sezónách 2015/2016 a 2016/2017

Úsek	Jelen lesní	Srnc obecný	Prase divoké	Podíl zvířat zaznamenaných v jednotlivých sezónách		Množství všech zaznamenaných zvířat	Přepočet využití na úseky dlouhé 10 m
				2015/2016	2016/2017		
1	0	10	0	6	4	10	0,34
2	0	21	0	11	10	21	0,81
3	0	0	0	0	0	0	0
4	1	8	0	1	8	9	1
5	0	18	2	4	16	20	1,54
6	0	0	0	0	0	0	0
7	1	18	0	6	13	19	1,12
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0	22	0	6	16	22	1,47
10	1	43	5	16	33	49	9,8
11	0	5	1	2	3	6	0,86
12	0	7	0	2	5	7	0,7

Migrační koridor Šance

Během výzkumu jsem zaznamenala 131 stopních drah kopytníků, z toho 126 srnců a 5 prasat. Nejvíce byl využíván úsek č. 12, kde jsem zaznamenala celkem 28 stopních drah kopytníků. V tomto úseku jsem našla 2 ze 3 druhů kopytníků, a to srnec obecný a prase divoké. Další nejvíce využívaný byl úsek č. 9 s 21 stopními drahami, úsek č. 2 s 20 stopními drahami a úsek č. 14 s 19 stopními drahami. Průchod živočichů koridorem jsem zaznamenala ve všech úsecích kromě úseků č. 3, 15 a 16.

V přepočtu na 10 m se ukázal jako nejvíce využívaný úsek č. 8, na kterém vyšlo 6 živočichů, což je 2,1krát více než na úseku č. 12. Ten jsem vyhodnotila jako úsek s největším počtem stopních drah.

Tabulka 6: Využití úseků na transektu koridoru Šance v zimních sezónách 2015/2016 a 2016/2017

Úsek	Jelen lesní	Srnec obecný	Prase divoké	Podíl zvířat zaznamenaných v jednotlivých sezónách		Množství všech zaznamenaných zvířat	Přepočet využití na úseky dlouhé 10 m
				2015/2016	2016/2017		
1	0	3	0	0	3	3	1,12
2	0	18	2	2	18	20	1,67
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	6	0	3	3	6	1,88
5	0	2	0	0	2	2	2,86
6	0	10	0	3	7	10	1,52
7	0	1	0	1	0	1	0,1
8	0	6	0	1	5	6	6
9	0	20	1	5	16	21	3,04
10	0	1	0	1	0	1	0,4
11	0	6	0	1	5	6	5,46
12	0	26	2	11	17	28	2,8
13	0	8	0	6	2	8	1,6
14	0	19	0	1	18	19	4,04
15	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0

4. 1. 2 Využití migračního podchodu

Od ledna 2016 do února 2017 jsem na pískových plochách našla celkem 118 stopních drah živočichů. Z toho 82 srnčích, 28 prasat divokých, 7 liščích a 1 jelení stopa (viz tab. 7). V migračním podchodu jsem nacházela také psí a lidské stopy. Několikrát jsem potkala také lidi se psy.

Nejvíce stopních drah jsem zaznamenala v listopadu a v září 2016, z čehož v listopadu jsem našla 15 srnčích, 7 divokých prasat a 2 liščí a v září 9 srnčích, 7 divokých prasat a 3 lišky obecné. Nejméně stopních drah jsem zaznamenala v lednu a v únoru 2016 a to jenom 4 srnčí v lednu a 8 srnčích stopních drah v únoru.

Po celou dobu se v podchodu průběžně vyskytovali srnci, prasata divoká a lišky nejvíce od srpna do listopadu. Výjimkou byl jelen, který se zde objevil pouze v únoru 2017. Od března do července data chybí, protože písková plocha byla ve špatném stavu a pro další monitoring ji bylo nutné obnovit a upravit (Příloha 4 a 5: Migrační podchod před úpravou a po úpravě).

Tabulka 7: Využití migračního podchodu na migračním koridoru Celnice v jednotlivých měsících

Datum	Jelen evropský	Prase divoké	Srnec obecný	Liška obecná	Celkový počet zvířat
Leden 2016	0	0	4	0	4
Únor	0	0	8	0	8
Srpen	0	5	8	1	14
Září	0	7	9	3	19
Říjen	0	4	7	1	12
Listopad	0	7	15	2	24
Prosinec	0	2	10	0	12
Leden 2017	0	2	12	0	14
Únor	1	1	9	0	11

4. 1. 3 Migrační trasy

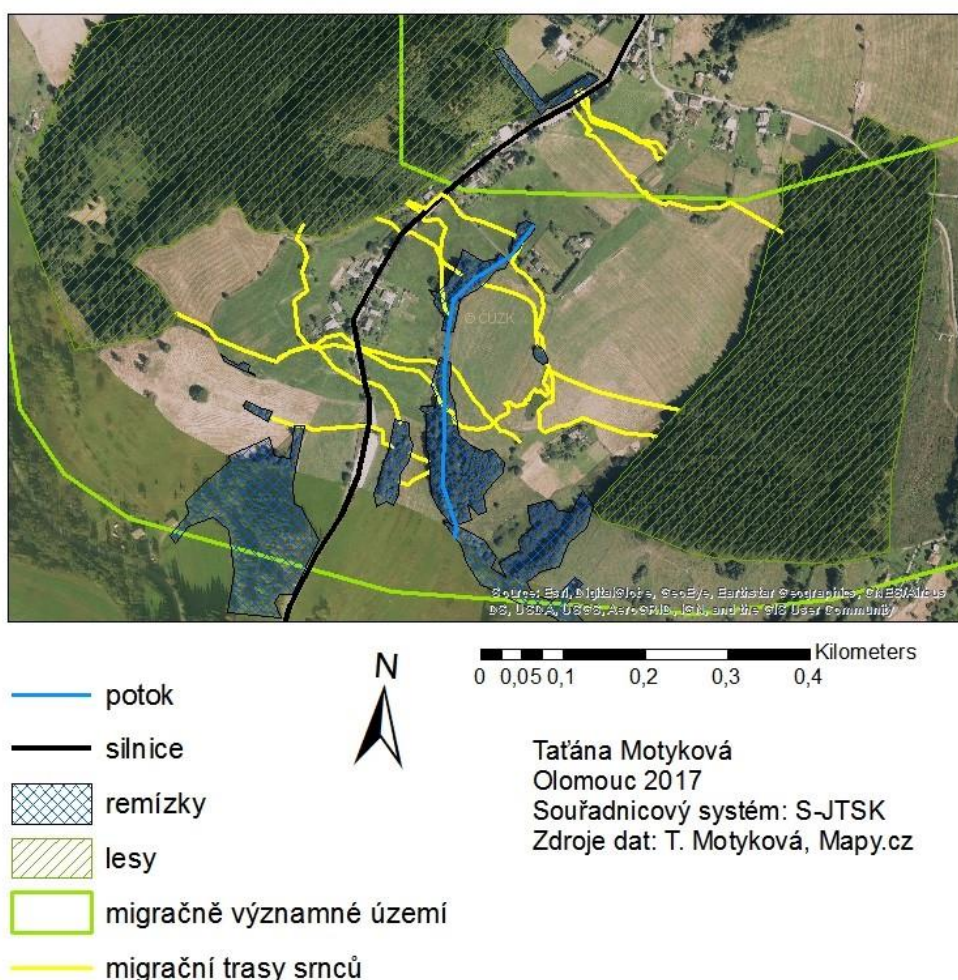
Během 2 zimních sezón (2015/2016 a 2016/2017) jsem zaznamenala celkem 25 migračních tras srnců na koridoru Šance (viz obr. 5). V určitých místech (většinou v remízcích) byly stopy nahromaděny tak, že nebylo možné rozeznat jednotlivé stopní dráhy (označujeme je jako tzv. biocentra). Proto jsem nesledovala pouze určité jedince, ale náhodné stopní dráhy, které vedly od remízků, silnice či od lesa.

Pouze 2 migrační trasy se nacházely mimo MVÚ, 1 do něj částečně zasahovala a 22 migračních tras bylo přímo v MVÚ. Celý koridor Šance jsem pro lepší orientaci rozdělila na západní a východní část od silnice č. 01179.

V západní části od silnice jsem našla 9 stopních drah, z nichž všechny prokazatelně pokračovaly přes silnici do východní části. Celkem 5 stopních drah vedlo směrem od lesa přímo přes tuto bariéru. V místě, kde srny překonávaly silnici se nacházelo křoví nebo stromy. Další 3 stopní dráhy vedly od silnice směrem k zahradě domu a podél ní dál, kde se rozdělily. Jedna vedla přes louku a pole západním směrem rovnou do lesa a druhá podél solitérních stromů a keřů severním směrem také do lesa. Třetí stopní dráha se překryla s předchozí. Poslední se táhla od remízku kolem lesa až k silnici,

pokračovala přes ní a dál na východní stranu do dalšího remízku až k potoku. Bariéru překonaly srny v místě, kde u silnice stály 2 solitérní stromy.

Ve východní části silnice jsem našla 16 stopních drah srnců, z toho 9 navazovalo ze západní části. První 2 stopní dráhy navazovaly z remízku ze západní části, vedly přes louku až k řadě stromů. Další se nacházela poblíž, vedla od silnice kolem malé ohrady a dál směrem na východ až do lesa. Následujících 5 stopních drah směřovalo vždy od silnice přes louku až k potoku, který se nacházel v remízku. Od remízku pak vedly další 4 směrem na východ k lesu. Mezi lesem a potokem srny šly přes další menší remízek, který lze považovat za nášlapný kámen. Poslední 4 stopní dráhy vedly od silnice k remízku a od něj pak k dalšímu remízku s potokem.



Obrázek 5: Migrační trasy srnců na koridoru Šance (Mapový podklad: ArcGIS Online Basemap, Ortofoto)

4. 1. 4 Přímé pozorování

Během celé doby přímého pozorování jsem zaznamenala 17 srnců (viz tab. 8). Jiné kopytníky ani jiná zvířata jsem nezaznamenala. Na koridoru Celnice jsem srnce ve většině případů (celkem v 5) pozorovala samostatně při přebíhání přes železnici, jen v jednom případě jsem pozorovala 2 srnce, kteří se zdržovali u okraje lesa. Na koridoru

Šance jsem ve 2 případech sledovala srny pasoucí se ve skupině (Příloha 11), ve 2 případech pasoucí se samostatně a jen v 1 případě se jednalo o 1 srnce utíkající směrem k remízku.

Tabulka 8: Přímé pozorování srn na koridorech Celnice a Šance

Koridor	Datum	Pohlaví	Počet	Aktivita
Celnice	4. 1. 2016	Srna	1	Přebíhání přes železnici
Celnice	16. 1. 2016	Srna	1	Přebíhání přes železnici
Šance	30. 1. 2016	Srny	4	Pasení
Celnice	13. 2. 2016	Srny	1	Přebíhání přes železnici
Celnice	27. 2. 2016	Srna	1	Přebíhání přes železnici
Šance	27. 2. 2016	Srny	2	Pasení
Celnice	10. 12. 2016	Srnci	2	Přebíhání přes železnici
Šance	26. 12. 2016	Srna	1	Pasení
Šance	7. 1. 2016	Srna	1	Pasení
Šance	7. 1. 2016	Srna	1	Útěk k remízku
Celnice	25. 1. 2016	Srny	2	Zdržování u okraje lesa

4. 2 Mortalita

Během svého výzkumu (duben 2016–prosinec 2016) jsem našla 5 lišek, 2 kuny a 1 zajíce (viz tab. 9 – podtržené). Mrtvé jedince jsem nacházela na úsecích č. 2, 3, 4, 5 a 8. Do aplikace srazenazver.cz bylo od července 2014 do ledna 2017 zapsáno 14 srnců, 1 prase, 1 jezevec a 2 zajíci. V těchto případech se jednalo o úseky č. 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10 a 11 (viz tab. 9 – nepodtržené).

Tabulka 9: Mortalita zaznamenaná na silnici č. I/11 v letech 2014–2017

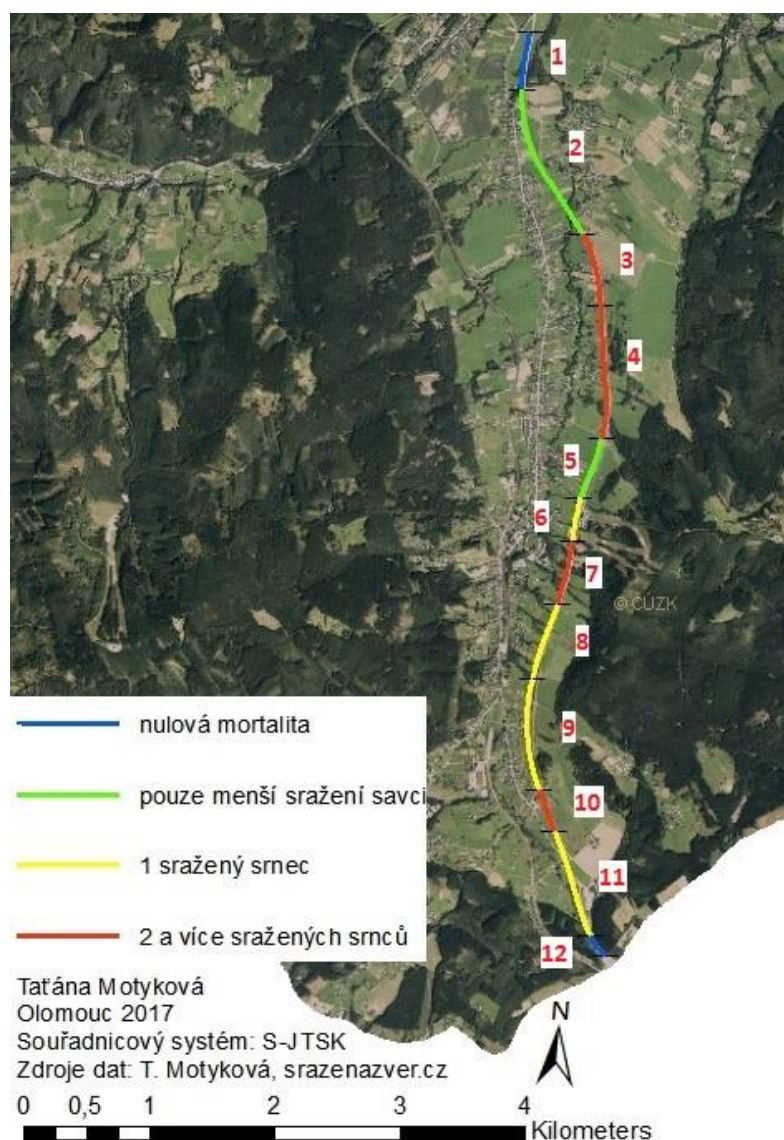
úsek	2014	2015	2016	2017
1				
2			<u>liška</u>	
3	srna		<u>kuna</u> , <u>3 lišky</u> , 2 srny	
4			<u>kuna</u> , <u>liška</u> , jezevec, 2 srny	zajíc
5			<u>zajíc</u>	
6	srna			
7		srna	3 srny	
8			zajíc, srna	
9		srna		
10			srna	srna
11		prase		
12				

Z jednoho roku mapování (leden 2016–leden 2017) po přepočtu kadáverů na km za rok vyplývá, že bylo nalezeno 1,28 srnce, 0,64 lišky, 0,13 jezevce, 0,26 zajíce a 0,26 kuny (viz tab. 10).

Tabulka 10: Přepočtený počet nalezených jedinců na silnici č. I/11 v jednom roce mapování na 1 km

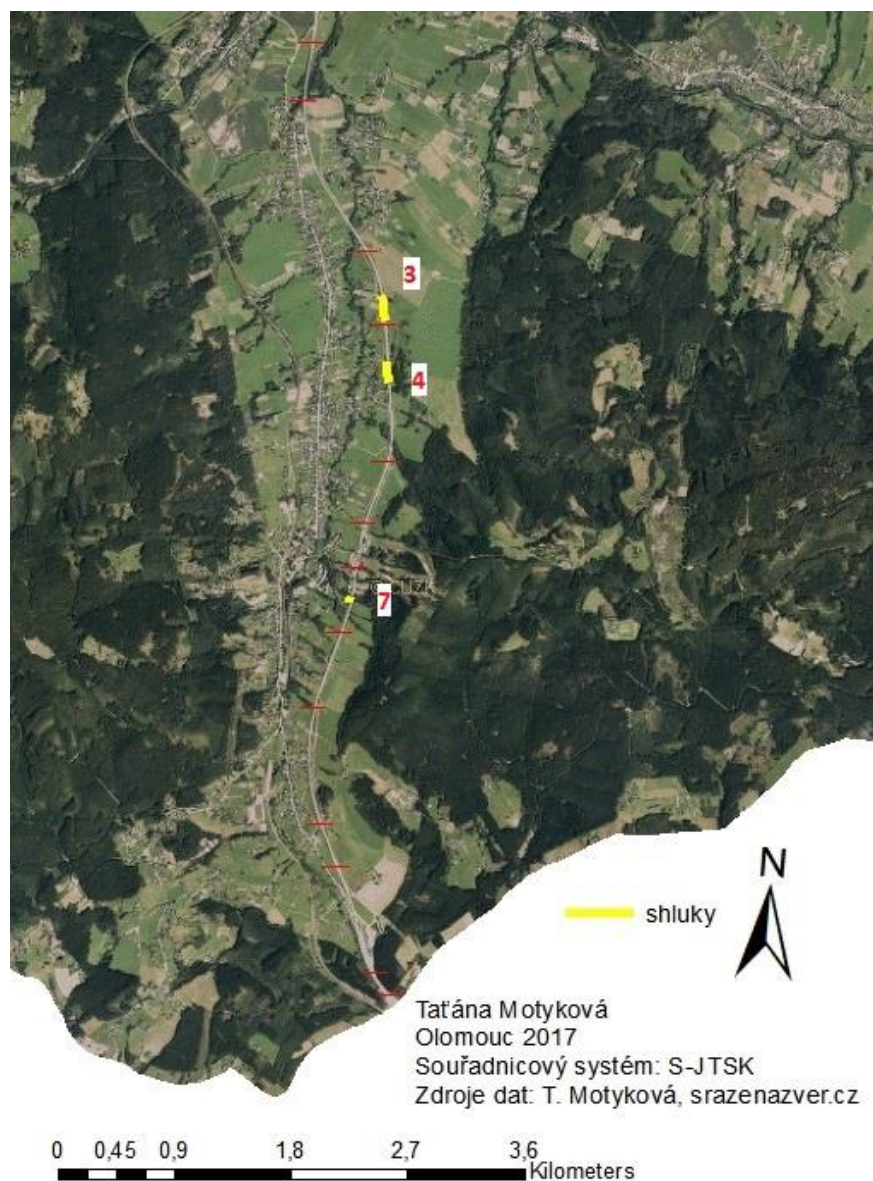
Druh	Počet jedinců	Jedinci/km/rok
srnec	10	1,28
liška	5	0,64
jezevec	1	0,13
zajíc	2	0,26
kuna	2	0,26

Zjistila jsem, že mortalita 2 a více srnců byla na úsecích č. 3, 4, 7 a 10. Na úsecích č. 8 a 9 byl nalezen jen 1 srnec a na úseku č. 11 bylo nalezeno 1 prase. Na úsecích č. 2 a 5 byli nalezeni pouze malí savci. Ani jeden nález nebyl zaznamenán na úseku č. 1 a 12 (viz obr. 6).



Obrázek 6: Vymezení úseků na silnici č. I/11 podle nebezpečnosti (Mapový podklad: ArcGIS Online Ortofoto)

Po provedení analýzy KDE+ jsem zjistila, že významné shluky sražených zvířat se nachází v úsecích č. 3, 4 a 7 (viz obr. 7). Tyto úseky se překrývají s kritickými úseky podle hodnocení nebezpečnosti.



Obrázek 7: Vyznačené shluky sražených zvířat podle analýzy KDE+ (Mapový podklad: ArcGIS Online Ortofoto)

Z ročních výkazů o honitbě, stavu a lovu zvěře poskytnutých MS Girová, Borovice jsem zjistila, že za rok 2014 (od 1. 4.) až 2017 (do 31. 3.) bylo nalezeno celkem 60 srnců a 2 divoká prasata (viz tab. 11). Průměrná mortalita za 1 rok vychází na 20 srnců.

Tabulka 11: Roční úhyny zvířat zaznamenané MS Girová, Borovice

	2014/2015	2015/2016	2016/2017
srnec	3	5	5
srna	4	10	12
srnče	4	6	11
lončák	0	2	0

4. 3 Rušivé vlivy

4. 3. 1 Parkující kamiony

Nejdříve jsem vyhodnotila stání kamionů z hlediska jejich počtu (viz tab. 12), což záleželo na dni v týdnu a zda byla kontrola provedena o prázdninách či mimo ně. Většinu kontrol jsem prováděla o víkendu, pouze ve 3 případech se jednalo o všední den. Z tohoto důvodu nelze na základě těchto dat vytvořit statistiku, ale pouze přehled a kvalitativní zhodnocení aktuální situace. Dále jsem vyhodnotila, ve které části parkoviště kamiony stávají nejčastěji.

Nejvíce kamionů jsem zaznamenala v červnu a v červenci 2016, nejméně potom v říjnu a prosinci 2016, kdy na parkovišti nebyl žádný.

Tabulka 12: Počty kamionů v jednotlivých měsících

Den	Datum	Kamiony (ks)
so	30. 1. 2016	3
so	13. 2. 2016	2
so	19. 3. 2016	3
ne	24. 4. 2016	3
so	21. 5. 2016	3
so	18. 6. 2016	4
st	27. 7. 2016	5
so	10. 9. 2016	3
so	8. 10. 2016	0
ne	6. 11. 2016	2
ne	20. 11. 2016	2
po	26.12. 2016	0
so	7. 1. 2017	2
st	25. 1. 2017	3
ne	19.2. 2017	3



Obrázek 8: Vyznačená místa nejčastěji parkujících kamionů a betonových prvků, kde stát nemohou (Mapový podklad: mapy.cz)

Nejčastěji se kamiony nacházely v severní části – v 8 případech, pouze ve 3 případech v jižní části a ve 2 případech se nacházely uprostřed parkoviště. Z hlediska umístění kamionů bylo zjištěno, že se nejčastěji vyskytují v severní části parkovací plochy, což je nejdál od migračního koridoru (viz obr. 8).

4. 3. 2 Sněhové bariéry

V průběhu výzkumu jsem nezaznamenala takové sněhové bariéry, které by bránily živočichům v průchodu koridory. Z hlediska umístění se sníh většinou hromadil u svodidel nebo mezi nimi. Nebylo však zaznamenáno, že by sníh přesáhl výšku svodidel.

5. Diskuze

5.1 Využití antropogenních koridorů

Podle metodiky pro hodnocení migračních koridorů u nás i v zahraničí, je potřeba provedení minimálně 5 kontrol transektu za zimní sezónu (Shepherd a Whittington 2006, Krajča 2014). V obou zimních sezónách se mi podařilo těchto alespoň 5 kontrol provést.

Po mém přepočtení využití úseků na délku 10 m, se ukázala preference využití migračního podchodu na antropogenním koridoru Celnice. Tato preference se potvrdila již v předchozích pracích na koridoru Celnice (Krajča 2014) a na koridoru Jablunkov (Černý 2016). Pokud dá zvíře přednost migračnímu podchodu, může to být způsobeno tím, že tento způsob překonání bariéry (v tomto případě železničního náspu) je pro něj jednodušší a v přímém pohybu ho neruší dopravní prostředky. Další možností je zkreslení, ke kterému může u hodnocení migračních podchodů dojít. Stopy zvířat, které se nacházejí na železničním náspu mohou vlivem počasí odtát nebo může dojít k jejich zasněžení, zatímco stopy v migračním podchodu vydrží na písčité ploše až do další kontroly.

Při mapování migračního podchodu na koridoru Celnice jsem zjistila, že ho pravidelně využívají srnci, divoká prasata, lišky a jednou jsem zde zaznamenala také jelena. Rozměry migračního podchodu jsou 15 na 8,5 m, což je na hranici propustnosti právě pro jelena (Jędrzejewski et al. 2006), proto jsem ho pravděpodobně v tomto podchodu zaznamenala pouze 1krát. Pokud své výsledky porovnám s předchozím výzkumem, tak podle Krajči (2014) zde bylo od října 2012 do dubna 2014 zaznamenáno 104 stopních drah kopytníků, kteří prošli přes písčité pruhy. Z toho v 90 případech byl zaznamenán srnec, v 12 případech prase divoké a ve 2 případech jelen, což je v přepočtu na jeden měsíc (kontroly proběhly za celkem 19 měsíců) 5,5 kopytníka, 4,7 srnce a 0,6 prasat (Krajča 2014). V mém výzkumu jsem od ledna 2016 do února 2017 (celkem 9 měsíců kontrol – chybí březen až červenec) našla 118 stopních drah kopytníků, z toho 82 srnčích, 28 divokých prasat, 7 liščích a 1 jelení. Při přepočtu na měsíc je to 13,1 kopytníka, 9,1 srnce, 3,1 prasat a 0,8 lišek. Během mého výzkumu zde prošlo 2,38 krát více kopytníků, z toho 1,94 krát více srnců, 5,17 krát více prasat a 0,8 krát více lišek. Zvýšené počty nalezených stop lze vysvětlit tím, že v okolí antropogenního koridoru Celnice bylo omezeno stání kamionů značkami Zákaz zastavení a kamiony se ve většině případů nachází pouze v prostoru parkovišť. Další možností je, že v obou zimních sezónách (2015/2016 a 2016/2017) neprobíhala žádná intenzivnější těžba dřeva v této oblasti.

Další významný faktor, který měl vliv na překonávání bariér byla vegetace. Na koridoru Celnice jsem 4 úseky vyhodnotila jako nejvíce využívané a 3 z nich navazovaly

na les včetně úseku s migračním podchodem pod železnicí. Výjimkou byl pouze úsek č. 2, ve kterém se z jihozápadní strany nachází okraj lesa a z východní strany navazují remízky a stromy, které mohly sloužit jako nášlapné kameny. Na koridoru Šance jsem opět vyhodnotila 4 nejvíce využívané úseky a 3 z nich navazovaly buď na remízky nebo se tam nacházely solitérní stromy. Zde byl výjimkou úsek č. 9, kde bylo větší volné prostranství, ale u silnice se nacházely stromy a keře. Většina stopních drah v tomto úseku vedla ke vzdálenějšímu remízku na východě nebo k oplocené zahradě domu na západě. Návaznost nejvíce využívaných úseků na les, remízky nebo stromy byla stejná jako v předchozích pracích (Krajča 2014, Černý 2016).

Po vyhodnocení úseků migračních koridorů, které jsou využívány nejvíce jsem zjistila, že některé úseky nebyly naopak využívány vůbec. Na antropogenních koridoru Celnice to byly úseky č. 3, 6 a 8. Úsek č. 3 nebyl využíván pravděpodobně proto, že je z obou stran tvořen zástavbou, oplocenými zahradami a vlakovým přejezdem, takže se tomuto místu živočichové vyhýbali. Protože je zde také cesta, mohlo dojít ke ztrátě potencionálních dat rozježděním stopních drah automobily. Úsek č. 6 tvoří úzký dlouhý tunel pod železnicí, proto jsem na železničním náspu nenašla žádné stopy zvířat. Rovněž během mého výzkumu nebylo prokázáno, že by zvířata využívala k migraci tento tunel. Proč se zvířata vyhýbala úseku č. 8 není zcela jasné. Okolní úseky č. 7 a 9 byly využívány intenzivně. Na antropogenním koridoru Šance to byly úseky č. 3, 15 a 16. Úsek č. 3 nebyl využíván zřejmě proto, že se z obou stran nachází oplocené domy se zahradami. I když se na západní straně nachází jeden dům, který je oplocen pouze mladými smrky, zvířata se tomuto místu vyhýbala zřejmě kvůli zvýšenému pohybu lidí. Úseku č. 15 se zvířata vyhýbala zřejmě z důvodu přítomnosti oploceného objektu. Na navazujícím úseku č. 16 jsem také nenašla žádné stopy, což mohla zapříčinit zástavba nacházející se v těsné blízkosti.

Z hlediska mapování migračních tras srnců se potvrdila teorie z předchozího výzkumu (Krajča 2014), že srnci se nebrání otevřenější krajině, ale pokud mají tu možnost, tak se v krajině pohybují podél remízků, solitérních stromů, keřů nebo oplocených zahrad. Celkem 3 trasy srnců v mém pozorování vedly na koridoru Šance kolem oplocené zahrady, ve které se při mých kontrolách nacházel také pes. Z toho lze usoudit, že srncům, kteří tuto trasu využívali nevadil ani rodinný dům a lidé v něm žijící ani štěkající pes. Většina ostatních tras vedla sice přes otevřené prostranství, ale vždy směřovaly k remízkům či vedly podél keřů nebo stromů.

Záznamů přímého pozorování nemám dostatek na to, abych mohla vyvodit detailní závěry. Ve většině případů jsem zaznamenala srnce při přebíhání přes železniční násep, poté se 2 další srnci zdržovali u okraje lesa nebo se pásli ve skupině a následně pomalu postupovali směrem k remízku.

Co se týče plánovaného ekoduktu, po dlouhé době proběhlo v březnu 2017 setkání náměstků MŽP a Ministerstva dopravy. Ekodukt bude mít podle původního záměru šířku 47 m. Jediné, co se dosud komentovalo bylo nešťastné vyústění lesní cesty, která se nachází západně od silnice I/11. Upřesnění a detaily se teď budou řešit na úrovni náměstků MŽP/MD a následně by se uložilo ŘSD, aby záměr aktualizovali a přepočítali náklady a poté by se záměr dal ke schválení Centrální komisi ministerstva dopravy. Vypadá to, že se tato záležitost po dlouhé době odmlčení začíná opět řešit (Strnad in verb. 2017).

5. 2 Mortalita

V rámci mapování mortality se mi nepodařilo na sledovaném úseku silnice I/11 najít žádné pozůstatky velkých ani středně velkých savců. Našla jsem pouze malé savce jako jsou zajíc, liška nebo kuna. Díky datům poskytnutých MS Girová, Borovice vím, že od roku 2014 bylo zaznamenáno 60 srnců a 2 prasata. Tato data však nepokrývají skutečnou celkovou mortalitu ani se tyto kadávery nevyskytují pouze na rychlostní silnici I/11, ale část také zahrnuje silnici č. II/474 (úsek v Mostech u Jablunkova) a III/01179 (úsek Šance). Většina nálezů se však týká právě silnice I/11 (Turek in verb. 2017). Kromě zaznamenané mortality z MS je na sledovaném úseku silnice I/11 každoročně nalezeno cca 6 jezevců lesních, 8 lišek, 8 káňat lesních a 10 kun skalních (Turek in verb. 2017).

Ze získaných dat mortality se ukázalo, že 4 úseky jsou pro velké savce kritické, protože zde byly nalezeny 2 a více kadáverů srn. Na dalších 2 úsecích byl nalezen v každém z nich pouze 1 kadáver většího savce (srna a prase divoké), což pořád představuje riziko. Celkem 2 úseky se ukázaly jako nebezpečné pro střední a menší savce jako jsou kuny a lišky (Příloha 13, 14), proto je možné, že je větší savci nevyužívají. A na dvou úsecích nebyly nalezeny žádné kadávery, z čehož úsek č. 1 vyšel stejně již v předchozí práci (Krajča 2011), avšak na rozdíl od úseku č. 12, který byl předtím hodnocen jako kritický. V mém výzkumu se na daném úseku nenašel ani jeden kadáver, což svědčí o výrazném zlepšení této situace na koridoru Celnice. Na všech těchto kritických úsecích se alespoň z jedné strany (případně z obou) nacházely remízky, které přiváděly živočichy na silnici nebo zde byly zemědělské pozemky navazující na les. Celkem 3 ze 4 kritických úseků se překrývaly se shluky v analýze KDE+, což potvrzuje fakt, že jsou tyto úseky značně problematické.

Při porovnání počtu nalezených kadáverů na kilometr za rok jsem zjistila, že oproti práci Krajči (2014) jsem našla o 0,13 méně srnců (o 1 jedince), o 0,76 méně zajíců (o 6 jedinců) a o 0,38 více lišek (o 3 jedince). Navíc jsem našla ještě 0,13 jezevce (1 jedinec) a 0,26 kun (2 jedinci).

Všechny kadávery se mi najít pravděpodobně nepodařilo, protože sražená zvířata ne vždy zůstanou ležet přímo na silnici. Některá mohou být při srážce poraněna a doběhnout do křoví, remízku nebo na pole, kde již nejsme schopni je dohledat. Další možností je odvoz sražené zvěře řidičem, což je považováno za krádež. Protože i v případě, že nevznikne žádná škoda na vozidle, je řidič povinen srážku nahlásit Policii ČR. Pokud tak řidič neučiní, hrozí mu pokuta. Policie ČR poté oznámí srážku zvířete mysliveckému sdružení, které vše eviduje.

Jestliže došlo ke srážce většího zvířete (např. prasete, srny nebo jelena), většinou jsem ho již při pravidelné pochůzce nenašla. Jediný, kdo může nakládat se sraženou zvěří je uživatel honitby, kterému by se měly všechny srážky hlásit. Následně docházelo k odvozu kadáverů do kafilerie. Tato data byla použita přímo od mysliveckého hospodáře pana Josefa Turka, který tato hlášení zaznamenává a shromažďuje. Sledovaný úsek silnice spadá pod MS Girová, Borovice.

5. 3 Rušivé vlivy

Základními rušivými vlivy při průchodu migračním objektem jsou hluk, osvětlení a optický kontakt s dopravou (Anděl 2011). Mezi jedny z velmi významných rušivých vlivů patří silnice a automobilový provoz na nich. Hluk z dopravy může některé druhy živočichů odradit. V opačném případě dochází k překonání této bariéry, což pro mnoho zvířat končí smrtí.

Na antropogenním koridoru Celnice však zvířata ruší také parkující kamiony, nacházející se v noci mnohdy přímo v ose koridoru, protože kapacita parkoviště bývá naplněna. Kamiony se na parkovišti vyskytují buď z důvodu povinných přestávek řidičů nebo zákazu jízdy v některých dnech v týdnu. Zákaz se týká vozidel nad 7,5 t a také vozidel nad 3,5 t s připojeným přípojným vozidlem. Mimo období prázdnin se to v České republice týká pouze neděle a státních svátků a to od 13 do 22 hodin. V červenci a srpnu platí omezení výjezdu také v pátek od 17 do 21 hodin a v sobotu od 7 do 13 hodin. Jelikož je lokalita blízko státní hranice se Slovenskem, počítám také s omezením výjezdu v zahraničí. Na Slovensku se to týká ve svátky a neděle období od 0 do 22 hodin a o prázdninách navíc v soboty od 7 do 20 hodin.

V porovnání s diplomovou prací Krajčí (2014), už se během mého výzkumu na koridoru Celnice kamiony nevyskytovaly přímo v ose migračního koridoru alespoň v místech, kde nejsou svodidla a zvířata tudý mohou bez problému migrovat. Důvodem bylo omezení stání kamionů v těchto místech Zákazem zastavení v obou směrech (na Slovensko i zpět). Kamiony se tak v současné době nachází hlavně na parkovištích, z čehož parkoviště na slovenské straně bývá skoro pořád plné (Příloha 9). Parkoviště na

jižní straně od motorestu nebývá zase tak moc plné, i když se tam během mého výzkumu vyskytovaly průměrně 2,5 kamionu (převážně o víkendech).

Sněhové bariéry, které by bránily nebo ztěžovaly průchod živočichů migračním koridorem Celnice jsem nezaznamenala. V případě, že by však napadlo větší množství sněhu, mohlo by to způsobit nemalé problémy jak v dopravě, tak i živočichům.

Co se týče propustnosti silnice I/11 pro živočichy, byla hodnocena jako obtížně propustná. Průměrná celodenní intenzita dopravy (vozidla/24 h) byla 8286 ± 19 vozidel. Z toho 55 % tvořily nákladní automobily a 45 % osobní automobily. Průměrná noční intenzita dopravy (vozidla/8 h) byla 1240 ± 26 vozidel (Váňa et al 2012). Železnice na koridoru Celnice je zatížená podstatně méně. Z dat, o které jsem požádala společnosti České dráhy a. s., RegioJet a. s. a LEO Express a. s., jsem vypočítala, že v úseku migračního koridoru Celnice projede za den (24 h) průměrně 87 všech vlaků, z toho 42 osobních, 40 nákladních a 5 samostatných lokomotiv. Porovná-li železnici č. 320 se silnicí I/11, pak se jako více propustná jeví železnice. Její součástí je také migrační podchod, který zvířata často využívají a preferují, zatímco dlouho plánovaný ekodukt, který měl na podchod navazovat a vyřešit tak propustnost silnice I/11, se dlouhou dobu vůbec neřešil. Za celou dobu výzkumu nebyly při kontrole stopních drah na úseku železnice nalezeny žádné kadávery, na rozdíl od úseku silnice I/11. To však může být způsobeno také tím, že vlaky zde projíždí ve značně vyšší rychlosti než automobily, proto mohou být případné kadávery odhozeny dál a není možné je již dohledat. Další možností, proč se kadávery vždy nenajdou, je možnost jejich sežrání jiným zvířetem (Krajča 2014).

5. 4 Doporučení

Pro intenzivnější využívání koridorů Celnice i Šance bych navrhla několik opatření. V případě koridoru Celnice by se měl více kontrolovat Zákaz zastavení v ose migračního koridoru, i když se situace se stáním kamionů kolem silnice zlepšila. Vhodné řešení ohledně parkování kamionů na jižní části parkoviště by bylo odkoupení tohoto prostoru buď Hnutí Duha nebo ČSOP. Poté by byl pohyb osob a kamionů zde vyřešen. Další možností zlepšení je samozřejmě postavení dlouho řešeného migračního nadchodu v prostoru celnice. Když už tady totiž migrační bariéry jsou, měli bychom se je snažit alespoň eliminovat. V neposlední řadě bych navrhla vylepšení migračního podchodu na koridoru Celnice. Tento podchod je na rozdíl od migračního podchodu na koridoru Jablunkov (Příloha 6) otevřenější a nenachází se tam tolik vegetace (Příloha 5). Bylo by proto vhodné vysadit tam několik keřů a nechat tento prostor zarůst, aby ho živočichové více využívali. Ukázalo se totiž, že prostor podchodu někdo pravidelně kosí, což není

příliš vhodné. V případě koridoru Šance bych navrhla vysazení pár dalších solitérních stromů nebo remízků, které by sloužily jako nášlapné kameny.

Pokud se jedná o mortalitu, tak na silnici č. I/11 jsou 4 kritické úseky, které by bylo vhodné oplotit, aby se zamezilo srážkám s motorovými vozidly. Avšak pokud bychom oplotili pouze tyto kritické úseky (č. 3, 4, 7, 10), zvířata by byla svedena jinam a museli bychom oplotit i úseky mezi nimi (č. 2, 5, 6). Oplocení silnic a dálnic však často představuje pro volně žijící živočichy smrtící past. Pokud se živočich dostane dírou v plotě do prostoru vozovky, obtížně nachází cestu zpět. Proto je nutné budovat v místech oplocení i úniková místa ve formě přírodních seskoků (Anděl 2011).

6. Závěr

Při mapování migračních tras na koridorech jsem zjistila, že srnec obecný (*Capreolus capreolus*) se nejčastěji pohyboval podél remízků, stromů, keřů nebo zahrad. Tato preference se ukázala již v práci Krajči (2014). Pokud srnci překonávají migrační bariéru (v tomto případě silnici a železnici), vybírají si většinou místa s vegetací navazující na les nebo remízek. Při vyhodnocení využití migračních koridorů jsem zjistila preferenci migračního podchodu na koridoru Celnice. V podchodu jsem od ledna 2016 do února 2017 zaznamenala 118 stopních drah živočichů. Tento úsek byl také v přepočtu na 10 m 6,6krát více využíván než úsek č. 9, který byl v pořadí druhý s největším počtem živočichů.

Během mapování mortality jsem nacházela jen menší savce. Přesto se mi s pomocí dat z aplikace srazenazver.cz podařilo zjistit kritické úseky. Z dat místních myslivců vyplývá, že průměrný roční úhyn je 20 srnců a většina těchto zvířat je právě ze sledovaného úseku silnice I/11.

Co se týče rušivých vlivů na koridoru Celnice, tak se stav s parkujícími kamiony výrazně zlepšil. Kamiony již parkují převážně na vyhrazených parkovištích, i když tato situace stále není zcela vyhovující. To také přispělo k většímu využití koridoru než v předchozí práci Krajči (2014).

7. Použitá literatura

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., BELKOVÁ, H., GORČICOVÁ, I., HLAVÁČ, V., LIBOSVÁR, T., ROZÍNEK, R., ŠIKULA, T. et VOJAR, J. (2011): Průchodnost silnic a dálnic pro volně žijící živočichy. – Evernia, Liberec, 154 s.

ANDĚL P., HLAVÁČ V., MINÁRIKOVÁ T., STRNAD M., GORČICOVÁ I., ROMPORTL D., BLÁHOVÁ A. (2012): Migrační koridory velkých savců v ČR, Ochrana přírody 4/2013, 4 s.

ANDĚL, Petr, Tereza MINÁRIKOVÁ a Michal ANDREAS, ed. Ochrana průchodnosti krajiny pro velké savce. Liberec: Evernia, 2010. ISBN 978-80-903787-5-9.

AOPK ČR. Migrační koridory [online]. 2017 [cit. 2017-05-05]. 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.

BÍL, M., ANDRÁŠIK, R., SVOBODA, T., SEDONÍK, J. (2015): The KDE+ software: a tool for effective identification and ranking of animal-vehicle collision hotspots along networks. Landscape Ecol. 2015, 7 s. DOI: DOI 10.1007/s10980-015-0265-6.

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

Evidence zvěře sražené na silnicích a železnicích. [online]. 2017 [cit. 2017-05-05] Dostupné z: <http://www.srazenazver.cz/cz/>

FAHRIG, L., 2003: Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 34, 487-515.

HLAVÁČ, V., ANDĚL, P., (2008): Automobilová doprava a mortalita obratlovců. Ochrana přírody 5/2008, 3 s.

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

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

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

KRAJČA, T., KUTAL, M. (2010): Migrace velkých savců v Jablunkovském průsmyku, Hnutí Duha Olomouc, 27 s.

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

KUTAL, Miroslav, ed. *Velké šelmy a jejich migrační koridory v Západních Karpatech: Malá Fatra – Kysucké Beskydy – Moravskoslezské Beskydy – Javorníky*. Olomouc: Hnutí Duha Olomouc, 2012. ISBN 978-80-904530-3-6.

Mapy.cz [online]. 2017 [cit. 2017-05-05]. Dostupné z: <http://mapy.cz/>

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

MYŚLAJEK, W. R., NOWAK, S., KUREK, K., TOŁKACZ, K., GEWARTOWSKA, O. (2016): Utilisation of a wide underpass by mammals on an expressway in the Western Carpathians, S Poland, *Folia Zool.* 65 (3): s. 225-232

SHEPHERD, B., WHITTINGTON, J., (2006): Response of Wolves to Corridor Restoration and Human Use Management. *Ecology and Society* 11 (2) 1[online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art1/>.

THOMPSON, N. J., (2016): Metapopulation. [cit. 2017-05-05] *Encyclopædia Britannica*. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/metapopulation>

VÁŇA, M., STÝSKALA, J., BOJDA, M. a KUTAL, M., (2012): Propustnost silničních komunikací na významných migračních koridorech v oblasti CHKO Beskydy. In: KUTAL, Miroslav. *Velké šelmy a jejich migrační koridory v Západních Karpatech*. Olomouc: Hnutí DUHA Olomouc: (5) 17–22 s.

8. Přílohy

Příloha 1: Pohled na migrační podchod na koridoru Celnice v zimě

Příloha 2: Pohled na migrační koridor Celnice z východu

Příloha 3: Pohled na migrační podchod na koridoru Celnice ze západu v roce 2013 (půl roku po dokončení)

Příloha 4: Migrační podchod na koridoru Celnice před úpravou pískové plochy v srpnu 2016, pohled ze západu

Příloha 5: Migrační podchod na koridoru Celnice před úpravou pískové plochy v srpnu 2016, pohled z východu

Příloha 6: Migrační podchod na koridoru Jablunkov, pohled ze západu, zdroj: selmy.cz

Příloha 7: Tunel pod železnicí na koridoru Celnice na úseku č. 6. Zdroj: Krajča (2011)

Příloha 8: Kamiony parkující na jižní části parkoviště poblíž koridoru Celnice

Příloha 9: Kamiony parkující na parkovišti na slovenské straně celnice, pohled ze západu

Příloha 10: Antropogenní migrační koridor Šance, pohled ze západu

Příloha 11: Srny pasoucí se na koridoru Šance, pohled z východu

Příloha 12: Medvěd sražený v Mostech u Jablunkova v roce 1996 (autor: František Jaskula, zdroj: mapa.selmy.cz)

Příloha 13: Liška sražená na silnici I/11 v Mostech u Jablunkova

Příloha 14: Kuna sražená na silnici I/11 v Mostech u Jablunkova

Příloha 15: CD-ROM – Motyková2017.pdf



Příloha 1: Pohled na migrační podchod na koridoru Celnice v zimě



Příloha 2: Pohled na antropogenní migrační koridor Celnice z východu



Příloha 3: Pohled na migrační podchod na koridoru Celnice ze západu v roce 2013 (půl roku po dokončení)



Příloha 4: Migrační podchod na koridoru Celnice před úpravou pískové plochy v srpnu 2016, pohled ze západu



Příloha 5: Migrační podchod na koridoru Celnice před úpravou pískové plochy v srpnu 2016, pohled z východu



Příloha 6: Migrační podchod na koridoru Jablunkov, pohled ze západu. Zdroj: selmy.cz



Příloha 7: Tunel pod železnicí na koridoru Celnice na úseku č. 6. Zdroj: Krajča (2011)



Příloha 8: Kamiony parkující na jižní části parkoviště poblíž koridoru Celnice



Příloha 9: Kamiony parkující na parkovišti na slovenské straně celnice, pohled ze západu



Příloha 10: Antropogenní migrační koridor Šance, pohled ze západu



Příloha 11: Srny pasoucí se na koridoru Šance, pohled z východu



Příloha 12: Medvěd sražený v Mostech u Jablunkova v roce 1996 (autor: František Jaskula, zdroj: mapa.selmy.cz)



Příloha 13: Liška sražená na silnici I/11 v Mostech u Jablunkova



Příloha 14: Kuna sražená na silnici I/11 v Mostech u Jablunkova