

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta životního prostředí**

**Katedra ekologie**



**Vyhodnocení střetů motorových vozidel se zvěří  
v okrese Svitavy**

**Bakalářská práce**

**Vedoucí práce: prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

**Bakalant: Petr Rosypal**

**© 2020 ČZU v Praze**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Petr Rosypal

Krajinářství  
Územní technická a správní služba

Název práce

**Vyhodnocení střetů motorových vozidel se zvěří v okrese Svitavy**

Název anglicky

**Assessment of Motor Vehicle Collisions with Wildlife in Svitavy district**

---

### Cíle práce

- vyhodnocení střetů zvěře s motorovými vozidly v období 2013 – 2018 v okrese Svitavy
- zmapování a určení rizikových oblastí, ve kterých dochází k většímu počtu těchto střetů
- stanovení preventivních opatření na snížení nehodovosti způsobené zvěří

### Metodika

Vyhodnocení získaných dat o střetech zvěře s motorovými vozidly na území okresu Svitavy (východní Čechy, Pardubický kraj) za posuzované období let 2013 – 2018. Vstupní data jsou získána ze zdrojů Policie ČR – Policejního prezidia ČR, Ředitelství služby dopravní policie – statistika DN. Vyhodnocení dopravní nehodovosti způsobené střetem motorových vozidel se zvěří bude zaměřeno na jejich počty v jednotlivých letech sledovaného období, které budou rozděleny na příslušné kategorie pozemních komunikací v tomto okrese. Dále budou určena nejrizikovější místa srážek se zvěří, vyhodnocena současná opatření v rizikových místech a zároveň navrhována nová, která by napomohla k eliminaci nebo alespoň ke snížení tohoto typu nehod.

**Doporučený rozsah práce**

40 str.

**Klíčová slova**

Zvěř, střety, bezpečnost silničního provozu, okres Svitavy

---

**Doporučené zdroje informací**

- ANDĚL, P., HLAVÁČ, V., LENNER, R., Migrační objekty pro zajištění průchodnosti dálnic a silnic pro volně žijící živočichy. Liberec: Evernia, 2006. ISBN 80-903787-0-6.
- ANDĚL, P. *Průchodnost silnic a dálnic pro volně žijící živočichy : metodická příručka*. Liberec: Evernia, 2011. ISBN 978-80-903787-4-2.
- HLAVÁČ, V., ANDĚL, P., Metodická příručka k zajišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící živočichy. Havlíčkův Brod: AOPK ČR, 2001. ISBN 80-86064-60-3.
- KUŠTA T., 2011: Posouzení vlivu pozemních komunikací na mortalitu a migraci velkých savců. Doktorská dizertační práce. FLD ČZU v Praze
- MIKO, L. – HOŠEK, M. *Příroda a krajina České republiky : zpráva o stavu 2009*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2009. ISBN 978-80-87051-70-2.
- MINÁRIKOVÁ, T. – ANDREAS, M. – ANDĚL, P. *Ochrana průchodnosti krajiny pro velké savce*. Liberec: Evernia, 2010. ISBN 978-80-903787-5-9.
- SKLENIČKA, P. *Základy krajinného plánování*. Praha: Naděžda Skleničková, 2003. ISBN 80-903206-1-9.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2019/20 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

**Garantující pracoviště**

Katedra ekologie

Elektronicky schváleno dne 13. 3. 2020

**doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 13. 3. 2020

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 18. 06. 2020

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Vyhodnocení střetů motorových vozidel se zvěří v okrese Svitavy vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

## **Poděkování**

Touto cestou bych rád poděkoval svému vedoucímu práce prof. RNDr. Vladimíru Bejčkovi, CSc. za umožnění vedení této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat vedení OO PČR Litomyšl za podporu a vstřícnost a Policejnímu prezídiu ČR za poskytnuté informace. Také bych chtěl poděkovat celé své rodině za trpělivost a podporu při studiu.

## **Abstrakt:**

Cílem bakalářské práce bylo vyhodnotit střety motorových vozidel se zvěří v okrese Svitavy v Pardubickém kraji. Zkoumané období bylo zvoleno za období 2013 – 2018. V první části je bakalářská práce zpracována formou literární rešerše zabývající se krajinou, fragmentací krajiny, dopravní infrastrukturou a jejími negativními vlivy na krajinu a živočichy, migraci zvěře a migrační koridory a opatření jak mortalitu živočichů, především savců, na pozemních komunikacích snížit.

V druhé části bakalářské práce byla vyhodnocena statistická data získaná ze zdrojů Policie ČR za zkoumané období, na základě kterých, byly zjištěny počty střetů vozidel se zvěří a pomocí GPS souřadnic jednotlivých nehod vyhodnoceny nejrizikovější úseky na pozemních komunikacích v okrese Svitavy. V závěru práce byla navržena vhodná opatření, která by mohla vést ke snížení mortality zvěře nejenom na nejrizikovějších úsecích a přispěla ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu. Jedná se například o vhodnou kombinaci pachových ohradníků se světelnými zradidly, zřízení ochranných pásem okolo komunikací vedoucích skrz pole, oseta zejména kukuřicí a řepkou a v neposlední řadě umístění svislého dopravního značení v podobě dopravní značky č. A14 - *pozor zvěř* na rizikové úseky, nebo do míst, kde dochází k častému pohybu zvěře přes komunikaci.

**Klíčová slova:** Zvěř, střety, bezpečnost silničního provozu, okres Svitavy

## **Abstract:**

The aim of this bachelor thesis was to assess motor vehicle collisions with wildlife in Svitavy district, Pardubice region. The period which was studied was 2013 – 2018. The first part of the bachelor thesis is written in the form of a literary research dealing with landscape, landscape fragmentation, traffic infrastructure, and their negative impact on the nature and wildlife, animal migration, migration corridors, and measures for lowering the mortality of animals, especially mammals, on roads.

In the second part of the bachelor thesis, statistical data for the studied period, gathered from the sources of Police of the Czech Republic, were assessed. Based on the data, the numbers of motor vehicle collisions with wildlife were found out, and with GPS data of individual collisions, the most at-risk parts of roads in Svitavy district were assessed. At the end of the thesis, appropriate measures which could lead to decreasing mortality of wildlife, not only on the riskiest parts of the roads, and which would contribute to the improvement of road safety were proposed. The measures concern e.g. a suitable combination of odour barriers with multicoloured fencing, establishing protection zones along roads leading through fields, especially with corn and rape plant, and last but not least, placing vertical traffic signs number A 14 - Beware of wildlife at risky areas, or places where wildlife frequently cross the roads.

**Key words:** wildlife, collisions, road traffic safety, Svitavy district

# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>9</b>
<b>2 Cíle práce</b> .....	<b>10</b>
<b>3 Literární rešerše</b> .....	<b>11</b>
3.1 Krajina .....	11
3.2 Fragmentace krajiny .....	12
3.3 Dopravní síť České republiky .....	19
3.3.1 Kategorizace pozemních komunikací .....	19
3.3.2 Železnice .....	20
3.3.3 Intenzita dopravy na pozemních komunikacích.....	21
3.4 Migrace živočichů .....	23
3.5 Technická opatření na komunikacích.....	25
3.5.1 Opatření podporující překonání komunikace – migrační objekty .....	26
3.5.2 Opatření pro řidiče .....	31
3.5.3 Opatření omezující vstup na komunikaci.....	33
<b>4 Metodika</b> .....	<b>38</b>
4.1 Charakteristika Pardubického kraje.....	38
4.2 Charakteristika okresu Svitavy .....	40
4.3 Honitby v okrese Svitavy .....	41
4.4 Dopravní infrastruktura okresu Svitavy .....	42
4.5 Vstupní data ke zpracování .....	43
<b>5 Výsledky</b> .....	<b>44</b>
5.1 Statistika střetů se zvěří na území České republiky .....	44
5.2 Statistika střetů se zvěří v okrese Svitavy .....	45
5.3 Rizikové úseky na komunikacích v okrese Svitavy .....	47
5.3.1 Pozemní komunikace I. třídy č. 35.....	48
5.3.2 Pozemní komunikace I. třídy č. 34.....	50
5.3.3 Pozemní komunikace I. třídy č. 43.....	51
5.3.4 Pozemní komunikace II. třídy č. 360 .....	53
5.3.5 Pozemní komunikace II. třídy č. 362 .....	54
5.4 Nejrizikovější doba střetů zvěře s motorovým vozidlem .....	56
<b>6 Diskuse</b> .....	<b>58</b>
<b>7 Závěr</b> .....	<b>61</b>
<b>8 Seznam použitých zdrojů</b> .....	<b>63</b>
<b>9 Seznam obrázků, tabulek</b> .....	<b>67</b>



# 1 Úvod

Dopravní sítě jsou od pradávna nedílnou součástí krajiny. Lidská populace na celém světě se neustále rozrůstá, proto je rozvoj městských oblastí a s ní související nárůst silniční sítě nevyhnutelný. I z tohoto důvodu roste ekologická stopa, která se neustále rozšiřuje (Zelený kruh, 2007).

Biodiverzita se stala jednou z hlavních environmentálních otázek. Neustálé členění území na čím dál menší celky je v současné době považováno za hlavní hrozbu pro živočichy a zachování jejich biologické rozmanitosti, a to v celosvětovém měřítku (Geneletti, 2003). Biologická rozmanitost rapidně klesá ve zvýšené míře v důsledku lidských činností. Jednou z předních hrozeb pro biodiverzitu je neustále se rozvíjející dopravní infrastruktura (Benítez-López et al. 2010). Fragmentace krajiny způsobená neustálou výstavbou nových komunikací značně ovlivňuje okolní krajinu. Komunikace s vysokým provozem, představují pro řadu organismů překážku, která brání zvířatům ve volné migraci krajinou. Z dalších negativních vlivů je to přímo zábor půdy při stavbách pozemních komunikací, usmrcení zvířat při střetech s vozidly, chemická kontaminace prostředí a různé druhy rušení, například hluchost a vliv světla projíždějících vozidel (Hlaváč et Anděl, 2001). Česká republika se svou hustotou silniční sítě se řadí k předním zemím Evropy (Čermáková et al., 2013). Intenzita dopravy se od roku 2010 zvýšila v průměru o 13 % a to jak na dálnicích, tak na silnicích I. třídy. (www.rsd.cz, 2016). Z těchto údajů vyplývá, že intenzita dopravy na pozemních komunikacích stále narůstá a narůstat bude i nadále.

Bakalářská práce se především zabývá vyhodnocením středů dopravních prostředků s volně žijícími živočichy, převážně savci a to na území okresu Svitavy. Střed motorového vozidla se zvířem je čtvrtým nejčastějším typem dopravní nehody, který má v posledních letech rostoucí tendenci. Cílem práce je nalézt riziková místa, kde dochází ve zvýšené míře k těmto typům nehod, zhodnotit současná opatření k zamezení vstupu zvířete na komunikaci a navrhnout vhodná opatření ke snížení mortality zvířete. Pro vyhodnocení budou využita data z let 2013 – 2018, kdy budou zpravována data zejména z dopravních statistik Policie ČR.

## 2 Cíle práce

Cílem bakalářské práce je zejména analýza získaných dat o střetech zvěře s motorovými vozidly v okrese Svitavy (východní Čechy, Pardubický kraj) za zkoumané období 2013 – 2018. Vstupní data byla získána ze zdrojů Policie ČR – Ředitelství služby dopravní policie – statistika DN. Vyhodnocení vstupních dat bude zaměřeno na určení nejrizikovějších úseků pozemních komunikací s vyhodnocením současných opatření a zároveň navrhnutí nová, která by přispěla k odstranění nebo alespoň k významnému snížení tohoto typu nehod.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Krajina

Existuje celá řada odlišně zaměřených definic a pojetí krajiny, od ryze laického až po dílčí pohledy různých specializovaných oborů. Sklenička (2003) uvádí, že pojem krajina je starogermánského původu, který označoval pozemek obdělávaný jedním hospodářem. Společným znakem převážné většiny definic krajiny je její polyfunkční charakter a krajinu lze vnímat z několika pohledů. Z historického pojetí je na krajinu nahlíženo jako na „*území, jež se po určitou dobu svérázně vyvíjelo geopoliticky, hospodářsky a kulturně v závislosti na přírodních podmínkách, vyplývajících v podstatě ze zeměpisné polohy*“. Z demografického pojetí krajiny jde o „*území obývané určitou populací lidí, vyznačující se společenskými vlastnostmi a znaky, které je odlišné od populací jiných (etnických jednotek různého stupně, jako jsou rasy, kmeny, národy)*“. Z pohledu geografického jde o „*část zemského povrchu, která podle svého vnějšího obrazu a vzájemného působení svých jevů, tak jako vnitřních a vnějších vztahů plochy, tvoří prostorovou jednotku určitého charakteru a na geografických přirozených hranicích přechází v krajiny jiného charakteru*“. Současná právní úprava krajinu definuje jako „*část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořenou souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky*“ (§ 3, písm. k, zák. č. 114/1992Sb.). Další možné pojetí krajiny může být např. demografické, emocionální, umělecké, ekologické, architektonické.

Existuje celá řada synonym, která pojem krajina vyjadřují v závislosti na specializaci, ve které je používána a rovněž měřítku, ke kterému se vztahuje. Z ekologického pohledu na krajinu, jde především o termín „ekosystém“ jehož autorem je britský botanik A.G. Tansley. Ekosystém lze rovněž definovat jako „*všechny organismy v daném prostoru ve vzájemném působení s jejich neživým prostředím*“. Další termín je od zakladatele krajinné ekologie C. Trolle a to pojem „ekotop“, který vyjadřuje „*ekologicky relativně homogenní část globální sféry*“. Dále se používají termíny jako „biotop“, „geosystém“ či „biocenóza“ (Sklenička, 2003).

Sklenička (2003) dále uvádí, že krajinu lze také rozdělit na dvě základní kategorie ve vztahu k ovlivnění krajiny člověkem a to na krajinu:

- 1) Krajinu přírodní a přirozenou – přírodní krajinou nazýváme útvar, který je vytvářen působením přírodních, abiotických i biotických, krajinotvorných procesů bez zásahu nebo s minimálním působením antropogenních faktorů. Krajina blízká krajině přirozené má převahu přirozené vegetace, ale byla již ovlivněna lidskou činností.
- 2) Krajinu kulturní – jde o kombinaci přírody a kultury s přírodními faktory, které jsou determinovány i prvky socioekonomickými.

Dle Kučery (2009) můžeme krajinu chápat i jako „*dlouhodobě stabilní soubor přírodních a antropogenních charakteristik, který je vázaný na určitý reliéf a který má společný historický základ*“. Krajina taktéž představuje i jakýsi „žitý“ a po generace pozměňovaný prostor, se kterým jsou lidé svázáni i emocionálně. Krajina je mezioborovým konceptem ležícím na pomezí ekologie, estetiky, geografie, architektury a urbanismu, historiografie, archeologie, psychologie a sociální psychologie.

Člověk svou činností, krajinu pro své potřeby všemožně proměňuje, a proto důsledky lidské činnosti jsou velice různorodé. Některé jsou patrné na první pohled, jako třeba poškozování krajiny zemědělstvím, těžbou nerostných surovin či dopravní infrastrukturou. Jiné lze pozorovat až za delší časové období jako např. vymírání rostlinných a živočišných druhů ve spojitosti se změnou klimatu.

### 3.2 Fragmentace krajiny

Fragmentace krajiny je proces související s rozvojem lidstva, který svým způsobem života krajinu využívá pro své potřeby a v současné době je řazena k nejzávažnějším hrozbám pro biodiverzitu (Jaeger et al., 2005) a to v globálním měřítku. Fragmentace, pojem vycházející z latinského slova *fragmentum*, v překladu znamená dělení, drobení, tříštění, kouskování celku na menší kusy – fragmenty, při kterém v důsledku výstavby zejména dopravních sítí a další infrastruktury se krajina dělí na stále menší a menší části. Ty postupně pozbývají svou schopnost plnit funkci jako místa pro existenci životaschopných populací živočichů. Tato lidská činnost je zřetelná např. ze satelitních snímků Země z vesmíru, na kterých je patrné lidské osídlení a vybudovaná infrastruktura. Stejně tak je zachycen rapidní úbytek

neporušených lesních ekosystémů. Lidské činnosti zodpovědné za přeměnu většiny přírodních oblasti světa jsou především zemědělství, těžba dřeva, důlní těžba různých surovin a průmyslová a městská výstavba (Hilty et al., 2006), jejichž intenzita se s rostoucí celosvětovou populací zvyšuje.

Zaměříme-li se na konkrétní populace živočichů, hlavním negativním efektem pro jakkoliv fragmentovanou či izolovanou populaci je především omezení možnosti pohybu, což je však pro mnoho organismů často zásadní – migrovat potřebují za potravou, kvůli rozmnožování a udržení si dostatečné genetické variability v jednotlivých populacích atd. (Hlaváč et Anděl, 2001; Anděl et al., 2005). Citlivost různých organismů na dopady fragmentace jejich stanovišť je také odlišná, obecně lze uvést, že nejohroženější druhy jsou ty, které mají vysoké požadavky na rozsáhlý životní prostor, který se fragmentací snižuje nebo silnou závislost na určitém druhu území. Je tedy zřejmé, že přeživšími se stávají ty organizmy, které se na daném území nacházejí v hojném počtu nebo se dovedou nově přizpůsobit. Tento jev nazývaný jako fragmentace populací, se tak stává vážným a také velmi spletitým problémem ochrany přírody, který může mít v budoucnu nedozírné negativní následky pro flóru, faunu a ekosystémy, především z toho důvodu, že negativní dopady nejsou ihned zřejmé, zato jsou dlouhodobé a v mnoha případech nevratné. (Miko et Hošek, 2009).

Dle Anděla et al. (2005) se při charakteristice fragmentace setkáváme se třemi hlavními subjekty. Jsou to:

- 1) Hodnocený biologický systém - biologický systém na stupni populace, společenstva nebo ekosystému, který je objektem hodnocení z hlediska fragmentace, nejčastěji se hodnotí fragmentace pro vybrané druhy, tedy na stupni populací.
- 2) Zájmové území – část zemského povrchu, na kterém se vyskytuje jev (např. určitý biotop), který je objektem sledování. Základními atributy zájmového území jsou plocha a zastoupení biotopů.
- 3) Fragmentační bariera – liniová nebo plošná překážka, rozdělující původní území na dílčí části tak, že znemožňuje pohyb organismů natolik, že by území mohlo být pokládáno za jeden celek. Fragmentovanou bariéru může tvořit

nepřerušný pás biotopů, který je pro daný druh nevhodný, pozemní komunikace, železnice, osídlení, vodní toky a plochy, ploty a ohradníky apod.

Při řešení kterékoliv situace týkající se fragmentace krajiny je třeba samostatně posuzovat všechny tři subjekty: hodnocený biologický systém, zájmové území a fragmentační bariéru.



Obr. 1: Subjekty fragmentace (Anděl, 2005)

Fragmentace krajiny je spjata s řadou oblastí ochrany přírody, na které můžeme pohlížet z několika hledisek. Z praktického hlediska je možné oblast fragmentace krajiny rozdělit do dvou základních skupin. Jsou to:

- 1) Ochrana celistvosti jako celku – objektem ochrany je obecně krajinný prostor.
- 2) Ochrana průchodnosti krajiny pro jednotlivé druhy živočichů – objektem ochrany jsou biotopy nutné pro život zájmových druhů a migrační koridory zajišťující propojenost jednotlivých populací.

Spojujícím faktorem obou oddílů je výskyt bariér v krajině, které narušují celkovou skladbu krajinného prostoru a současně omezují volný pohyb živočichů.

Z hlediska ochrany přírody se jedná především o následující vzájemně propojené okruhy:

- Ochrana významných biotopů a prvků ochrany přírodní krajiny, které ji zajišťují (zvláště chráněná území, soustava Natura 2000 aj.).
- Ochrana vybraných druhů rostlin a živočichů a prvků ochrany přírody, které ji zajišťují (lokality zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů, Natura 2000 aj.).

- Ochrana konektivity krajiny (územní systém ekologické stability, migračně významná území, dálkové migrační koridory, migrační trasy živočichů obecně).

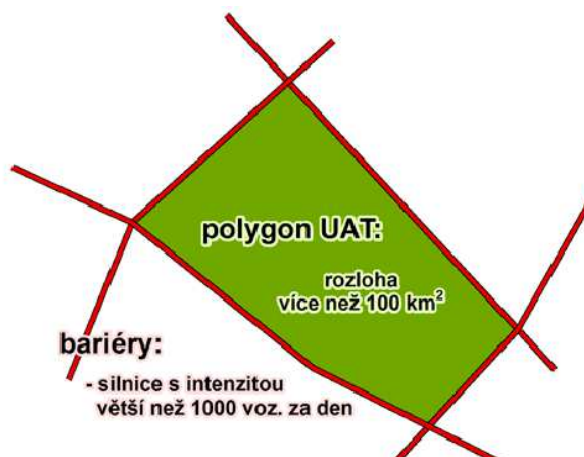
Dalším hlediskem může být ochrana zdraví a životního prostředí obyvatel, související s fragmentací krajiny v oblasti ochrany zachování příliš nedotčených oblastí dopravou a zachování propustnosti krajiny pro volný pohyb člověka (Anděl et al., 2010).

Liniové dopravní stavby v podobě dálnic, silnic či vysokorychlostních železničních koridorů jsou v současné době hlavními příčinami fragmentace krajiny, ale také rozšiřování obytné i komerční zástavby v extravilánech obcí. Bariery v neposlední řadě také vytváří zemědělská velkovýroba, v níž se v současné době uplatňuje hospodaření na rozsáhlé ploše orné půdy, která vytváří stejnorodé prostředí bez krajinných prvků (Miko et Hošek, 2009).

Nejvíce fragmentované oblasti v České republice se nacházejí v oblasti velkých aglomerací jako je Praha, Brno, Ostrava a hustě osídlených území v okolí Pardubic a Hradce Králové, dále v blízkosti hlavních silničních koridorů dálnic a silnic I. třídy. Naopak nejméně fragmentovanou krajinu v České republice nalezneme v pohraničních horách, vojenských újezdech, Rálsku či Brdech (Anděl et al. 2010).

Prostory v krajině, které dosud nejsou v nadměrném rozsahu ovlivněny dopravou, jsou velmi cennými a hodnotnými zdroji z hlediska ochrany přírody. Tyto prostory se definují pomocí metodiky UAT (Unfragmented Area by Traffic), kdy UAT je polygon, neboli část krajiny, která splňuje zároveň tyto podmínky:

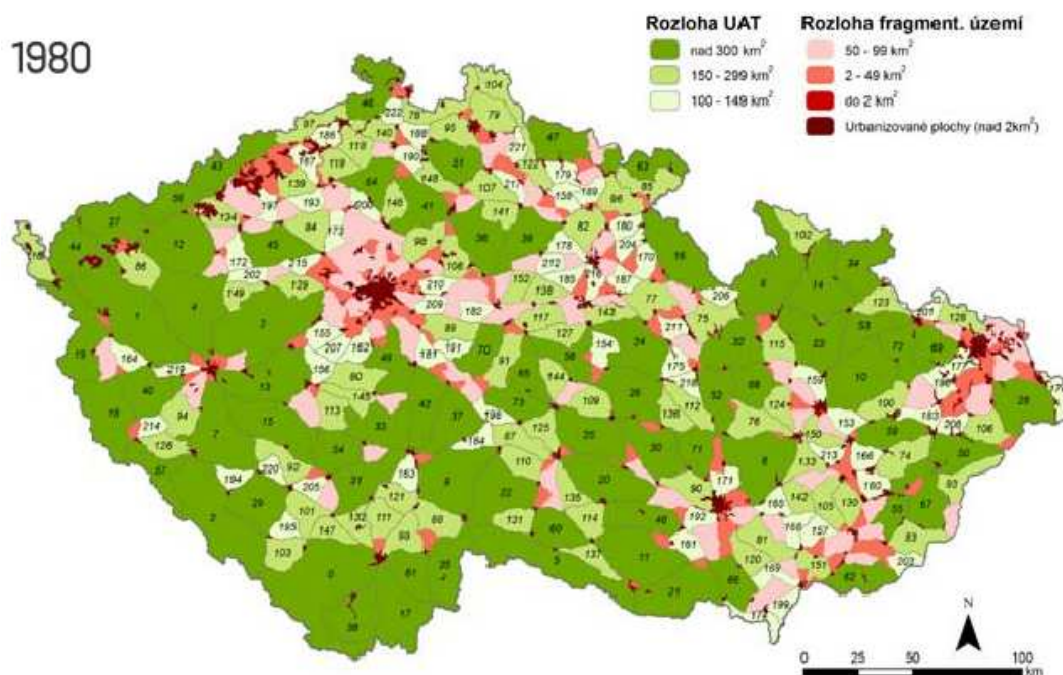
- a) Je vymezen buď komunikacemi s intenzitou provozu nad 1000 vozidel/den nebo vícekolejnými železnicemi (intenzita),
- b) Má plochu větší nebo rovnu 100 km<sup>2</sup> (velikost území).



Obr. 2: Schéma vymezení polygonu UAT (Anděl et al. 2010)

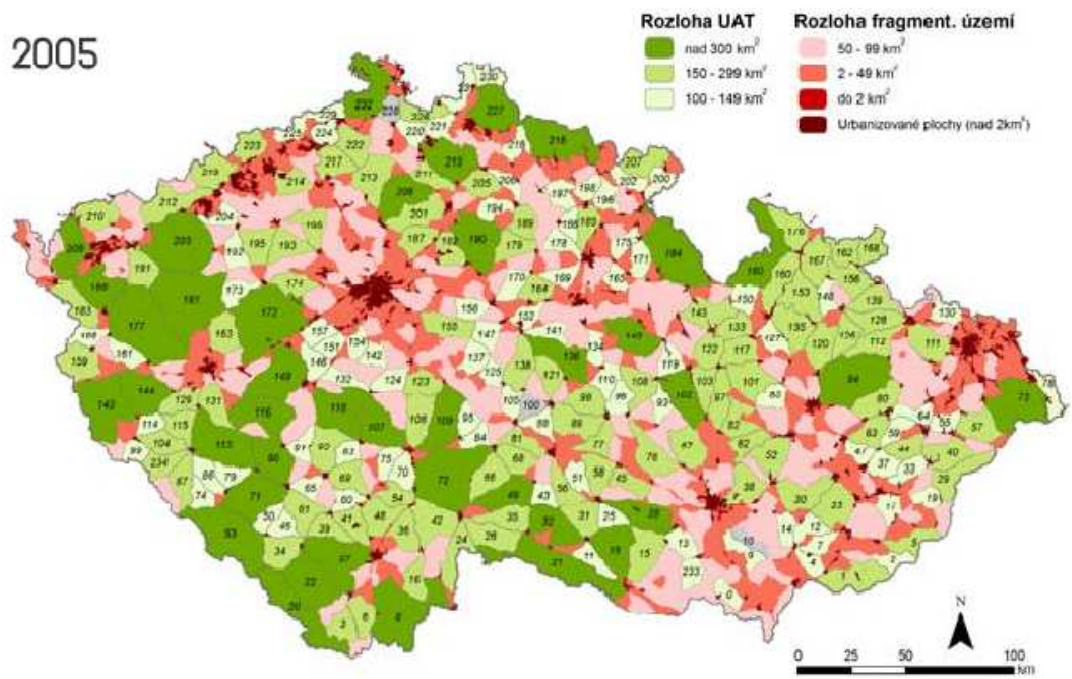
Fragmentace krajiny v České republice se od roku 1980 do roku 2005 významně projevila, což je patrné na obrázcích 3 a 4, kdy je znatelně patrný úbytek nefragmentované krajiny. S odhadovanou prognózou do roku 2040 na obrázku č. 5, je patrné, že dojde k dalšímu fragmentování krajiny, které souvisí s rozvojem společnosti a budováním nových liniových staveb (Anděl et al. 2010).

Časový vývoj nefragmentovaného území (UAT) v letech 1980 – 2005 s prognózou na rok 2040.

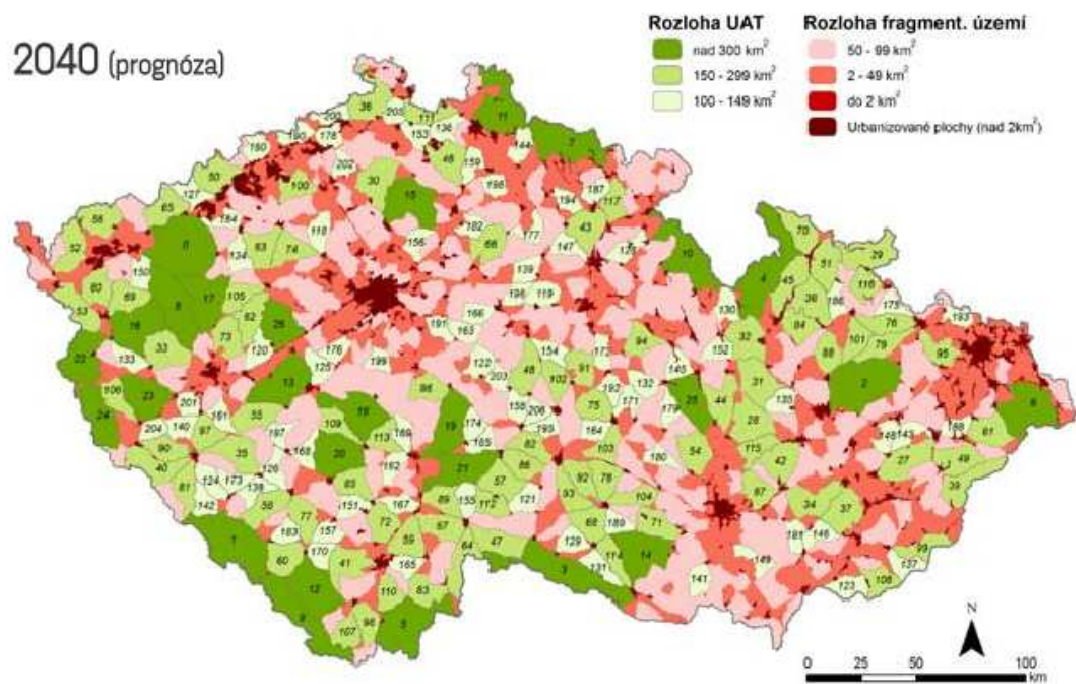


Obr. 3: Časový vývoj nefragmentovaného území (UAT) v letech 1980 (Anděl et al., 2010)



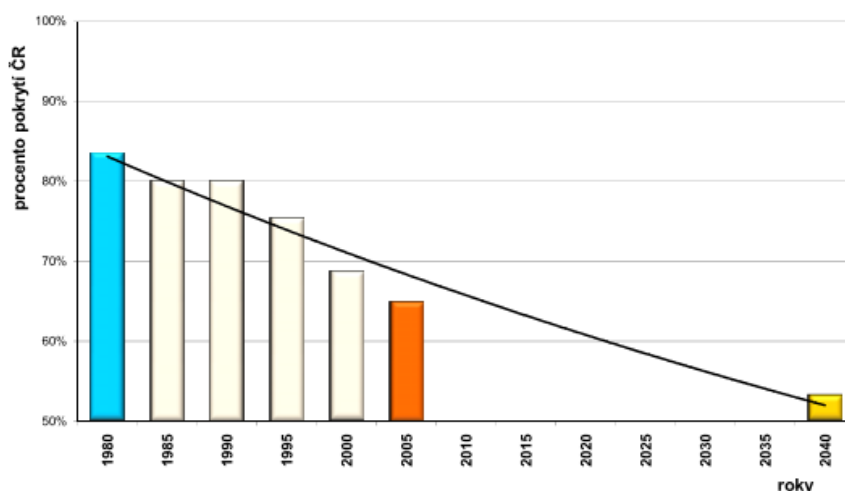


Obr. 4: Časový vývoj nefragmentovaného území (UAT) v letech 2005 (Anděl et al., 2010)



Obr. 5: Časový vývoj nefragmentovaného území (UAT) s prognózou na rok 2040 (Anděl et al., 2010)

V průběhu let 1980 – 2005 podíl nefragmentované krajiny v ČR poklesl z 81% na 64% plochy státu a průměrná velikost UAT se snížila z 307 na 218 km<sup>2</sup>. Dělení krajiny na stále menší kousky je zřetelný. Podíl nefragmentovaného území, by podle odhadu zpracovaného společností CityPlan na podkladě dopravního modelu, měl dále klesnout až na 53% v roce 2040 (Miko et Hošek, 2009). Jak je znázorněno na obr. 6, tak rychlost poklesu nefragmentovaného území v letech 1980 – 2005 byl okolo 790 km<sup>2</sup>/rok (Anděl et al., 2010).



Obr. 6: Vývoj pokrytí území ČR nefragmentovaným územím v letech 1980 – 2005 s prognózou na rok 2040 (Anděl et al.,2010)

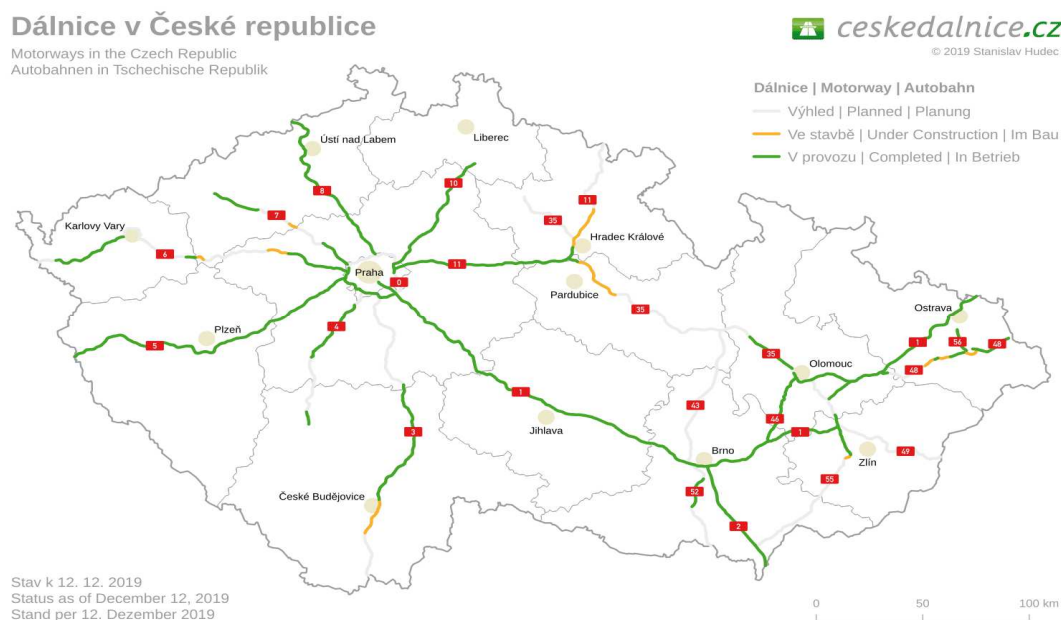
Charakteristika	1980	1985	1990	2000	2005	2040
Celková rozloha (km <sup>2</sup> )	65832	63061	63085	54133	51210	41886
Celkové pokrytí ČR (%)	83,5	80,0	80,0	68,6	64,9	53,1
Počet polygonů UAT	224	213	220	240	235	207

Tab. 1: Vývoj polygonů UAT v ČR v letech 1980 – 2005 a prognózou na rok 2040 (Anděl et al., 2010)

Z údajů uvedených výše je zřejmé, že k ubývání nefragmentovaných částí území bude docházet i nadále a to především v souvislosti s výstavbou nových liniových staveb v podobě dálnic a silnic I. třídy, jelikož dopravní zatížení se neustále zvyšuje. Tyto liniové stavby se stávají pro živočichy obtížně překonatelnou bariérou. Na vině je především technické řešení těchto staveb a neustále se zintenzivňující doprava a to nejen v denních, ale i nočních hodinách. Silniční provoz neroste jen na dálnicích, ale i na silnicích nižších tříd, které se na fragmentaci krajiny také svou měrou podílejí (Anděl et al., 2010).

### 3.3 Dopravní síť České republiky

Dle vydané Ročenky dopravy 2018 Ministerstvem dopravy, bylo ke dni 31.12.2018 v České republice celkem 54492,3 km silnic a dálnic a 9572,7 km železnic. S rozlohou země 78865 km<sup>2</sup> nás tyto počty řadí do pořadí zemí s význačnou hustotou silniční a železniční sítě. Na 1 km<sup>2</sup> připadá 0,7 km silnic a 0,12 km železnic, V počtu železnic nás tyto údaje řadí na přední místo. Podstatně horší je to s hustotou dálnic. Zatímco v Evropě se síť dálnic pohybuje mezi 20 – 57 km/1000 km<sup>2</sup>, u nás je to pouze 9,4 km/1000 km<sup>2</sup>. Aktuální stav v České republice k 31.12.2018 činí 1252km dálnic a 5832 km silnic I. třídy. V Pardubickém kraji je tento stav 13,4 km dálnic a 458,6 km silnic I. třídy (www.sydos.cz, 2018).



Obr. 7: Dálniční síť České republiky k 12.12.2019 (www.ceskedalnice.cz, 2019)

#### 3.3.1 Kategorizace pozemních komunikací

Zákon č. 13/1997Sb., o pozemních komunikacích podle § 2 pozemní komunikaci definuje jako dopravní cestu určenou k užití silničními a jinými vozidly a chodci, které jsou dále děleny do čtyř základních kategorií:

- dálnice,
- silnice,
- místní komunikace,
- účelové komunikace.

Tato jsou zákonem č. 13/1997Sb. podle ustanovení §§ 4,5,6,7 dále vymezeny takto:

**Dálnice** – podle § 4 je dálnice definována jako pozemní komunikace určená pro rychlou dálkovou a mezistátní dopravu silničními motorovými vozidly, která je budována bez úrovnových křížení, s oddělenými místy napojení pro vjezd a výjezd a která má směrově oddělené jízdní pásy. Dálnice jsou dále děleny dle svého dopravního významu na I a II. třídu. Dálnice mnohou užít jen ta vozidla, která dosahují rychlosti minimálně 80 km/hod.

**Silnice** – podle § 5 je silnice definována jako pozemní komunikace určená k užití silničními a jinými vozidly a chodci. Silnice tvoří silniční síť a dle svého určení a dopravního významu se dělí na:

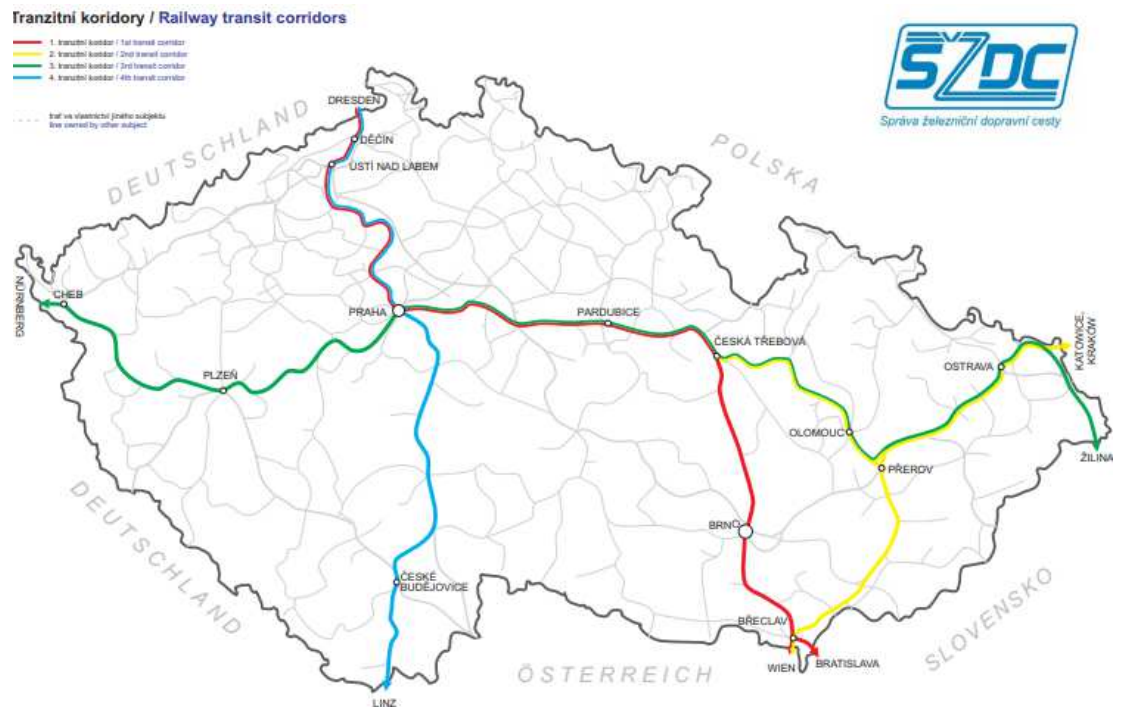
- a) silnice I. třídy, která je určena zejména pro dálkovou a mezistátní dopravu,
- b) silnice II. třídy, která je určena pro dopravu mezi okresy,
- c) silnice III. třídy, která je určena k vzájemnému spojení obcí nebo jejich napojení na ostatní pozemní komunikace.

**Místní komunikace** - podle § 6 je místní komunikace definována jako veřejně přístupná pozemní komunikace, která slouží především místní dopravě na území obce.

**Účelové komunikace** - podle § 7 je účelová komunikace definována jako pozemní komunikace, která především slouží ke spojení jednotlivých nemovitostí pro potřeby jejich vlastníků nebo ke spojení těchto nemovitostí s ostatními pozemními komunikacemi nebo k obhospodařování zemědělských a lesních pozemků (zákon č. 13/1997Sb., o pozemních komunikacích).

### 3.3.2 **Železnice**

Mezi dopravní infrastrukturu také zahrnujeme železnice, které tvoří taktéž další liniovou bariéru pro volně žijící divočiny. Železnice však nemá tak významný dopad na mortalitu živočichů. Jednak je to dáno pravidelností jednotlivých spojů, které jezdí podle jízdního řádu a časovými prodlevami mezi jednotlivými vlaky, což zvěři umožňuje nerušené překonání bariéry. Mortalita zvěře v případě srážek s kolejovými vozidly je tak na relativně nízké úrovni.



Obr. 8: Tranzitní koridory (www.szdc.cz, 2020)

### 3.3.3 Intenzita dopravy na pozemní komunikaci

Ředitelství silnic a dálnic poslední sčítání dopravy provedlo v roce 2016. V mezidobí let 2010 – 2016 stoupla dopravní zatíženost komunikací o třináct procent, na starších dálnicích provoz zhoustl dokonce o více než pětinu (www.rsd.cz, 2016).

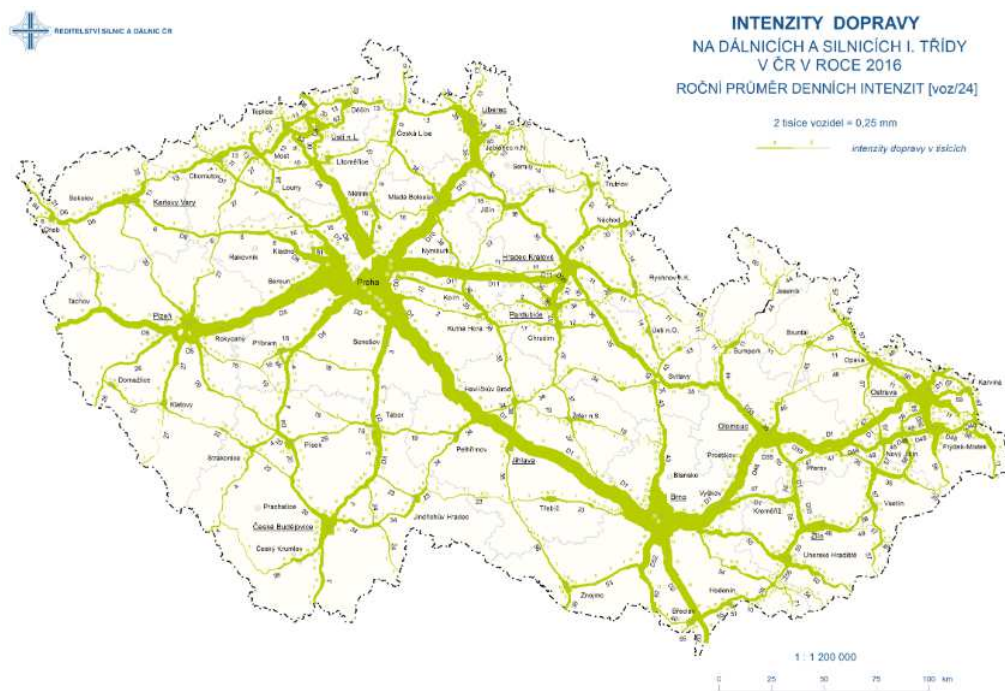
Anděl et al. (2010) uvádí, že výstavba dopravních sítí a provoz na nich, je hlavním zdrojem fragmentace krajiny. Rozložení dopravních sítí a intenzita provozu, mohou být nepřímým ukazatelem potenciální fragmentace krajiny. Jako hlavní používané indikátory se uvádí hustota silniční a dálniční sítě společně s hustotou dopravního výkonu.

Dle intenzity dopravy (intenzita vozidel, tj. roční průměr denní intenzity vozidel) můžeme ve vztahu k migraci zvěře rozdělit pozemní komunikace do tří kategorií:

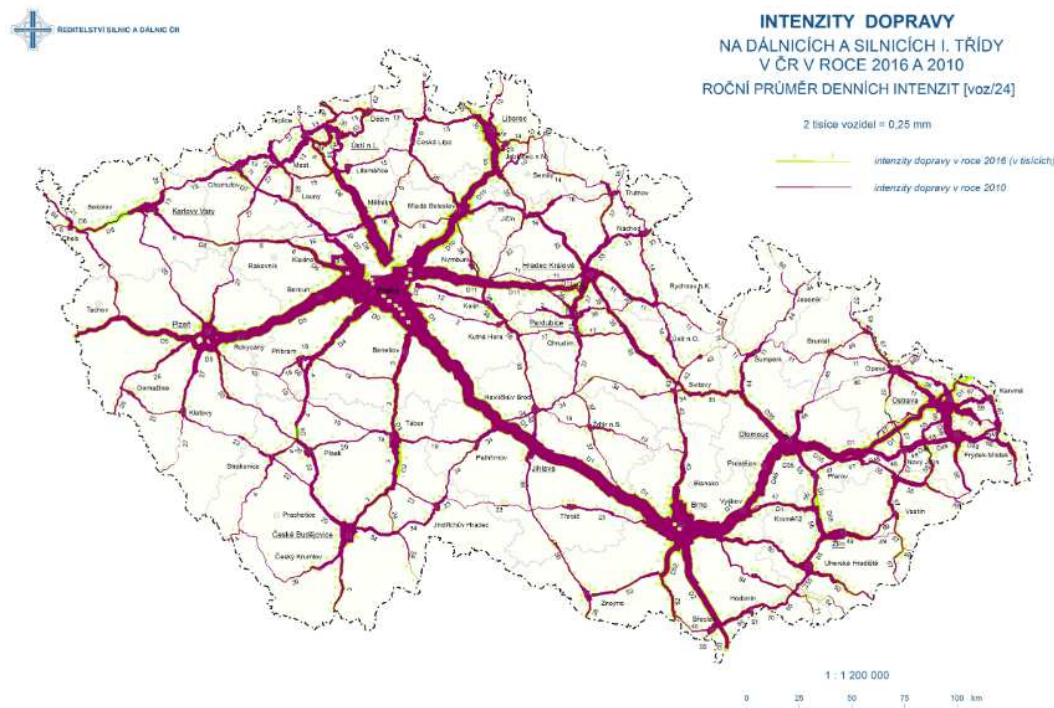
- 1) Nízká – intenzita dopravy nižší než 1000 vozidel/24h,
- 2) Střední – intenzita dopravy 1000 – 5000 vozidel/24h,
- 3) Vysoká – intenzita dopravy nad 10000 vozidel/24h (Anděl et al., 2006).



K tomu, aby byla zvěř schopna komunikaci překonat, se k celkové intenzitě dopravy řadí i její rozložení v průběhu dne. Zvěř komunikaci překonává zejména v nočních hodinách. Proto jsou dálnice tak významnou migrační bariérou, jelikož intenzita provozu i v nočních hodinách je zde velmi vysoká a tudíž neumožňuje zvířatům její klidné a bezpečně překonání (Anděl et al., 2006a).



Obr. 9: Dálnice a silnice I. třídy - intenzita dopravy v roce 2016 (www.rsd.cz, 2016)



Obr. 10: Dálnice a silnice I. třídy - intenzita dopravy v roce 2016 a 2010 (www.rsd.cz, 2016)

### 3.4 Migrace živočichů

Migraci živočichů můžeme definovat jako pohyb nějakého živočicha z jednoho místa na druhé (Sklenička, 2003). Begon et al. (1997) migraci živočichů popisuje obdobným způsobem jako hromadný směrový pohyb jedinců shodného druhu z jednoho místa na jiné. Migraci můžeme dále popsat souhrnným pojmem tak, že se jedná o veškerý pohyb volně žijících živočichů v krajině. Anděl et al. (2011) do migrace živočichů zařazuje pojem migrační profil, čímž se rozumí takové území, ve kterém dochází ke křížení migračních koridorů s komunikací.

Migraci lze tedy chápat jako přesuny volně žijících živočichů mimo své domovské okrsky, kdy tyto přesuny spojuje především jeden hlavní důvod a to boj o přežití. Mezi další důvody řadíme např. rozmnožování, hledání potravy, výskyt rušivých elementů, přemnožení, přítomnost predátorů, podnební podmínky aj. Fragmentace krajiny ve spojitosti s tvorbou migračních bariér úzce souvisí s potřebou živočichů migrovat. Bránění, či úplné znemožnění migrace může mít pro danou populaci vážné následky. Běžnou skutečností je, že za běžných okolností u většiny živočichů, zejména savců, existuje část populace, která nerespektuje domovský okrsek, ale využívá pohybu na velké vzdálenosti. Důvody a pravidla těchto migrací nejsou u většiny druhů doposud zcela objasněny. Jisté však je, že jsou spojeny s trvalým přežitím a prosperitou populací, pro které má tento druh migrace zásadní význam (Hlaváč et al. 2001).

Fragmentace krajiny a mortalita na komunikacích postihuje širokou škálu živočichů. K tomu, aby bylo zamezeno, v co největší míře těmto negativním jevům je nezbytné, aby se při plánování konkrétních opatření vycházelo z druhového složení naší fauny a vytipovaly se cílové skupiny, pro které jsou zprůchodňující objekty nezbytné. Každý druh má jiné nároky na migraci a také různé potřeby na parametry migračních objektů. Fragmentací krajiny jsou především ovlivněny ty druhy živočichů, které obývají rozsáhlá území při relativně malém počtu jedinců. Z tohoto důvodu jsou potenciálně nejvíce ohroženy některé druhy velkých savců.

Z praktického hlediska je vhodné druhy seskupit do základních skupin s podobnými charakteristikami ve vztahu k migraci. Základních sedm kategorií vyjadřuje tabulka č. 2:

Kategorie	Druhy	Charakteristika
A – velcí savci a druhy nejnáročnější na parametry objektů	jelen, rys, medvěd, vlk, los	Základním hodnoceným typem migrace je liniová dálková migrace celorepublikového a evropského formátu. Migrační objekty pro tyto druhy by měly být realizovány především na dálkových migračních koridorech, u kterých je důraz kladen na kontinuitu a dlouhodobou perspektivu.
B – ostatní kopytníci	srnec, prase divoké	Základním typem migrace je lokální migrace, která zahrnuje cesty mezi zimními a letními stanovišti, mezi zdroji potravy, vodou a místy odpočinku. Ve vztahu ke komunikacím je třeba počítat především s místními populacemi, které jsou na místní podmínky dobře adaptované. U praset divokých je nutné počítat s delšími nepravidelnými přesuny jedinců i celých šup.
C – savci střední velikosti	C1 – liška, jezevec, drobné kunovité šelmy	Základním typem migrace je lokální migrace, která zahrnuje cesty mezi zdroji potravy, vodou a různými částmi obývaného teritoria. Počítat je nutné také s migracemi osamostatňujících se mláďat, jež hledají nová volná teritoria. U místních populací je možné očekávat adaptaci na konkrétní podmínky. Tyto druhy nejsou příliš citlivé na rušivé antropogenní vlivy, vyskytují se i v blízkosti městských aglomerací a průmyslových objektů.
	C2 – vydra	Vydra je svým způsobem života odlišná od ostatních druhů této kategorie, proto je uváděna samostatně. Kromě výše uvedené lokální migrace migrují u vydr také dospělí samci, kteří se často přesouvají na velmi dlouhé vzdálenosti. Důležitým rysem těchto migrací je převládající vazba na vodní toky.
D – obojživelníci, plazi, drobní savci	žáby, čolci, mláci, někteří plazi, ježek	Jedná se především o speciální sezónní migrace mezi suchopernými stanovišti a místy rozmnožování. Zejména u obojživelníků jsou tyto cesty většinou dobře známé a využívané hromadně. Migrační cesty lze očekávat v blízkosti každé trvalé vodní plochy vhodné pro rozmnožování obojživelníků. Kromě toho je třeba počítat také s rozptýlenými migracemi mladých jedinců, kteří se po opuštění vodního prostředí pohybují krajinou a obsazují nové vhodné lokality.
E – ryby a ostatní vodní živočichové	ryby, mihulovci, raci, vodní měkkýši aj.	Živočichové vázání svoji existenci a pohybem výlučně na vodní prostředí. Základní význam mají konstrukce mostů a způsob úpravy vodního toku pod mostem. Technické řešení musí vyloučit vytváření neprůchodných vodních stupňů a nevhodné úpravy vodního toku pod mostem.
F – ptáci a netopýři	ledňáček říční, skorec vodní, konipas horský, některé druhy netopýřů	Ptáci trvale žijí u toků nebo ptáci a netopýři využívající toky jako tahové koridory menší mosty neproletují, ale přeletují sítě nad mostem, což může zvýšit riziko mortality. Technické řešení musí zvažovat parametry mostních objektů i řešení doprovodných opatření, jako jsou průstřelkové clony na mostech.
G – společenstva rostlin, bezobratlých živočichů a drobných obratlovců	ohrožená společenstva	Pokud komunikace vytváří bariéry v biotopech, které vzhledem ke své specifčnosti, vzácnosti a zranitelnosti vyžadují speciální ochranu, je třeba navrhnout opatření, která zajistí propojení celých společenstev.

Tab. 2: Rozlišení vybraných volně žijících živočichů do kategorií podle nároků na migrační objekty a charakteristiku migrací (Anděl et al., 2011)

Jednotlivé skupiny jsou rozděleny podle své citlivosti k bariérovému efektu vytvořených pozemními komunikacemi a požadavcích na migrační objekty. Za nejvíce citlivé druhy se považují ty, které obývají velké domovské okrsky a migrují na velké vzdálenosti (kat. A). Další velmi citlivou skupinou jsou živočichové např. obojživelníci (kat. D), kteří v pravidelných sezónních intervalech ve velkém počtu mění svá stanoviště. Věnovat pozornost je třeba ale všem skupinám živočichů (Anděl et al., 2006b).

Anděl et al. (2001) uvádí, že mezi nejvíce ohrožené druhy patří především: prase divoké (*Sus strofa*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*), jelen evropský (*Cervus elaphus*), vlk obecný (*Canis lupus*), liška obecná (*Vulpes vulpes*), rys ostrovid (*Lynx lynx*), vydra říční (*Lutra lutra*), jezevec lesní (*Meles meles*) nebo los evropský (*Alces alces*). Jedná se o živočichy v našich podmínkách původní. Nesmíme ale zapomínat na některé další druhy u nás nepůvodní např. daněk evropský (*Cervus dama*), muflon evropský (*Ovis musimon*), jelen sika (*Cervus nippon*), kamzík horský (*Rupicapra rupicapra*), aj.



Migrační vzdálenosti jednotlivých druhů zvěře se významně liší, takový jezevec lesní sídlí na území o průměru cca 2 km od hlavní nory. Plocha domovského okrsku je závislá na jeho úživnosti, odpovídá přibližně ploše 400 až 500 ha. Naopak prase divoké je nadmíru pohyblivý druh nedodržující pevná teritoria. Za jednu noc dokáže překonat i vzdálenost 40 km (Anděl et al., 2001).

Přirozenou migraci živočichů ovlivňují migrační bariery. Dle Anděla et. al (2010) jsou migrační bariery označovány jako přírodní a antropogenní struktury v krajině, které zabraňují volné migraci živočichů. Migrační bariery především omezující migraci velkých savců, které dělí podle základních typů na:

- silnice a dálnice,
- železnice,
- vodní toky a vodní plochy,
- ploty a ohradníky,
- osídlení,
- bezlesí.

Každá migrační bariera je pro migraci zcela individuální, kdy její význam záleží především na druhu živočicha, který se ji snaží překonat, konkrétní lokalitě, jejímu řešení, migračnímu koridoru aj. (Anděl et al., 2010).

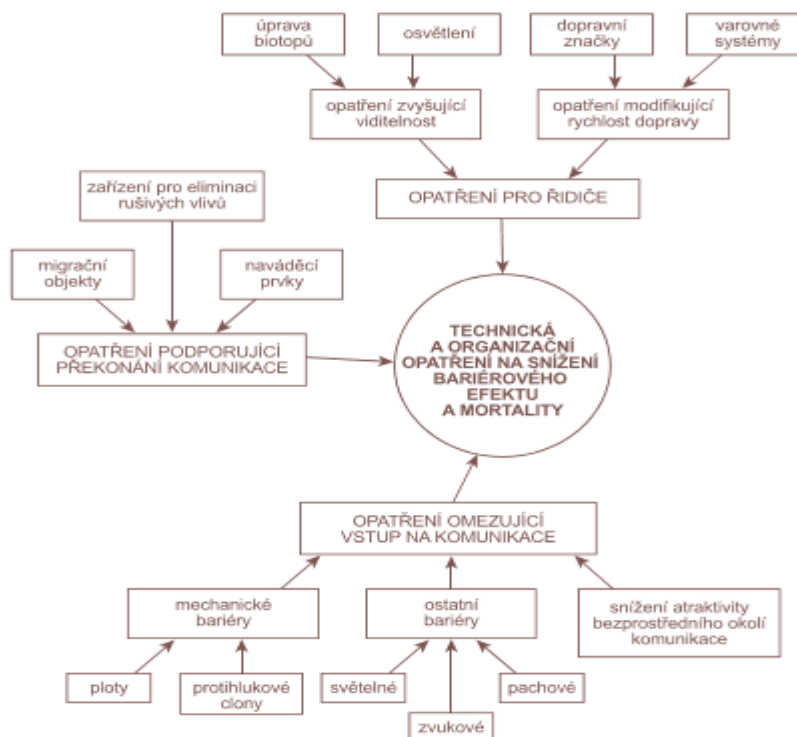
Celkový negativní účinek konkrétní pozemní komunikace je dán kombinací negativních faktorů dopravy a to především: fyzickou nepřekonatelností pozemní komunikace (celková technická podoba komunikace – ploty, svodidla, příkopy aj.), mírou dopravy, mortalitou zvěře a disturbancemi (např. hluk, znečištění aj.). Jednotlivé nepříznivé dopady a tedy i sumární bariérový efekt je možné ztlumit pomocí různých doprovodných opatření (Anděl et al., 2005).

### **3.5 Technická opatření na komunikacích**

Technická opatření na komunikacích vztahující se k migraci živočichů je z praktického hlediska možné dělit na:

- a) Opatření podporující překonání komunikace – tzv. migrační koridory
- b) Opatření pro řidiče

### c) Opatření omezující vstup na komunikaci



Obr. 11: Technická a organizační opatření na snížení bariérového efektu a mortality (Anděl et al., 2011)

#### 3.5.1 Opatření podporující překonání komunikace – migrační objekty

Základem těchto opatření jsou tzv. migrační objekty. Jedná se o stavební objekty, umožňující bezpečný mimoúrovňový přechod či podchod živočichů z jedné strany komunikace na druhou. Z tohoto důvodu jsou dnes na dálnicích a dalších silnicích s vysokou frekvencí dopravy, které pro živočichy představují migrační bariéru, budovány speciální průchody pro faunu, které můžeme dělit buď na přechody (tzv. zelené mosty, ekodukty) nebo průchody pod komunikací (speciální podchody pro faunu). Pro to, aby živočichové mohli silnici bezpečně překonat je zapotřebí především dostatečný počet těchto míst (Hlaváč et al., 2008).

Anděl (2011) migrační objekty, které umožňují bezpečné mimoúrovňové překonání komunikace živočichům z jedné strany na druhou, dělí a popisuje takto (tabulka 3):

- Podchody – migrace živočichů probíhá spodem pod úrovní komunikace, které se dále dělí na propustky a mosty na komunikaci.

- Nadchody – migrace živočichů probíhá nad úrovní komunikace, které se pak dále člení na mosty přes komunikaci a tunely.

MIGRAČNÍ OBJEKTY	podchody (P)	propustek	trubní propustek
			rámový propustek
		mosty na komunikaci	most víceúčelový
	nadchody (N)		most speciální
		mosty přes komunikaci	most velký, od 100 m délky
		tunely	tunel

Tab. 3: Kategorizace migračních objektů (Hlaváč et Anděl, 2001)

Problematiku snížení fragmentace krajiny tvorbou liniových bariér, lze řešit dvěma způsoby. Prvním způsobem je snaha o to, aby nedocházelo ke zrodu nových bariér, druhým pak snaha o zmírnění bariérového efektu u bariér již vzniklých nebo plánovaných. Pomocí tvorby migračních objektů, lze bariérový efekt významně snížit. Jedná se o taková místa, která živočichům slouží k úspěšnému překonání bariery, např. pozemní komunikace, na které hrozí riziko usmrcení zvířete (Anděl et al., 2011).

Samotný migrační objekt není nejen vlastní stavba (stavební objekt), ale i navazující okolní objekty a okolní úpravy terénu realizované v průběhu stavby. Migrační objekt, aby spolehlivě plnil svou migrační funkci, musí být na tyto úpravy propojen. Do úprav okolí jsou zahrnuty např. vegetační úpravy, terénní úpravy, oplocení či naváděcí prvky aj. Všechny tyto úpravy mají zásadní vliv na funkčnost a potenciál migračního objektu (Anděl et al., 2011).



Obr. 12: Migrační objekt – ekodukt Žehuň na D11 (www.primamazlicek.cz, 2019)



Obr. 13: Migrační objekt – podchod na dálnici D5 v úseku Plzeň – Rozvadov (Anděl et al., 2011)

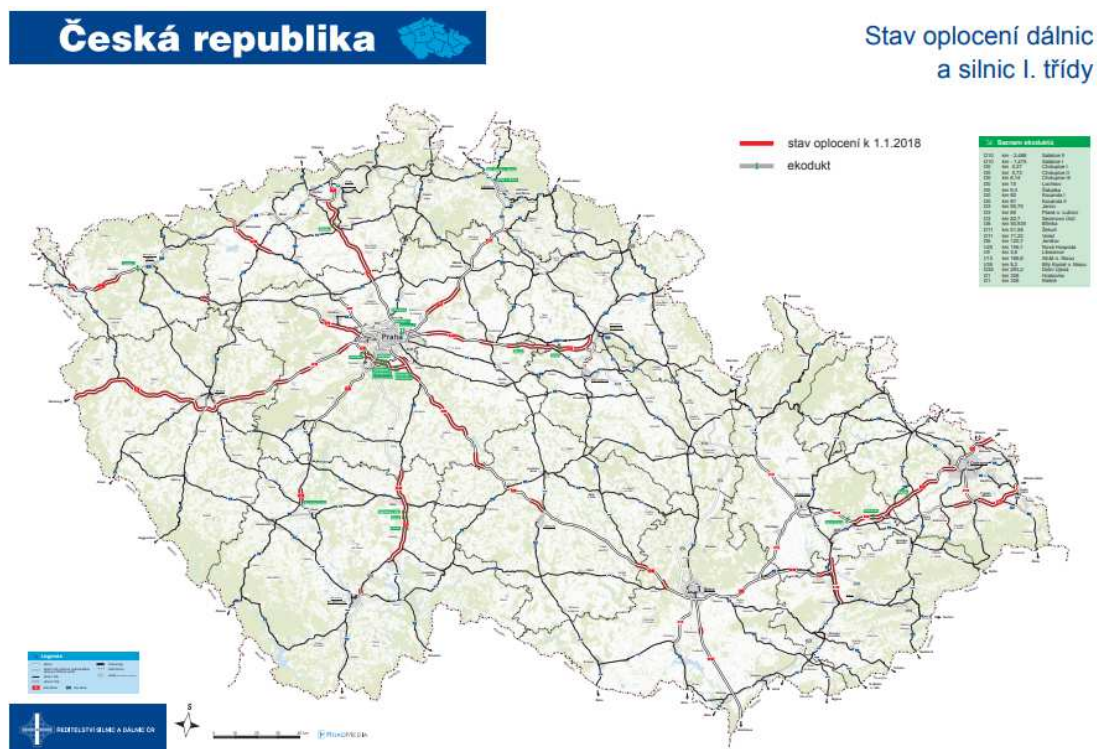
Funkčnost migračního objektu nazýváme pojmem migrační potenciál. Migrační potenciál je definován jako pravděpodobnost funkčnosti migračního profilu, vyjadřuje předpoklady daného profilu pro umožnění migrace. Migrační profil je funkční tehdy, pokud je živočichy využíván a zabezpečí jejich bezpečné překonání liniové bariery. Složky migračního potenciálu dělíme na ekologické a technické, viz tabulka č. 4 (Anděl et al., 2006b).

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

Tab. 4: Složky migračního potenciálu (Anděl et al., 2006b)

Na území České republiky se nachází pouze 23 ekoduktů. První z nich byl postaven v roce 1999 a to na dálnici D35 v Libereckém kraji. Výstavbou nových úseku dálnic a silnic I. třídy vznikaly ekodukty další. Od poslední realizace dvou ekoduktů v roce 2010 na úseku dálnice D0, nebyl do současnosti zhotoven další (www.rsd.cz, 2018). Jak je již shora uvedeno, ekodukty jsou pro migraci živočichů přes liniové stavby velmi důležité. Je neoddiskutovatelný závěr, že migrační potenciál těchto prvků je velmi účinný a dokáže značným významem zmírnit

bariérový efekt při migraci živočichu přes liniové stavby a tím přispět nemalou měrou i ke snížení mortality živočichů na vozovkách.



Obr. 14: Mapa ekoduktů a stav oplocení dálnic a silnic I. třídy k 1.1.2018 (www.rsd.cz, 2018)

Jako evropský příklad řešení přístupu k omezení liniových barier lze označit Chorvatsko. Tato země v letech 1998 až 2004 projevila příkladnou šetrnost vůči volně žijícím živočichům. Při výstavbě 70 km úseku dálnice ze Zábřehu do Rijeki skrze horský masiv Gorski Kotar vybudovala 43 dálničních mostů a tunelů umožňujících migraci velkých savců a také jeden migračně funkční ekodukt. Následným výzkumem bylo zjištěno, že přes 100 metrů širokým ekoduktem za den projde řada velkých savců, ze kterých lze jmenovat srnce, jelena, prase divoké, medvěda či vlka a ryse. Po celém úseku byly sledovány jednotlivé migrační zařízení a ze získaných dat bylo zjištěno, že aby byl ekodukt funkční je třeba, aby jeho minimální šíře byla 80 metrů. V opačném případě hrozí, že někteří velcí savci např. šelmy se neodvážejí vstoupit na most a stavba nebude plnit svůj účel.

Ekodukty jsou finančně velmi nákladné, cena ekoduktu se pohybuje ve stovkách milionů korun. Proto by se ekodukty měly budovat na takových místech, kde je to účelné a to po předešlém provedení průzkumu, který vyhodnotí místa, kde dochází ke křížení liniových staveb s migračními koridory. Výzkumy ze zahraničí



potvrzují, že vhodně zvolená lokalita a provedení ekoduktu jsou zvířaty hojně využívány. Účelnost vynaložených nákladů tedy závisí z velké části na tom, s jakou pečlivostí je místo vybráno a také do budoucna chráněno před negativními vlivy v podobě znehodnocení místa zástavbou v jeho okolí apod. (www.selmy.cz, 2017).



Obr. 15: Ekodukt v Chorvatsku (www.selmy.cz, 2017)

Při návrhu opatření zachovávající průchodnost krajiny se používá modelová skupina velkých savců, která představuje zejména rysa ostrovida, vlka obecného, medvěda hnědého, losa evropského a jelena lesního. Prvním stupněm výběru je samotná ochrana těchto druhů. Druhým stupněm ta skutečnost, že se jedná o savce s největšími územními nároky na migraci, a tak v místech, kde bude zjištěna průchodnost krajiny pro velké savce, bude dostačující i pro ostatní druhy (www.selmy.cz, 2017).

V případě, že ekodukty budou navrhovány v trasách důležitých migračních koridorů, po předešlém důkladném přírodovědeckém výzkumu území, nebudou mít zvířata problém ekodukt najít. Tyto úseky musí být však opatřeny vhodnými opatřeními, aby se zvířata nesnažila komunikaci překonat mimo ekodukt. Jedná se především o řádné oplocení, které zvířata nejenom navede na ekodukt, ale zamezí vstupu do komunikace. Dalším prvkem, který je vhodné použít k navedení zvěře na ekodukt je eliminace rušivých prvků. Zvěř je především rušena hlukem, osvětlením z komunikace, pachovými jevy či vizuálním kontaktem (Anděl et al. 2006b).

Živočichové hluk vnímají velmi intenzivně a jedná se o jeden z hlavních faktorů, který rozhoduje o tom, zdali živoch bude akceptovat, či nikoliv průchod migrační bariérou. Základním zdrojem hluku okolo migračního objektu je doprava na

pozemní komunikaci, jeden z největších problémů jsou hlukové rázy v podmostí. Živočich vstupující na migrační objekt, by měl svými smysly zaznamenat co nejmenší kontakt s tělesem komunikace, dopravou a co největší kontakt s přirozeným prostředím okolo objektu, zejména s vegetací. Kombinací vhodných opatření na ochranu proti rušivým vlivům, především s okolní vegetací a technickými úpravami, lze dosáhnout dostatečného efektu k zajištění funkčnosti migračního objektu (Anděl et al., 2011).

Ke snížení hlučnosti na všech typech průchodů pro živočichy lze především dosáhnout instalací alespoň 100 – 150 cm vysokou protihlukovou stěnou (podchody), použitím protihlukových zábran (nadchody) a při výstavbě nových komunikací pokládat méně hlučný povrch vozovky v blízkosti průchodů (Anděl et al., 2001).

### 3.5.2 Opatření pro řidiče

Dopravní značení, umístěné podél silnic se stává pro řidiče nejdůležitějším prvkem pro jejich ostražitost, na základě které by měli být schopni přizpůsobit svou jízdu, když jsou dopravní značkou upozorněni na možnost střetu zvěře s vozidlem, či na jiné nebezpečí. Tyto značky jsou umístovány do míst, ve kterých dochází k nejčastějším nehodám zvěře s motorovými vozidly (policie.cz, 2018). Jedná se především o dopravní značku č. A 14 (viz Obr. 16, vlevo), která upozorňuje na místo či úsek pozemní komunikace častého výskytu zvěře. Ve stejném případě by měl být řidič obezřetný, pokud spatří dopravní značku č. A 13, která upozorňuje na místo nebo úsek dopravní komunikace, kde může docházet k částečnému výskytu domácích zvířat na pozemní komunikaci (Obr 16, vpravo).



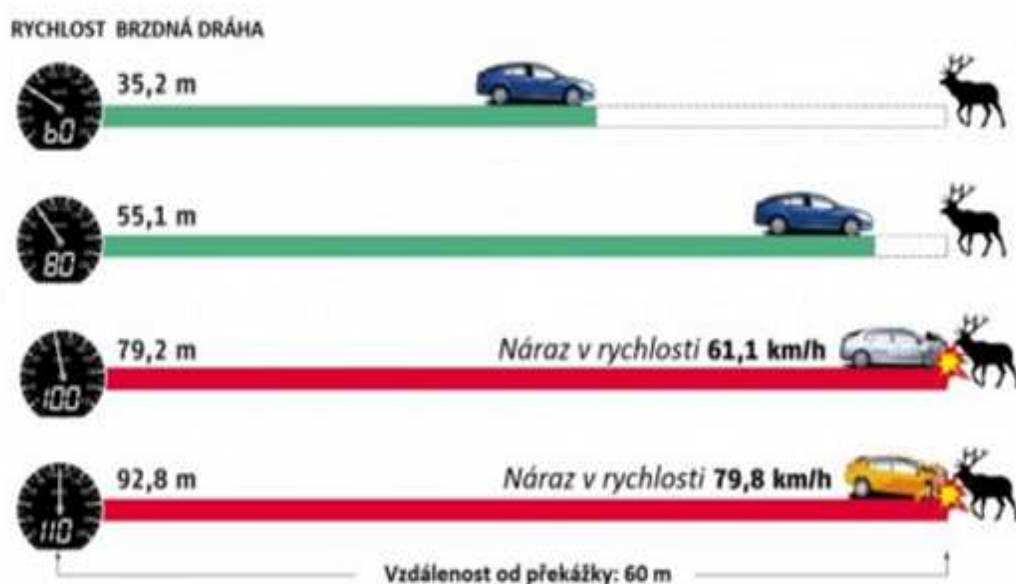
Obr. 16: Vlevo výstražná dopravní značka č. A 14 – zvěř, vpravo A 13 - zvířata (bezpecnecesty.cz, 2020)

V neposlední řadě jsou úseky nejenom se zvýšeným migračním výskytem živočichů opatřeny dopravní značkou č. B20a – nejvyšší povolená rychlost, která řidiči zakazuje překročit rychlost v kilometrech za hodinu vyjádřenou číslem na značce (Obr. 17).



Obr. 17: Zákazová dopravní značka č. B 20 a - nejvyšší povolená rychlost (bezpecneesty.cz, 2020)

Tato značka řidiče upozorňuje na snížení rychlosti, která má zásadní vliv na brzdou dráhu automobilu. Délka brzdě dráhy je samozřejmě závislá na rychlosti vozidla. Při rychlosti 80 km/h má řidič ještě šanci zastavit, pokud zvíře vstoupí do vozovky 60 metrů před vozidlem. Pokud auto jede rychlostí 100 km/h, je na stejnou vzdálenost srážka nevyhnutelná (www.blog.pojisteni.com, 2016).



Obr. 18: Brzdě dráha automobilu v závislosti na rychlosti (www.blog.pojisteni.com, 2016)



Přiměřená rychlost je ze strany řidiče nejúčinnějším opatřením k zamezení střetu se zvěří. Tato povinnost je zakotvena v § 18 zák. č. 361/2000Sb, o provozu na pozemních komunikacích, kdy *„Rychlost jízdy musí řidič přizpůsobit zejména svým schopnostem, vlastnostem vozidla a nákladu, předpokládanému stavebnímu a dopravně technickému stavu pozemní komunikace, její kategorii a třídě, povětrnostním podmínkám a jiným okolnostem, které je možné předvídat, smí jet jen takovou rychlostí, aby byl schopen zastavit vozidlo na vzdálenost, na kterou má rozhled“*. Přiměřená rychlost je taková, ze které je řidič vozidla schopen zastavit před (ne)pohyblivou překážkou na vzdálenost, na kterou má rozhled s ohledem na reakční době konkrétního řidiče, stavu vozovky apod. (Šach et al., 2010).

S pokrokem technologií v automobilovém průmyslu dochází k vývoji chytrých asistentů, které jsou umisťovány do vozidel. Tyto systémy mají rozpoznat zvěř a následně upozornit řidiče na nebezpečí srážky, případně za řidiče reagovat a vozidlo zastavit nebo jeho rychlost snížit natolik, aby střed se zvěří byl co nejmírnější. V této oblasti vývoje je nejdál švédská značka Volvo. Jejich bezpečnostní systém se skládá ze dvou částí – radarového čidla a infračervené kamery, která zajišťuje sledování dění před vozidlem. Pokud kamera zaznamená před vozidlem překážku v podobě zvěře, systém řidiče na tuto skutečnost upozorní. Pokud nedojde k reakci ze strany řidiče, nastoupí brzdový asistent, který vozidlo sám zastaví (www.idnes.cz, 2011).

### 3.5.3 Opatření omezující vstup na komunikaci

Anděl et al. (2011) uvádí, že se jedná o opatření, která na jedné straně znemožňují nebo znesnadňují vstup živočichů do komunikace a tím snižují jejich mortalitu při střetu s motorovým vozidlem a na druhé straně přispívají k bariérovému efektu a tím negativně ovlivňují jejich migraci. Tato opatření můžeme dělit na:

- Mechanické bariery (ploty, bariery pro obojživelníky, protihlukové stěny),
- Ostatní bariery (zvukové, světelné, pachové),
- Snížení aktivity okolí komunikace.

Jedna z nejúčinnějších mechanických bariér je plocení. Umisťuje se v místech, kde dochází k velké mortalitě živočichů v důsledku srážky s motorovými vozidly.

Slouží jako naváděcí prvek na místo, kudy má zvěř bezpečně překonat komunikaci. Na oplocení komunikace jsou kladeny nároky v podobě vhodných rozměrů a to jak jeho výšky (živočich nesmí oplocení přeskochit), velikost ok (živočich nesmí prolézt skrz), ukotvení (nesmí dojít k podlezení) a ukončení plotu (živočich nesmí plot obejít, proto by mělo být zakončeno u mostů a migračních objektů. Dále je třeba kontrolovat, aby oplocení bylo celistvé, neporušené konstrukce s instalací po obou stranách komunikace. V případě zatoulaného jedince musí oplocení umožnit jeho únik – realizace únikových ramp (Anděl et al., 2011).



Obr. 19: Příklad oplocení (Anděl et al., 2011)

Další mechanickou bariérou jsou bariéry pro obojživelníky a drobné savce. Jedná se o klíčová opatření na ochranu těchto živočichů, která jsou v současné době nedílnou součástí každé nové komunikace. Jejich návrh je realizován na základě migračních studií, je ale nezbytné tuto problematiku řešit i na stávajících komunikacích. Tyto bariéry můžeme dělit podle konstrukce na naváděcí bariéry, které mají za účel živočichy nasměrovat do bezpečných prostor a odchytové bariéry, které slouží k odchytu živočichů. Konstrukčně bariéry dělíme na dočasné, které jsou používány pouze v případě nutnosti společně s odchytovými nádobami, případně migračními propustky nebo trvalé, které mají naváděcí funkci a navazují na vhodné migrační objekty. Aby byly bariéry pro obojživelníky a drobné savce účinné, musí splňovat nezbytné parametry v podobě vhodného kombinování s migračními objekty, instalaci speciálního pletiva s menšími oky pro drobné savce než u běžného oplocení, migrační objekt musí ústít vně oplocení a spojení migračního objektu s oplocením musí dokonale navazovat bez jakýchkoliv mezer (Anděl et al., 2011).



Obr. 20: Vlevo přechodná bariera pro obojživelníky, vpravo migrační objekt (Anděl et al., 2011)

S další mechanickou bariérou se můžeme setkat v podobě protihlukové clony, které se dělí na protihlukové stěny a protihlukové valy. Jejich primární význam je především ochrana zdraví obyvatelstva, významných přírodních lokalit a volně žijících živočichů. Samotné osazení probíhá v těsné blízkosti migračních objektů nebo v okolí komunikace, avšak nesmí dojít k narušení okolních biotopů. Protihlukové clony především omezují disturbanci na okolní ekosystémy, kam patří ochrana proti hluku, osvětlení a v neposlední řadě vizuální izolace komunikace. Mezi negativní efekty lze řadit především zvýšení bariérového efektu spojené s vytvořením úplné bariéry pro pohybující se živočichy a vytvořením pevné překážky pro ptactvo, které nedokáže včas před protihlukovou clonu, pokud je vyrobena z průhledných materiálů reagovat a po nárazu do ní dochází ke zvýšení mortality ptactva. Pokud je v místě návrhu očekávána migrace živočichů měly by protihlukové clony navazovat na migrační objekty, přes které živočichové bezpečně překročí komunikaci, a také by mělo být zvaženo umístění objektů pro drobné živočichy - propustky (Anděl et al., 2011).



Obr. 21: Vlevo příklad protihlukové clony, vpravo znak dravce pro upozornění ptactva na nebezpečí (Anděl et al., 2011)

Mezi ostatní bariery řadíme ta opatření, která živočichy od komunikace odpuzují. Jedná se především o vizuální, zvukové a pachové odpuzovače.

Pachový ohradník je prostředek, fungující na principu pachových repelentů. Chemické složení a aromatické látky, které ohradník obsahuje, nápadně připomínají pižmo nebezpečných predátorů, jedná se především o vlka, rysa, medvěda, případně člověka. Uvolňující se zápach, má ve zvěři evokovat nebezpečí a tím omezit či úplně zamezit jejímu vstupu do pozemní komunikace (Liškutín, 2013).

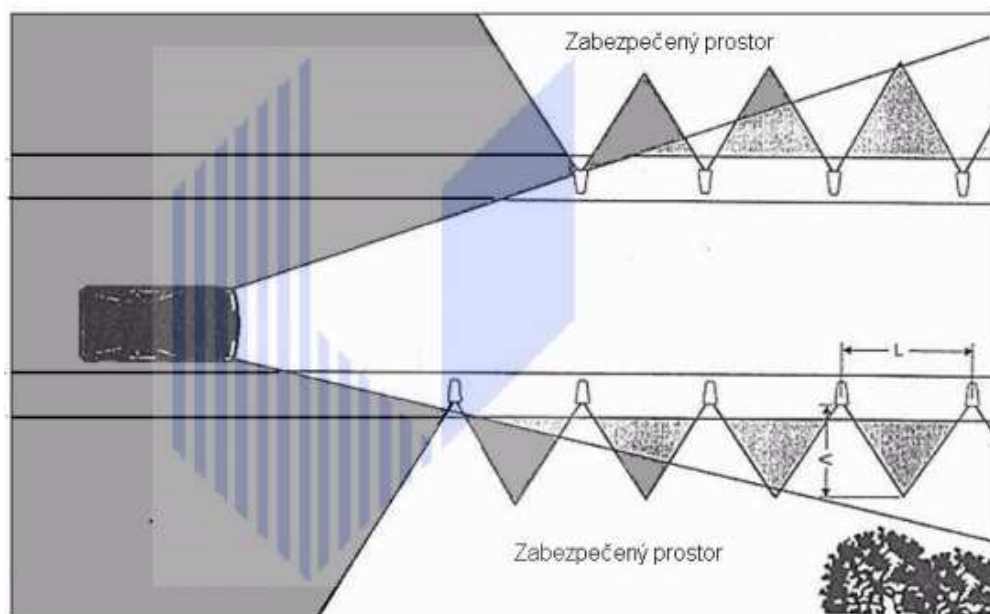
Kušta (2010) při zkoumání pachových ohradníků užil dva druhy repelentů, Hukinol a Kornitol. Tyto přípravky implementoval na kritickém úseku silnice na Domažlicku, kde se nenacházela žádná opatření, zamezující vstup zvěře do vozovky. Přípravky byly aplikovány na vatou, která byla vložena do perforovaných sáčků. Takto vytvořené pachové sáčky byly poté rozvěšeny na stromy podél krajnice vozovky. Přípravek Hukinol byl rozmístěn ve vzdálenosti 10 až 20 m, jeho účinnost trvala cca 14 dní. Přípravek Kornitol byl rozmístěn v rozmezí tří metrů. Jeho účinnost byla pozorována po dobu 30 dní. Jako největší nevýhodou pachových ohradníků, byla zjištěna jejich krátká doba účinnosti a neustálá nutnost je pravidelně obměňovat. Avšak v době účinnosti repelentu se jedná o velmi účinný nástroj pro zamezení vstupu zvěře do vozovky. Ze statistických údajů z roku 2007 bylo na zkoumaném úseku sraženo 40 kusů spárkaté zvěře. V letech 2008 a 2009, kdy došlo k instalaci pachových ohradníků, se nehodovost snížila pouze na 4 případy. Při správném fungování pachových ohradníků je zvěř pozornější při vstupu na komunikaci, avšak nevytváří nepřekonatelnou bariéru.



Obr. 22: Pachový ohradník (www.g.denik.cz, 2016)



Dalším příkladem ostatní bariery můžeme uvést světelná zradidla. Světelná zradidla se instalují na okraje vozovek a v kombinaci s pachovým ohradníkem se jedná o nejběžnější a současně nejúčinnější princip ke snižování mortality zvěře na vozovkách. Umístění světelných zradidel se řídí technickými podmínkami, vydanými Ministerstvem dopravy pod č. j.: 537/2013-120-STSP/1. Jejich funkce je jednoduchá. Světlo z automobilových světlometů dopadne na reflexní plochu zradidla, který světelný paprsek odrazí zpět kolmo s vozovkou a tím, že jsou aplikovány v řadě, vytvoří tzv. světelný plot. Zvěř, která přichází ke komunikaci, se zalekne světelných odrazů, které se odrážejí směrem ní a na vozovku nevstoupí. Tento efekt trvá pouze v době projíždějícího vozidla, i tak je na našich komunikacích hojně využíván. Celá konstrukce zradidel musí být z materiálů, které odolají nepřízni počasí (Liškutín, 2013).



Obr. 23: Prostor zabezpečený světelnými zradidly proti zvěři (Liškutín, 2013)

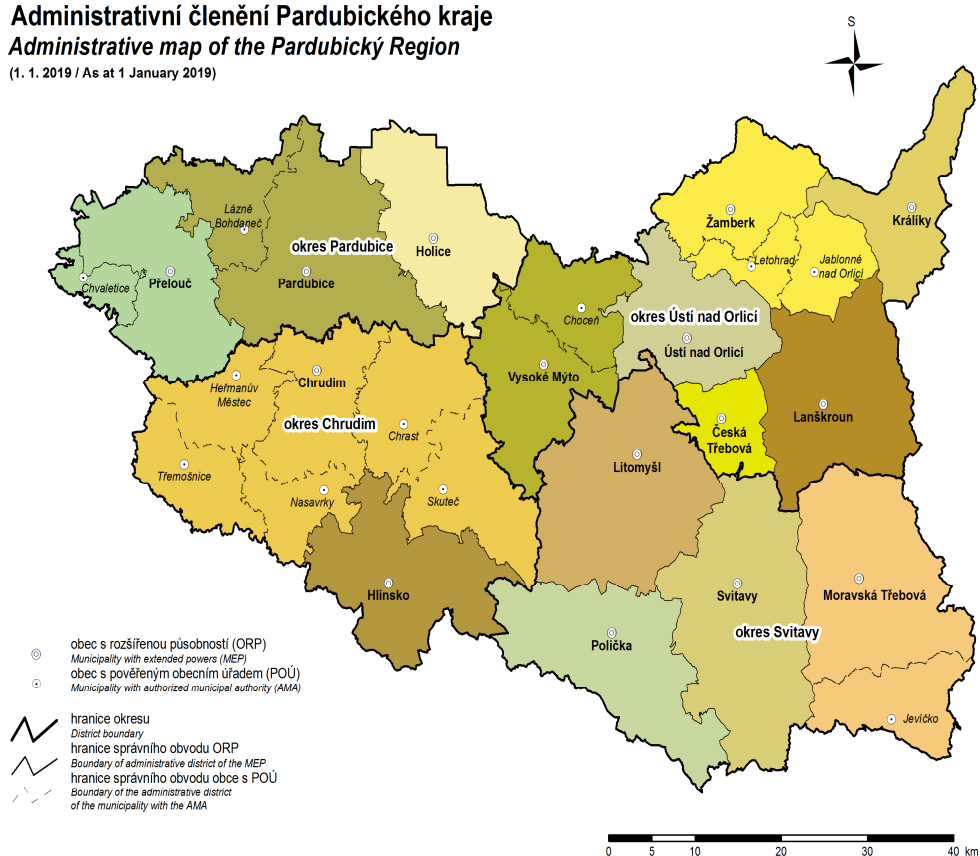
V neposlední řadě k opatření k zamezení vstupu do vozovky živočichy, patří omezení atraktivnosti okolí komunikací, které např. spočívá v omezení posypu solí, která je pro živočichy velice atraktivní, úprava vegetace okolo komunikací, která bude zahrnovat pro živočichy neatraktivní dřeviny a metoda odváděcího krmení, které bude prováděno ve vzdálených místech od komunikace apod. (Anděl et al. 2011).

## 4 Metodika

### 4.1 Charakteristika Pardubického kraje

Pardubický kraj leží ve východní části Čech, zahrnuje však i severozápadní okraj historického území Moravy. Poloha kraje je dále určena sousedními kraji – Středočeským, Královéhradeckým, Jihomoravským a Vysočinaou. Část severovýchodní hranice tvoří zároveň i česko-polskou státní hranicí.

**Administrativní členění Pardubického kraje**  
**Administrative map of the Pardubický Region**  
(1. 1. 2019 / As at 1 January 2019)



Obr. 25: Mapa administrativního členění Pardubického kraje (www.czso.cz, 2019)

Ke dni 31.12.2018 činila rozloha kraje 4 519 km<sup>2</sup>, což jej řadí s podílem 5,7% rozlohy České republiky na pátý nejmenší kraj. Složen je ze čtyř okresů – Pardubice, Chrudim, Svitavy a Ústí nad Orlicí, ve kterých se nachází 451 obcí (6. nejnižší počet obcí mezi 14 kraji ČR). Žije v něm 520 316 obyvatel, kteří zastupují 4,9 % z celkového počtu obyvatel České republiky. Rozmanitost přírodních podmínek v Pardubickém kraji je především zapříčiněna nerovnoměrným osídlením, rozmístěním průmyslové a zemědělské výroby. Z tohoto důvodu je rozdílná i kvalita životního prostředí. Území, která jsou nejméně postižena antropogenní činností, se nacházejí

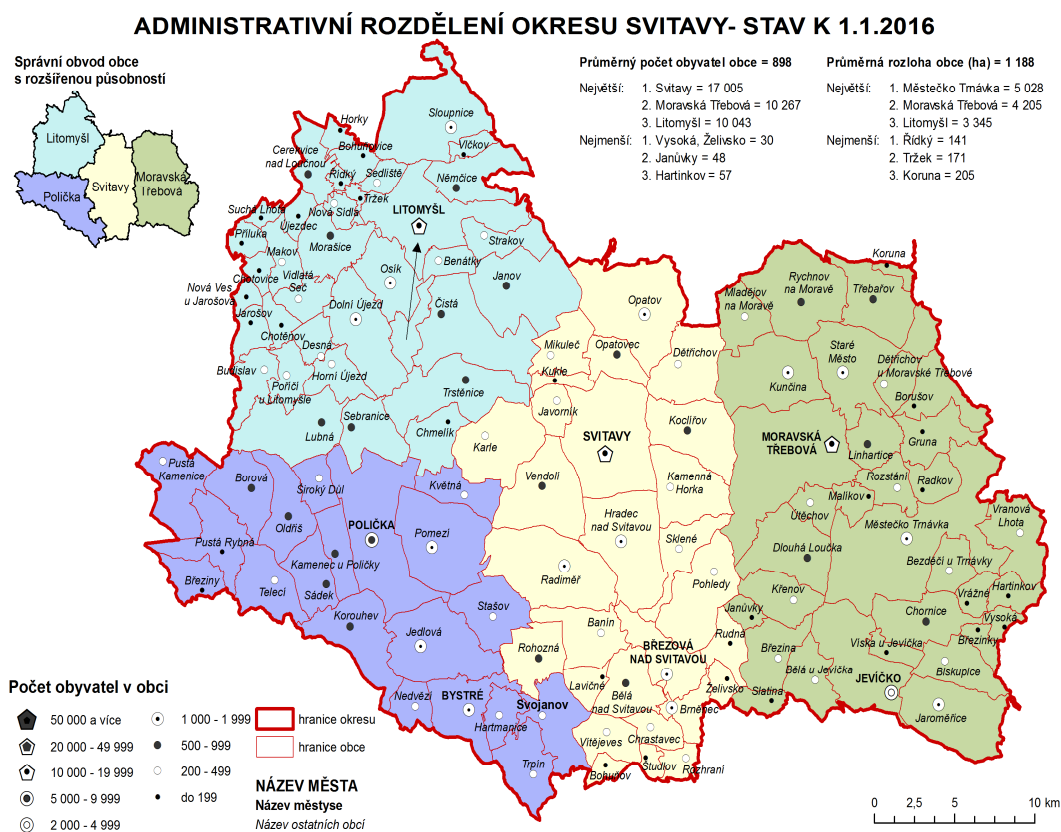
ve střední a severní části okresu Ústí nad Orlicí v oblasti podhůří a vrchovin a v jižní části okresu Chrudim. Nejvíce je životní prostředí poškozené v územích s hustým osídlením, dopravními uzly a chemickým průmyslem. Výskytem chemiček Paramo a Synthesia jsou chemickým průmyslem nejvíce zatíženy Pardubice. Svůj negativní vliv na životní prostředí mají také elektrárny Opatovice a Chvaletice. Většina území je pokryta pahorkatinami a vrchovinami, které se svažující do nížin okolo Labe. Na hranici s Polskem se tyčí masív Králického Sněžníku (1424 m. n. m.), na který k severozápadu navazují Orlické hory. Na jihu začíná Českomoravská vrchovina od Železných hor a Žďárských vrchů. Pardubický kraj je mimořádně významnou vodohospodářskou oblastí s přebytky vodních zdrojů s nadregionálním významem a to jak vod podzemních, tak odběrů vody povrchové z vodních toků. Je pramenou oblastí toků, které nejsou znečištěny z cizích povodí (www.czso.cz, 2020).



Obr. 25: Mapa členění okresů v Pardubickém kraji (www.czso.cz, 2019)

## 4.2 Charakteristika okresu Svitavy

Okres Svitavy leží v jihovýchodním výběžku Pardubického kraje. Západní polovina okresu leží v Čechách a východní polovina na historickém území Moravy. Jeho rozloha činí 1 379 km<sup>2</sup>, čímž je největším okresem v kraji, na rozloze kraje se podílí 30,5%. Ke dni 31.12.2018 zde žilo 104 401 obyvatel, což jej taktéž řadí na první místo v Pardubickém kraji. Svou hustotou zalidnění 76 obyvatel na km<sup>2</sup> je okres Svitavy naopak nejnižší v kraji. Z celkové rozlohy okresu tvoří zemědělská půda 829,0 km<sup>2</sup>, z toho orná 619,3 km<sup>2</sup>, trvale travní porosty 174,5 km<sup>2</sup> a voní lochy 11,3 km<sup>2</sup>. Na lesní půdu připadá 31,5% rozlohy okresu. V okresu Svitavy se nachází 116 obcí, z toho 7 měst (Svitavy, Litomyšl, Polička, Moravská Třebová, Jevíčko, Bystré, Březová nad Svitavou) a jeden městys (Svojanov).



Obr. 26: Mapa administrativního členění okresu Svitavy (www.czso.cz, 2016)

Území okresu se nachází nadmořské výšce od 270 m (místo, na kterém opouští řeka Loučná území okresu) po 778 m (katastr obce Pustá Rybná). Svitavská pahorkatina tvoří převážnou část okresu, na jihozápadě pak zasahuje Hornosvratecká vrchovina (Žďárské vrchy). Východní část okresu je tvořena Moravskotřebovskou



pahorkatinou a na jihovýchodě Malou Hanou (součást Boskovické brázdy). Okresem probíhá hlavní evropské rozvodí pro Česné a Severní moře. Ze středové části okresu odvádí vody řeka Svitava, jihozápadní část okresu náleží k povodí Svratky, východ k povodí Třebůvky. Svratka a Třebůvka vody odvádí do Dunaje, Loučná a Třebovka na severozápad do Labe (www.czso.cz, 2020).

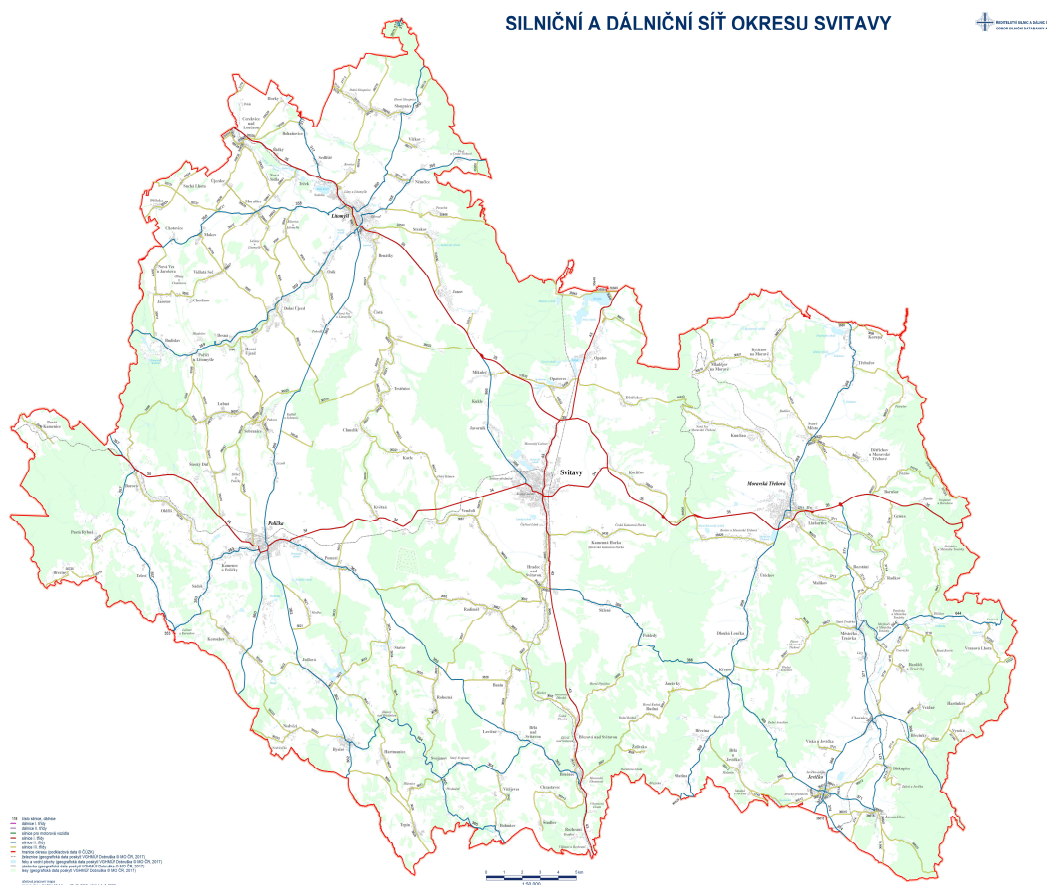
### 4.3 Honitby v okrese Svitavy

V okrese Svitavy se nachází celkem 108 honiteb. Honitby mají v tomto okrese rozlohu zpravidla okolo 800 – 1200 ha. Nejmenší z nich je Budislav o rozloze 533 ha, největší honitbou je Staré Město o rozloze 2310 ha.

Honitby v okrese Svitavy: Banín – Lavičné, Bělá nad Svitavou, Brand – LČR, Brlenka – LČR, Březová nad Svitavou, Dětrichov, Dětrichov – LČR, Dětrichov – obora, Horní Hynčina, Hradec nad Svitavou, Chrastavec, Javornický hřeben – LČR, Karle, Koclířov – Horka, Mendryka – LČR, Opatov, Opatovec, Pohledy, Radiměř, Rohozná, Rudná, Sklené, Sklené – LČR, Svitava, Valdek – LČR, Vendolí, Vítějeves – Bohuňov, Vodárny, Vysoké Pole, Želivsko – Březinka, Benátky, Strakov – městské lesy, Dolní Újezd, Horní Újezd, Jarošov, Makov, Pazucha – Litomyšl, Morašice, Osík, Pohodlí, Poříčí - Budislav, Cerekvice nad Loučnou, Trstěnice, Budislav – Les, Janov, Čistá, Chmelík, Němčice, Bezděčí – Unerázka, Bělá u Jevíčka, Biskupice, Bohdalov, Bohdalov – LČR, Boršov, Boršov – LČR, Chvalka – Březinka, Březinka – LČR, Březinky – LČR, MS Dlouhá Loučka, Gruna, Hratinkov – LČR, Hušák – LČR, Chornice, Jaroměřice, Jevíčko – Víška, Křenov, Křenov – LČR, Česká Hranice, Moravská Třebová, Městečko Trnávka – Lázy, Nectava – LČR, Nová Ves – LČR, Pečíkov – Vranová Lhota, Petrušov – LČR, Rozstání, Rychnovský kopec, Staré Město, Šesterák, Lesní statek Šubířov, Třebařov, Udánky – LČR, Nová Lípa – Zadní Arnoštov, Zálesí – LČR, Pacov – Přední Arnoštov, Dančí obora – Rychnov na Moravě, Mladějov na Moravě, Rychnov na Moravě, Bystré, Jedlová, Kamenec, Korouhev, Květná, Nedvězí, Oldříš – Borová, Polička, Pomezí, Pomezí – Balda – LČR, Předměstí St. Svojanov, Pustá Kamenice, Pustá Kamenice – LČR, Pustá Rybná – LČR, Sádek, Stašov, Široký Důl, Telecí – Pustá Rybná, Trpín – Hartmanice, Žižkov – Borová, Lubná (www.mysliveckyportal.cz, 2020).

#### 4.4 Dopravní infrastruktura okresu Svitavy

V okrese Svitavy bylo ke dni 01.01.2019 celkem 917 km pozemních komunikací. Hlavní páteřní síť tvoří pozemní komunikace I. třídy č. 34, 35 a 43 s celkovou délkou 114 km. Pozemní komunikace č. I/35 je nejvytíženější silnicí okresu, která spojuje úsek nedokončené dálnice D 35 končící v Mohelnici s úsekem u Opatovic nad Labem. Mimo to se na ni u Svitavy napojuje komunikace č. I/43, což je páteřní komunikace do moravské metropole Brna a pozemní komunikace I/34 ze směru od Havlíčkova Brodu. Vzhledem k absenci kompletní trasy D 35, denně po této komunikaci projede okolo 20000 vozidel a svou kapacitou je na svém pokraji. Pozemní komunikace II. třídy zaujmají 258 km a III. třídy 545 km. Okresem Svitavy dále prochází 1. železniční koridor Česká Třebová – Brno (www.czso.cz, 2019).



Obr. 27: Mapa silniční a dálniční sítě v okrese Svitavy (www.rsd.cz, 2019).

## 4.5 Vstupní data ke zpracování

Ke stanovení počtu střetů zvěře s motorovými vozidly v okrese Svitavy, byla použita statistická data získaná od Policie ČR, Policejního prezidia v Praze – statistika DN, a to za období od 01.01.2013 do 31.12.2018. Policii ČR jsou data o dopravních nehodách shromažďována dvěma způsoby a to buď, vyplněním statistického formuláře v programu IBM Lotus nebo evidencí v ETR (evidence trestního řízení). Při evidenci dopravních nehod se u každé eviduje až 70 údajů. Pro vyhodnocení statistiky byla především využita data určující:

- datum a čas střetu
- typ a číslo pozemní komunikace
- GPS souřadnice nehod zaznamenaných v systému jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK)

Provedeným vyhodnocením získaných dat byly zjištěny celkové počty srážek se zvěří a dle GPS souřadnic zjištěny nejrizikovější úseky na jednotlivých typech pozemních komunikací, k čemuž byly použity mapy webových stránek [www.google.com](http://www.google.com). Z dalších údajů evidovaných u dopravních nehod lze např. určit výši škody, počet usmrcených nebo zraněných osob aj.

Terénním průzkumem byla zmonitorována celá délka 114 km pozemních komunikací I. třídy a část vybraných komunikací II. a III. tříd. Veškerá riziková místa byla z pohledu, učiněných opatření omezující vstup zvěře do komunikace, zhodnocena osobní návštěvou. Českomoravská myslivecká jednota, z.s., okresní myslivecký spolek Svitavy mi dále poskytl data za celý okres Svitavy v podobě hlášení úhynů zvěře od jednotlivých mysliveckých spolků a také všeobecnou informaci o opatřeních, která jsou prováděna k omezení vstupu zvěře do vozovky. Žádost o podrobná data či mapové podklady zůstala však bez odezvy.

## 5 Výsledky

### 5.1 Statistika střetů se zvěří na území České republiky

Podle statistik Policejního prezidia České republiky – statistika DN se počet srážek s lesní zvěří, či domácím zvířetem v letech 2013 – 2018 neustále zvyšuje. Za analyzované období došlo na území České republiky celkem k 57811 dopravních nehod tohoto typu. Střet vozidla se zvěří je čtvrtým nejčastějším typem dopravní nehody, při kterých v letech 2013 – 2018 došlo k usmrcení 8 osob, těžce bylo zraněno 54 osob a lehce zraněno 619 osob, avšak se jedná o nehody s relativně nízkým podílem následků na zdraví cestujících osob, viz tab. 5.

rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	celkem
počet nehod	6348	7409	9199	10448	12043	12394	<b>57811</b>
usmrceno	3	0	1	1	1	2	<b>8</b>
těžce zraněno	8	8	8	8	9	13	<b>54</b>
lehce zraněno	91	74	105	114	127	108	<b>619</b>

Tab. 5: Dopravní nehody a jejich následky při střetech se zvěří za období 2013-2018 (vlastní)

Podle tabulky 5 je zřejmé, že nárůst srážky se zvěří se od roku 2013 jednonásobně zvýšil. Jedná se pouze o nehody, které byly Policii ČR nahlášeny, ve skutečnosti jsou čísla o počtech střetů se zvěří vyšší. Tato skutečnost je dána tím, že mnozí řidiči, srážku se zvěří Policii ČR neohlásí např. z důvodu toho, že nedošlo ke škodě na majetku, či mají sjednáno pouze základní povinné ručení na vozidlo, které se na plnění škodní události v souvislosti se srážkou vozidla se zvěří nevztahuje. V této souvislosti může také ze strany řidičů, docházet k jednání naplňující skutkovou podstatu trestného činu "pytláctví" podle § 304 zák. č. 40/2009Sb., jelikož v rámci kompenzace způsobené škody, sraženou zvěř z místa odvezou.

Vyhodnocením zmíněné statistiky je dlouhodobě nehodovostí, v podobě střetů vozidel se zvěří, na prvním místě Středočeský kraj, kde bylo v roce 2018 Policii ČR šetřeno 2441 nehod, což v průměru jednonásobně převyšuje ostatní kraje. Naopak nejnižší nehodovost má kraj Jihočeský s pouhými 124 nehodami. Tento rozdíl mezi uvedenými kraji je extrémní, lze jej vysvětlit pouze domněnkou, že zde dochází k velmi nízkému oznamování těchto nehod, přičemž skutečnost se nachází v jiných

hodnotách anebo jsou okolo pozemních komunikací účinná opatření, která zvěř od komunikací odpuzuje. Pardubický kraj s průměrnou hodnotou 500 srážek vozidel se zvěří se nachází na desátém místě v celorepublikovém měřítku, viz tab. 6.

Kraj	2013	2014	2015	2016	2017	2018	celkem
Hl. m. Praha	106	114	173	174	216	185	<b>968</b>
Středočeský	1366	1678	2019	2268	2638	2441	<b>12410</b>
Jihočeský	17	12	19	22	28	26	<b>124</b>
Plzeňský	80	130	183	182	176	206	<b>957</b>
Ústecký	605	709	903	1002	1259	1408	<b>5886</b>
Královohradecký	441	510	589	712	774	787	<b>3813</b>
Jihomoravský	505	635	785	960	1058	1036	<b>4979</b>
Moravskoslezský	844	917	1043	1176	1325	1330	<b>6635</b>
Olomoucký	380	501	579	692	747	870	<b>3769</b>
Zlínský	439	462	483	658	869	914	<b>4183</b>
Vysočina	559	695	980	1044	1179	1307	<b>5764</b>
<b>Pardubický</b>	<b>416</b>	<b>396</b>	<b>469</b>	<b>533</b>	<b>576</b>	<b>627</b>	<b>3017</b>
Liberecký	418	451	559	630	682	777	<b>3517</b>
Karlovarský	172	199	415	395	516	480	<b>2177</b>

Tab. 6: Počet střetů se zvěří podle krajů za období 2013-2018 (vlastní)

## 5.2 Statistika střetů se zvěří v okrese Svitavy

Pardubický kraj je složen ze čtyř okresů, Svitavský okres má druhou nejrozsáhlejší dopravní infrastrukturu v kraji, přesto podle vyhodnocovaných dat Policie ČR se v okrese Svitavy nachází nejméně střetů vozidel se zvěří za celý Pardubický kraj. Nejvyšší počet srážek byl v okrese Svitavy zaznamenán v roce 2013 v počtu 76. V roce 2017 bylo Policii ČR hlášeno naopak pouze 34 nehod. Za sledované období bylo Polici ČR oznámeno celkem 352 srážek se zvěří, viz tab. 7

rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	celkem
počet srážek	<b>76</b>	66	47	66	<b>34</b>	66	<b>352</b>

Tab. 7: Počet střetů se zvěří v okrese Svitavy za období 2013-2018 (vlastní)

Počet srážek se zvěří za posuzované období je velmi rozdílný podle typu pozemní komunikace. Nejvíce jsou zatíženy komunikace I. třídy, na kterých se stalo za posuzovaném období celkem 200 srážek se zvěří. Na komunikacích II. třídy bylo

zaznamenáno celkem 98 srážek se zvěří a komunikacích III. třídy pouze 54 srážek se zvěří, viz obr. 28.



Obr. 28: Počet střetů se zvěří v závislosti na typu pozemní komunikace za období 2013-2018 (vlastní)

Svitavský okres protínají tři páteřní komunikace I. třídy. Jedná se o komunikace č.: I/34, I/35 a I/43. Z pohledu dopravního zatížení je nejvytíženější pozemní komunikace č.: I/35. Vlivem své dopravní vytíženosti bylo zde Policií ČR šetřeno nejvíce srážek vozidel se zvěří v rámci okresu Svitavy, a to v počtu 103, následuje komunikace I/34 s 59 nehodami a komunikace I/43 s 38 nehodami, viz tab. 8.

komunikace č.:	2013	2014	2015	2016	2017	2018	celkem
I/34	12	11	11	8	4	13	59
I/35	18	20	17	20	12	16	103
I/43	16	2	5	4	2	6	38

Tab. 8: Počet střetů se zvěří na pozemních komunikacích I. třídy za období 2013-2018 (vlastní)

Ve Svitavském okrese se dále nachází 14 pozemních komunikací II. třídy s celkovou délkou 258 km. Vyhodnocením počtů srážek se zvěří bylo zjištěno, že k tomuto jevu dochází nejvíce na komunikaci č. II/360 spojující Litomyšl s Políčkou v počtu 23 srážek. Následuje ji komunikace II/366 spojující Hradec nad Svitavou a Jevíčko, kde došlo k 16 srážkám se zvěří. Na komunikacích č. II/362 spojující Políčku s Bystrým a č. II/ 368 spojující Moravskou Třebovou s Křenovem, bylo zaznamenáno po 15 srážkách se zvěří. Na ostatních komunikacích II. třídy počty srážek se zvěří zdaleka nedosahují takových hodnot, viz tab. 9.

<b>komunikace č.:</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>celkem</b>
<b>II/360</b>	4	3	5	7	1	3	<b>23</b>
<b>II/362</b>	3	2	2	2	1	5	<b>15</b>
<b>II/366</b>	2	3	2	5	3	1	<b>16</b>
<b>II/368</b>	3	3	1	3	2	3	<b>15</b>

Tab. 9: Počet střetů se zvěří na vybraných pozemních komunikacích II. třídy za období 2013-2018 (vlastní)

Pozemní komunikace III. třídy zaujímají v okrese Svitavy celkem 545 km. I pro svou nejdelší kilometrovou délku došlo ve zkoumaném období pouze k 54 srážkám se zvěří evidovaných Policií ČR. Na žádné z komunikací III. třídy, za zkoumané období, nedošlo k více jak dvěma srážkám se zvěří.

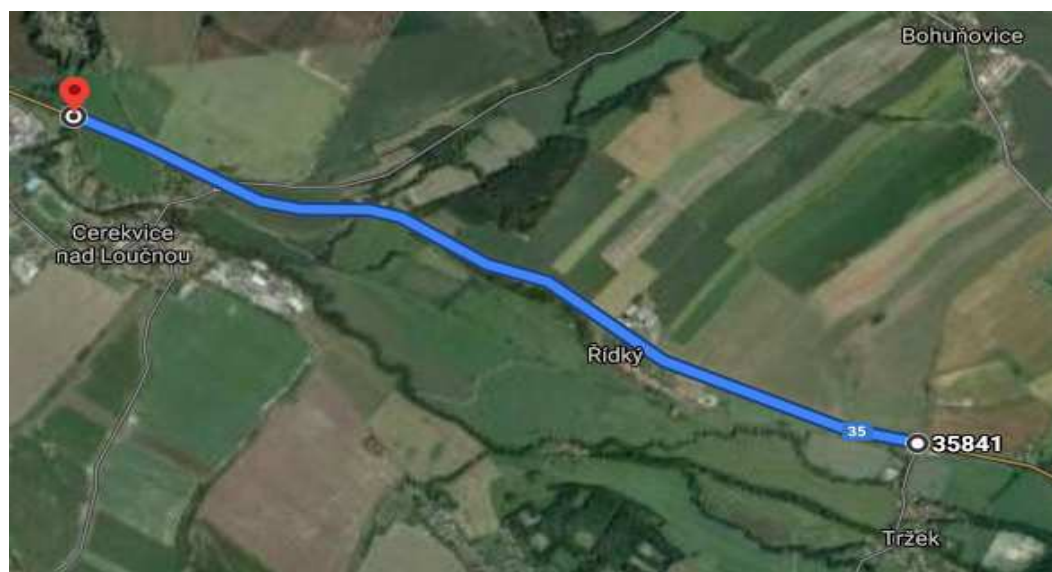
### 5.3 Rizikové úseky na komunikacích v okrese Svitavy

Podle dostupných dat Policie ČR byla ze souřadnic GPS, které jsou při šetření nehod zadávána do systému, určena nejrizikovější místa srážek se zvěří. Vyhodnocením dat bylo zjištěno, že se jedná o tyto úseky:

- Komunikace č. I/35 – zde se nacházejí dva rizikové úseky:
  - (a) úsek č. 1 - od mostu přes řeku Loučnou u Cerekvice nad Loučnou, kilometrovník č. 150, po křižovatku komunikace č. I/35 s komunikací č. 35841 u obce Trže - kilometrovník č. 154,
  - (b) úsek č. 2 - od křižovatky komunikace č. I/35 s komunikací č. I/34 u obce Koclířov - kilometrovník č. 179 až po tunel Hřebeč.
- Komunikace č. I/34 – od kilometrovníku č. 189 u obce Květná po kilometrovník č. 194 u obce Vendolí,
- Komunikace č. I/43 – od kilometrovníku č. 56 za obcí Březová nad Svitavou, po kilometrovník č. 53 před obcí Hradec nad Svitavou
- Komunikace č. II/360 – od kilometrovníku č. 38 za obcí Pohodlí po kilometrovník č. 41.
- Komunikace č. II/362 - od kilometrovníku č. 1 za Poličkou po kilometrovník č. 5 u obce Jedlová.

### 5.3.1 Pozemní komunikace I. třídy č. 35

Úsek č. 1 od mostu přes řeku Loučnou u Cerekvice nad Loučnou - kilometrovník č. 150 až po křižovatku komunikace č. I/35 s komunikací č. III/35841 u obce Tržek - kilometrovník č. 154. Rizikový úsek je součástí úseku č. 1431A025 1431A026, nacházející se v katastrálním území obcí Tržek, Řídký a Cerekvice nad Loučnou. Na úseku se nachází honitba Švábenice (CZ5307110014).



Obr. 29: Rizikový úsek č. 1 na pozemní komunikaci č. I/35 (www.google.com, 2020)

**Charakteristika úseku:** výřez úseku pozemní komunikace č. I/35 (viz. Obr. 29) znázorňující trasu rizikového úseku, z převážné části vede v intravilánech obcí Řídký a Cerekvice nad Loučnou. Bezprostřední okolí komunikace tvoří převážně souvislé remízky s hustou vegetací, za kterými se nachází zemědělsky obdělávaná půda. Tyto remízky zvěř před zraky projíždějících řidičů spolehlivě ukryjí. Ke zvýšené migraci zde dochází také z důvodu toho, že po levé straně ve směru na Vysoké Mýto, je komunikace lemována řekou Loučnou. Úsek je rovný, jen s mírnými zatáčkami. Po osobním průzkumu jsem zjistil, že se zde nachází opatření zamezující vstupu zvěře do komunikace v podobě světelných zradidel. Tato zradidla jsou instalována na každém směrovém sloupku po obou stranách.

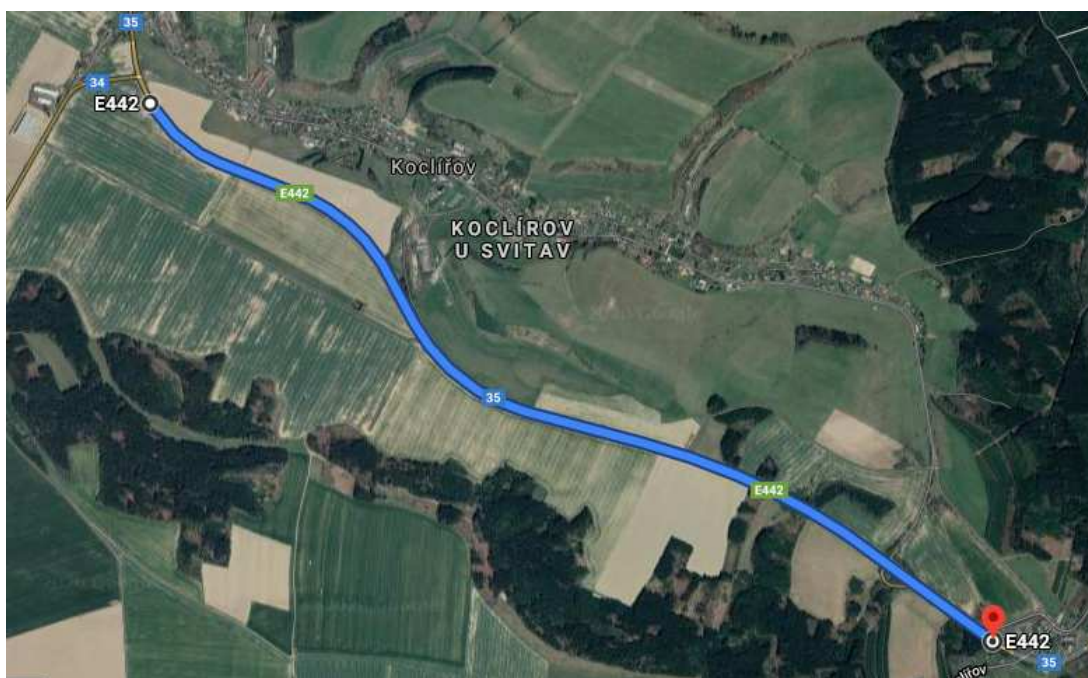
Před dvěma lety došlo na části tohoto úseku k rozsáhlé rekonstrukci, která zahrnovala jak pokládku nového povrchu, ale i úpravy krajnice s instalací nových směrových sloupků, svodidel a úprav příkopů. Bylo nově instalováno svislé dopravní značení, které v některých úsecích upravují nejvyšší dovolenou rychlost.



Jako vhodné opatření na rizikovém úseku shledávám doplnění optických zradidel pachovými ohradníky a to především v souvislých remízcích mezi obcí Řídký a Cerekvicí nad Loučnou. Dále jako vhodné shledávám doplnit svislé dopravní značení v podobě dopravní značky č. A14 - *pozor zvěř* a taktéž vhodně prořezat a udržovat vegetaci okolo komunikace, která prakticky metr za svodidly v některých částech tvoří nepropustnou stěnu, která účinnost světelných zradidel snižuje. Kombinací všech opatření by se dosáhlo snížení nehodovosti způsobené zvěří na minimum.

Myslivecké sdružení Švábenice v tomto úseku ročně zaznamenává okolo 11 ks sražené zvěře.

**Úsek č. 2** - část pozemní komunikace č. I/35 - kilometrovník č. 179 u obce Koclířov, až po tunel Hřebeč- kilometrovník č. 183,5. Rizikový úsek je součástí úseku č. 1434A024 1434A03701, nacházející se v katastrálním území obce Koclířov. Na úseku se nachází honitba Koclířov - Horka (CZ5312110115).



Obr. 30: Rizikový úsek č. 2 na pozemní komunikaci č. I/35 (www.google.com, 2020)

**Charakteristika úseku:** výřez úseku pozemní komunikace č. I/35 (viz obr. 30) znázorňující trasu rizikového úseku, vede skrz hospodářsky obdělávanou půdu. Jak z levé, tak z pravé strany se nacházejí pole, která jsou od komunikace především v druhé polovině úseku před tunelem Hřebeč oddělena souvislou částí stromového

a keřového porostu o šíři 2 – 5 m. Vegetace tvoří nepropustnou stěnu, ze které zvěř včas nezpozorována řidičem, vstupuje do komunikace. Úsek komunikace od obce Koclířov stoupá do kopce a poté mírně klesá k tunelu Hřebeč. Úsek je rovinatý, přehledný. Po osobním průzkumu bylo zjištěno, že na sledovaném úseku se nenacházejí žádná opatření omezující vstup zvěře na komunikaci. Z tohoto důvodu, je z mého pohledu, na místě nutné v rizikovém úseku instalovat pachové ohradníky, především v úsecích s vegetací, světelná zradidla po celé délce a úsek doplnit o svislé dopravní značení v podobě dopravní značky č. A14 - *pozor zvěř*. Taktéž by mělo být přistoupeno k vhodné úpravě vegetace okolo komunikace, a to ve stejném rozsahu, jako na rizikovém úseku č. 1. Na uvedená opatření není migrující zvěř v tomto úseku nikterak zvyklá, a proto by jejich umístění znatelně přispělo k zamezení jejího vstupu do komunikace.

Myslivecké sdružení Koclířov - Horka v tomto úseku ročně zaznamenává okolo 13 ks sražené zvěře.

### 5.3.2 Pozemní komunikace I. třídy č. 34

**Umístění úseku:** část pozemní komunikace č. I/34 od kilometrovníku č. 189 u obce Květná, až po kilometrovník č. 194 ve směru na Svitavy. Rizikový úsek je součástí úseku č. 1434A027 1434A028, nacházející se v katastrálním území obcí Vendolí a Květná. Na úseku se nacházejí honitby Vendolí (CZ5312110027) a Květná (CZ5310110005).



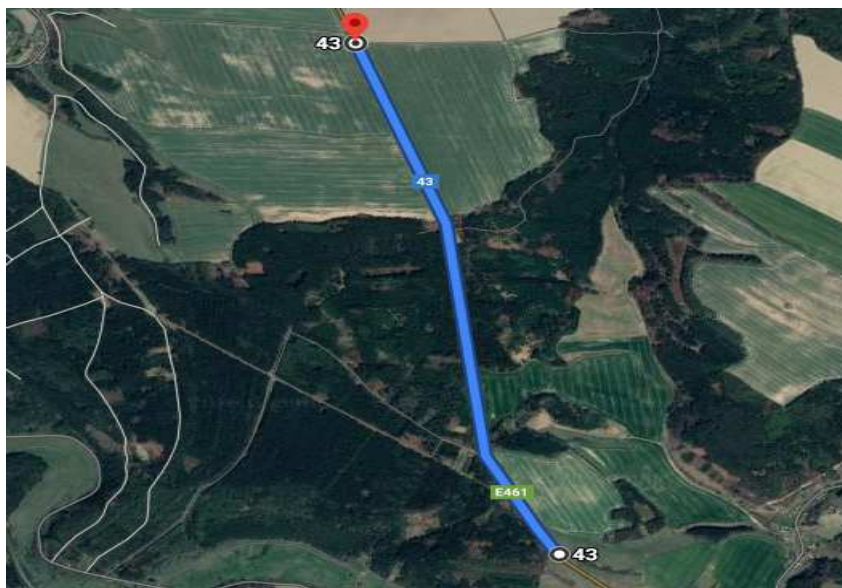
Obr. 31: Rizikový úsek na pozemní komunikaci č. I/34 (www.google.com, 2020)

**Charakteristika úseku:** výřez úseku pozemní komunikace č. I/34 (viz obr. 31) znázorňující trasu rizikového úseku, za obcí Květná střídavě protíná pásy lesních a volných úseků. Tento úsek je klikatý a pravotočivá zatáčka, ze které se vyjíždí z posledního lesního úseku, je dosti nepřehledná. Poté následuje rovný úsek mezi poli, který se v místě nad železničním přejezdem významně svažuje a tvoří tak další, pro řidiče kritický úsek. Nad tímto úsekem se po pravé straně ještě nachází plantáž Japonského topolu, která těsně sousedí s komunikací. Úsek je jinak poměrně přehledný s dostatečně širokou krajnicí a příkopem, který je osázen stromy nižšího věku. Po osobním průzkumu jsem zjistil, že se ve směru od Květné na stromech, lemující komunikaci, nacházejí světelná zradidla, a to do míst nad sjezdem k železničnímu přejezdu. Od tohoto místa již okolo komunikace, nebyla zjištěna žádná opatření omezující vstup zvěře na komunikaci. Toto lze přisuzovat loňské rekonstrukci vozovky. Jako vhodné opatření bych na tomto úseku doporučil, doplnění světelných zradidel po celé jeho délce, nikoliv však na okolní stromy, ale na směrové sloupky, což je dle mého názoru účinnější varianta, jelikož o funkci ledabyle „přitlučeného“ kousku reflexní folie na strom u komunikace lze jen pochybovat. Dále instalaci pachových ohradníků v úseku za obcí Květná až po pravotočivou zatáčku, kde končí lesní porost společně se svislou dopravní značkou č. A14 - *pozor zvěř*.

Myslivecké sdružení Květná v tomto úseku ročně zaznamenává okolo 4 ks sražené zvěře. Myslivecké sdružení Vendolí pak až 20 ks sražené zvěře.

### 5.3.3 Pozemní komunikace I. třídy č. 43

**Umístění úseku:** část pozemní komunikace č. I/43 od kilometrovníku č. 56 za obcí Březová nad Svitavou, až po kilometrovník č. 53 před obcí Hradec nad Svitavou. Rizikový úsek je součástí úseku č. 2412A016 1434A003, nacházející se v katastrálním území obcí Hradec nad Svitavou, Sklené a Březová nad Svitavou. Na úseku se nacházejí honitby Hradec nad Svitavou (CZ5312110011) a Vodárny (CZ5312106029), která zaujímá 70% část úseku.



Obr. 32: Rizikový úsek na pozemní komunikaci č. I/43 (www.google.com, 2020)

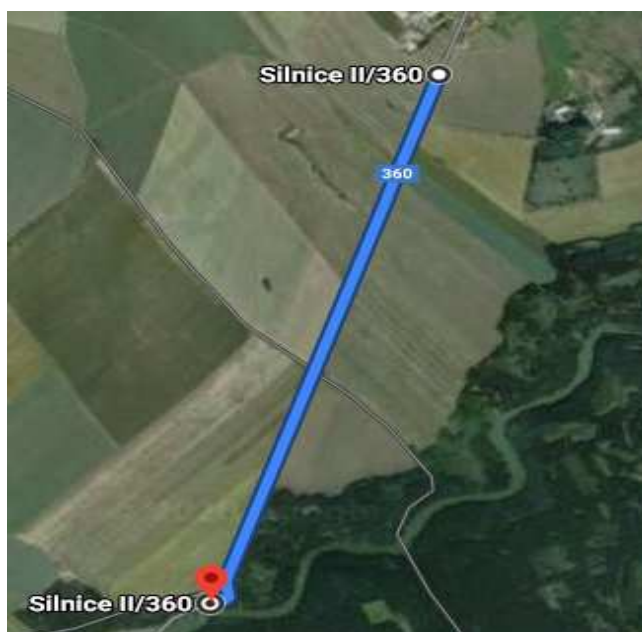
**Charakteristika úseku:** výřez úseku pozemní komunikace č. I/43 (viz obr. 32) znázorňující trasu rizikového úseku z převážné části, prochází lesním porostem v podobě vzrostlého jehličnatého lesa, který se nachází po obou stranách. Úsek je rovinatý bez prudkých zatáček, či nebezpečných horizontů. První část od Hradce nad Svitavou vede volným terénem a komunikace je po levé straně lemována stromořadím. Při vjezdu do lesního porostu následuje dlouhá rovinka a na konci úseku sjezd k Březové nad Svitavou. Osobním průzkumem na místě bylo zjištěno, že se po celé délce rizikového úseku nacházejí na směrových sloupcích světelná zradidla, která byla zjištěna jako jediné opatření omezující vstup zvěře na komunikaci. Především v úseku, kde komunikace protíná lesní porost, bych po pravé straně ve směru od Hradce nad Svitavou doporučil odstranění náletových dřevin na okraji jehličnatého lesa, které jednoznačně, oproti levé straně, znemožňují projíždějícímu řidiči včas identifikovat zvěř u komunikace a instalaci pachových ohradníků především na volném úseku, kde dochází k častějším srážkám, spojenou s umístěním svislého dopravního značení v podobě dopravní značky č. A14 - *pozor zvěř*.

Myslivecké sdružení Vodárny, které obhospodařuje část úseku vedoucí lesním porostem, zde ročně zaznamenává pouze 2 ks sražené zvěře. Naopak Myslivecké sdružení Hradec nad Svitavou uvádí až 10 - 15 ks sražené zvěře na volném úseku, tedy přechod mezi volnou plochou a lesním porostem je významně rizikový, na kterém je třeba učinit kombinaci opatření, jako jsou již instalovaná světelná zradidla

doplněná o pachové ohradníky, které významně povedou ke snížení mortality zvěře v rizikovém úseku.

#### 5.3.4 Pozemní komunikace II. třídy č. 360

**Umístění úseku:** část pozemní komunikace č. II/360 od kilometrovníku č. 38 za obcí Pohodlí, až po kilometrovník č. 41. Rizikový úsek se nachází v úseku č. 1433A066 1433A067, nacházející se v katastrálním území obcí Pohodlí a Dolní Újezd. Na úseku se nachází honitby Dolní Újezd (CZ5307110004) a Pohodlí – Nová Ves (CZ5307109012).



Obr. 33: Rizikový úsek na pozemní komunikaci č. II/360 (www.google.com, 2020)

**Charakteristika úseku:** výřez úseku pozemní komunikace č. II/360 (viz obr. 33) znázorňující trasu rizikového úseku, je naprosto rovný, mírně stoupající od obce Pohodlí. Komunikace prochází mezi poli, kterou od polí dělí pouze krajnice a příkop, který je osázen mladými stromy z poslední rekonstrukce vozovky. V nejhornější části se nachází po levé straně lesní porost. V tomto porostu byly osobním průzkumem zaznamenány pachové ohradníky. Jinak se v daném úseku nenacházejí žádná opatření omezující vstup zvěře do komunikace.

U Mysliveckého sdružení Dolní Újezd byla k pachovým ohradníkům zjištěna informace, že byly instalovány před čtyřmi lety a jejich účinnost je v současné době

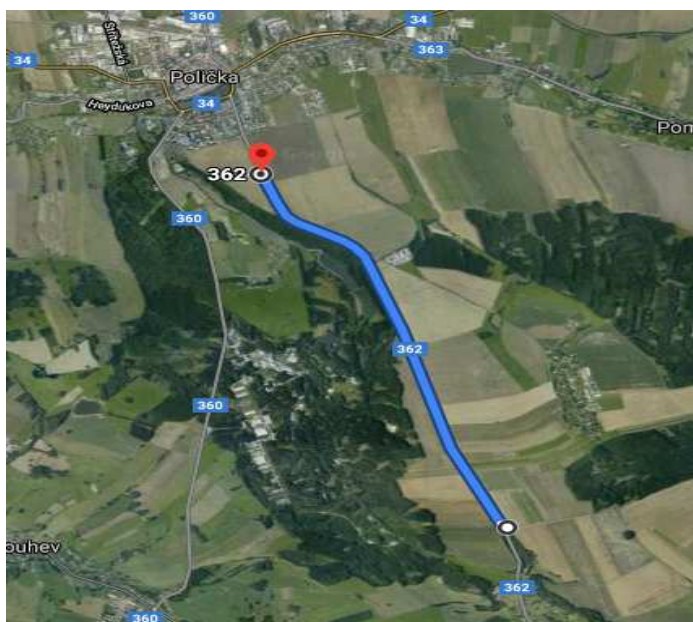


nulová. Dále získali povolení, od Správy a údržby silnic Pardubického kraje, k instalaci světelných zradidel. Tato pravděpodobně nebudou instalována na směrové sloupky, ale vedle nich na dřevěné kolíky, což sebou ponese riziko, že v době sečení příkopů může dojít k jejich poškození, to samé platí při zimní údržbě komunikace a samotný dřevěný kolík časem zetlí. Z těchto důvodů bude náročnější úsek udržovat v dobrém stavu. Ročně zde evidují okolo 6 ks sražené zvěře.

Úsek bude tedy nově opatřen instalací světelných zradidel. Dále bych na tomto úseku doporučil obnovu pachových ohradníků v části lesního porostu. Instalace svislého dopravního značení v podobě dopravní značky č. A14 - *pozor zvěř* by byla dle mého názoru v tomto úseku nadbytečná, jelikož se jedná o natolik rozhledově přehledný úsek, že její význam by postrádal smysl. Komplikace pro řidiče může nastat v případě, že okolní pozemky budou osety např. kukuřicí, či řepkou, ve kterých se zvěř ukrývá.

### 5.3.5 Pozemní komunikace II. třídy č. 362

**Umístění úseku:** část pozemní komunikace č. II/362 od kilometrovníku č. 1 za Poličkou, až po kilometrovník č. 5 u obce Jedlová. Rizikový úsek je součástí úseku č. 2411A015 2411A30501, nacházející se v katastrálním území obcí Polička a Jedlová. Na úseku se nachází honitba Polička (CZ5310110008)



Obr. 34: Rizikový úsek na pozemní komunikaci č. II/362 (www.google.com, 2020)

**Charakteristika úseku:** výřez úseku pozemní komunikace č. I/362 (viz obr. 34) znázorňující trasu rizikového úseku mírně stoupá od města Poličky po levotočivou zatáčku, od které klesá až k bývalému železničnímu přejezdu. Od přejezdu poté výrazněji stoupá k obci Jedlová. Od levotočivé zatáčky nad Poličkou je úsek dlouhý cca 800 m, končící až nad bývalým železničním přejezdem, kde se po pravé straně nachází lesní porost, který se svažuje k rybníční soustavě v údolí. Ve stoupání k obci Jedlová jsou po každé straně vzrostlé javory. Osobním průzkumem na místě bylo zjištěno, že okolo komunikace jsou po obou stranách převážně v místech směrových sloupků umístěn dřevené kolíky, na kterých jsou připevněna světelná zradidla. Bližším průzkumem místy bylo však zjištěno, že značná část kolíků je vychýlena ze své původní pozice a zdaleka neplní svou funkci. Jak již bylo popsáno na úseku pozemní komunikace č. II/360, největším problémem, v případě takto zvolené instalace světlených zradidel, spatřuji v jejich náchylnosti na okolní jevy při sečení trávy, zimní údržbě komunikace, a v neposlední řadě, v životnosti dřevěného kolíku. Na tomto úseku shledávám za účelné, obnovu poškozených dřevěných kolíků se světelnými zradidly tak, aby byla napřímena zpět do své původní pozice, či vyměněna za nová. Dle mého názoru, by bylo však vhodnější reflexní folii přenést na směrové sloupky, jelikož jejich současná konstrukce není náchylná k poškození a po dočasném zohnutí se navrátí do své výchozí pozice. Na celý úsek bych dále instaloval pachové ohradníky, doplněný o svislou dopravní značku č. A14 - *pozor zvěř*, jelikož se jedná o terénně rozmanitý úsek s nepřehlednými místy, především u bývalého železničního přejezdu.

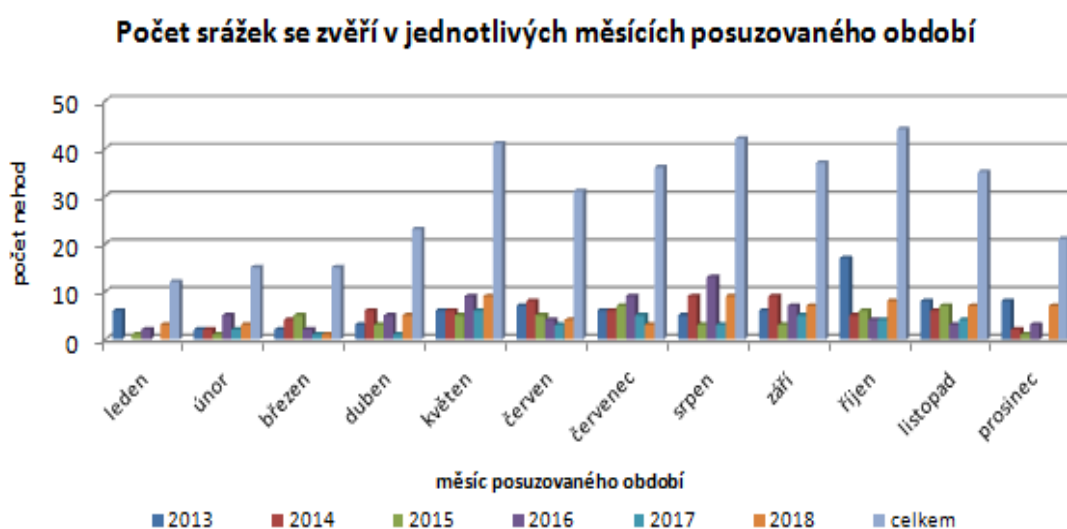
Myslivecké sdružení Polička v tomto úseku ročně zaznamenává okolo 3 ks sražené zvěře.

## 5.4 Nejrizikovější doba střetů zvěře s motorovým vozidlem

Ve své práci jsem se také zaměřil na vyhodnocení statistických údajů ke zjištění nejčastější doby, kdy dochází ke střetu zvěře s motorovým vozidlem. Jako nejvíce rizikový byl zjištěn měsíc říjen (viz tab. 10). Dle uvedené tabulky jsou dále nejvíce rizikové měsíce květen a srpen, přičemž lze prakticky říci, že od května do listopadu je možnost srážky se zvěří jednonásobně vyšší než v ostatních měsících roku. Toto lze přisuzovat nutnosti migrace zvěře za potravou a rozmnožováním.

posuzované období 2013 - 2018							
měsíc	2013	2014	2015	2016	2017	2018	celkem
leden	6		1	2		3	12
únor	2	2	1	5	2	3	15
březen	2	4	5	2	1	1	15
duben	3	6	3	5	1	5	23
květen	6	6	5	9	6	9	41
červen	7	8	5	4	3	4	31
červenec	6	6	7	9	5	3	36
srpen	5	9	3	13	3	9	42
září	6	9	3	7	5	7	37
říjen	17	5	6	4	4	8	44
listopad	8	6	7	3	4	7	35
prosinec	8	2	1	3		7	21

Tab. 10: Počet srážek se zvěří v jednotlivých měsících za období 2013-2018 v okrese Svitavy (vlastní)



Obr. 35: Počet srážek se zvěří v jednotlivých měsících za období 2013-2018 v okrese Svitavy (vlastní)

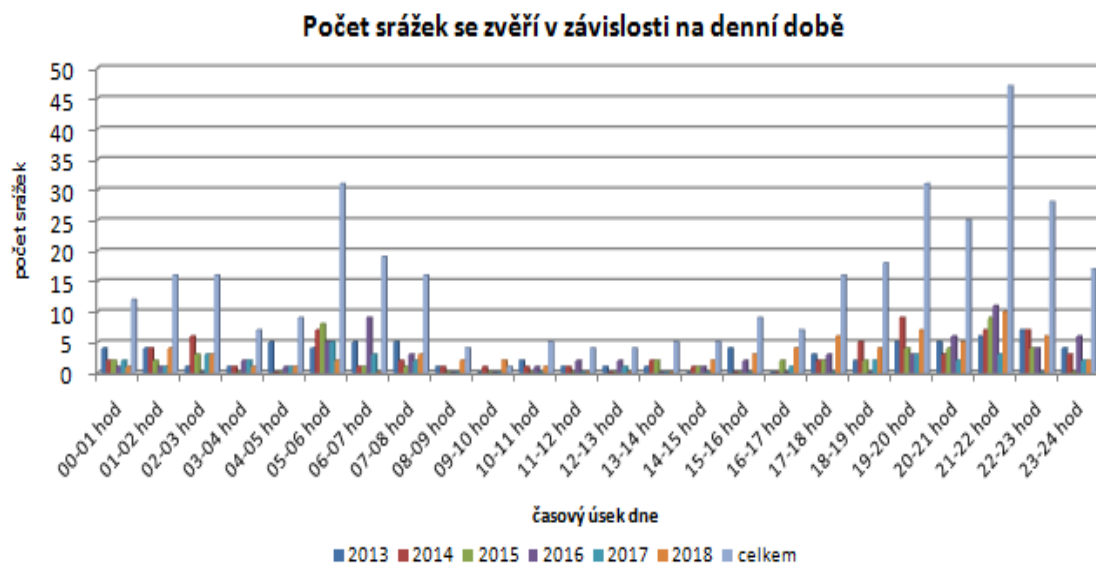
Z denního časového rozložení (viz tab. 11) lze dospět k závěru, že zvěř komunikaci v největší míře překonává těsně po soumraku, přičemž je hustota provozu stále na vysoké úrovni a světelné podmínky pro řidiče nejhorší (oslnění západem slunce apod.). Zvýšená aktivita přechodu opět klesá s nástupem světla, tedy překonání komunikace zvěří, je značně závislé na světelných



podmínkách. S nástupem šera a následné tmy aktivita zvěře stoupá, ztrácí svou přirozenou plachost a ve zvýšené míře se snaží překonat migrační bariéru v podobě komunikace.

posuzované období 2013 - 2018							
čas	2013	2014	2015	2016	2017	2018	celkem
00-01 hod	4	2	2	1	2	1	12
01-02 hod	4	4	2	1	1	4	16
02-03 hod	1	6	3	0	3	3	16
03-04 hod	1	1	0	2	2	1	7
04-05 hod	5	0	0	1	1	1	9
05-06 hod	4	7	8	5	5	2	31
06-07 hod	5	1	1	9	3	0	19
07-08 hod	5	2	1	3	2	3	16
08-09 hod	1	1	0	0	0	2	4
09-10 hod	0	1	0	0	0	2	1
10-11 hod	2	1	0	1	0	1	5
11-12 hod	1	1	0	2	0	0	4
12-13 hod	1	0	0	2	1	0	4
13-14 hod	1	2	2	0	0	0	5
14-15 hod	0	1	1	1	0	2	5
15-16 hod	4	0	0	2	0	3	9
16-17 hod	0	0	2	0	1	4	7
17-18 hod	3	2	2	3	0	6	16
18-19 hod	2	5	2	0	2	4	18
19-20 hod	5	9	4	3	3	7	31
20-21 hod	5	3	4	6	2	5	25
21-22 hod	6	7	9	11	3	10	47
22-23 hod	7	7	4	4	0	6	28
23-24 hod	4	3	0	6	2	2	17

Tab. 11: Počet srážek se zvěří v závislosti na denní době za období 2013-2018 v okrese Svitavy (vlastní)



Obr. 36: Počet srážek se zvěří v závislosti na denní době za období 2013-2018 v okrese Svitavy (vlastní)

## 6 Diskuse

Na základě své bakalářské práce, která se zabývá vyhodnocením střetů zvěře s motorovými vozidly v okrese Svitavy za období 2013 až 2018 jsem od Policie ČR zjistil, že neexistuje přesná evidence, ze které by bylo patrné, kolik srážek se zvěří se ve skutečnosti stalo. Statistika Policie ČR je značně ovlivněna tou skutečností, že ne každý řidič srážku se zvěří oznámí. Buď tak neučiní vůbec, nebo vyrozumí pouze příslušný myslivecký spolek, kde ke srážce došlo a v nejzazším případě sraženou zvěř z místa odveze, jako kompenzaci způsobené škody z důvodu sjednaného základního povinného ručení na vozidlo. Nekompletnost statistiky je v rámci určování rizikových míst největším problémem.

V posledních letech se stala bezpečnost dopravy a snižování dopravních nehod na pozemních komunikacích, pro svoji závažnost, velmi diskutovaným tématem. Se stoupajícím počtem vozidel na komunikacích úměrně roste i mortalita zvěře. Tento fenomén se pro mnohé země stal klíčovým prvkem při navrhování nových a úpravách stávajících komunikací, aby zejména na těch místech a úsecích, kde ke srážkám zvěře nejčastěji dochází, byla učiněna taková opatření, která tento negativní jev, v co možná nejvyšší míře zmírní. Za jeden z hlavních faktorů dopravní nehodovosti je považována nepřiměřená rychlost. Ta se zpravidla považuje za nejčastější příčinu všech typů dopravních nehod. Je tedy na místě rizikové úseky osadit svislým dopravním značením ke snížení rychlosti v podobě dopravní značky č. B20a – *nejvyšší povolená rychlost* nebo upozorňující řidiče na výskyt zvěře, kdy instalace dopravní značky č. A14 - *pozor zvěř*, byla ve zkoumaném území zjištěna pouze na komunikaci č. III/35846. Na studovaném území se hlavně používají světelná zradidla. V některých úsecích byla zaznamenána kombinace s pachovými ohradníky, avšak ve velmi omezené míře. Z mého pohledu, by vhodná kombinace světelných zradidel a pachových ohradníků měla významný vliv na snížení mortality zvěře. Od Českomoravské myslivecké jednoty, z.s., Okresní myslivecký spolek Svitavy jsem získal informace, že kombinace těchto opatření je pravidelně prováděna již řadu let. Např. na pozemní komunikaci č. II/371 jsem zaznamenal po její celé délce ukázkovou kombinaci těchto opatření. Jednalo se však o světlou výjimku, kterou jsem v takové míře nikde jinde ve studovaném území již nenalezl.

Současným trendem při řešení problematiky, se stávají právě pachové ohradníky. Jak uvádí Kušta (2010) ve svém výzkumu, jejich instalací na zkoumaném území došlo k úplné eliminaci střetů vozidel se zvěří. V současné době existuje celá řada přípravků na pachové ohradníky. Jako vhodný přípravek bych zvolil Kornitol, a to především pro jeho účinnou dobu oproti ostatním přípravkům. Hodí se sice pro kratší úseky, ale na nejrizikovější místa plně postačuje. Samozřejmě zvěř si po nějakém čase na přípravek přivykne, kdy je třeba po zaznamenání tohoto jevu užít jiný, na který není zvyklá. S instalací pachových ohradníků je tedy spojena jejich častá obměna, aby jejich účinnost byla co nejvyšší a zvěř je respektovala. Pachové ohradníky nevytvářejí žádnou bariéru v krajině a svým pozitivním účinkem chrání jak zvěř, tak i řidiče. Účinnost pachových ohradníků taktéž podporují výzkumy provedené v jiných zemích. Např. dlouhodobé užívání pachových ohradníků na německých dálnicích, snížilo srážky se zvěří o 70 až 80%. Obdobné výsledky byly zaznamenány v Rakousku, Itálii, Švédsku, Švýcarsku a Španělsku (www.myslivo.cz, 2008).

Nejen ve zkoumaném území jako jeden z hlavních problémů dále vidím, rozšíření dopravní infrastruktury, především té dálniční. Okres Svitavy protíná pozemní komunikace I. třídy č. I/35, která je využívána jako severní alternativní trasa k dálnici D1. Absence dálnice D35, jejíž dostavba je v nedohlednu a rekonstrukce dálnice D1, na tuto komunikaci přenesla značnou část převážně nákladních automobilů. Se svou kapacitou je již prakticky na svém pokraji a denně po ní projede přes 20000 vozidel. V případě, že dálnice D35 bude vhodně začleněna do krajinného rázu tak, aby v co nejmenší míře docházelo k fragmentaci krajiny a narušení migrace zvěře, spojenou s výstavbou dostatečného počtu migračních koridorů, na kterou se poté přesune většina tranzitní dopravy z komunikace I/35, jistě dojde ke snížení mortality zvěře, která tak snížením dopravní zátěže nejenom na komunikaci I/35, bude mít větší klid k jejímu překonání.

Svou bakalářskou práci jsem také zaměřil na vyhodnocení dat z pohledu zjištění nejrizikovější doby střetů zvěře s vozidly. Jako nejrizikovější doba střetů v okrese Svitavy byla zjištěna okolo 6 hodiny ranní a poté okolo 22 hodiny večerní. Z pohledu nejrizikovějších měsíců byl za sledované období zjištěn květen, srpen a říjen. Tato zjištění korespondují s tvrzením Kušty (2011), který uvádí, že nejvíce ovlivňuje pravděpodobnost střetů zvěře s vozidlem čas události (hodina a měsíc), ve

kteře ke srážce došlo. Ve studovaných letech 2006 – 2009 dospěl k závěru, že nejčastěji ke srážkám na území České republiky dochází v noci a to hlavně okolo 22:00 hodin a další vrchol nastává v 06:00 hodin ráno. Jako nejrizikovější měsíce uvádí duben a květen. Druhá vlna střetů pak přicházela pravidelně od října do prosince. Tato data také potvrzuje Červený et al. (2016), který uvádí, že např. zajíc a srnec se svými vrcholy aktivity patří mezi bifázní druhy, což znamená, že jsou nejaktivnější především ráno a večer, resp. před východem a po západu slunce.

Nejefektivnější způsob, který zmírní srážky motorových vozidel se zvěř, vidím tedy v kombinaci jednotlivých typů ochranných opatření. V první řadě se jedná o řidiče a především jejich dopravní výchovu, aby věděli, jak se v krizové situaci mají zachovat, ale také o konkrétní kroky na pozemních komunikacích. Doporučuji tedy umístění dalšího dopravního značení v podobě dopravní značky č. A14 - *pozor zvěř*. Další opatření se pak budou týkat samotné zvěře. Na nejrizikovějších úsecích bych doporučil vhodnou kombinaci světelných zradidel, která by měla být instalována v souladu s technickými podmínkami vydanými Ministerstvem dopravy pod. č. j.: 537/2013-120-STSP/1, společně s pachovými ohradníky, které by měly být v pravidelných intervalech doplňovány, tak aby se jejich účinnost nesnižovala a v případě přivyknutí si zvěře na jejich instalaci, užít jejich jiné chemické složení. V neposlední řadě také k bezpečnosti silničního provozu přispěje vhodná úprava okolní vegetace a ochranné pásy především v místech, kde se zejména pěstuje kukuřice a řepka, čímž by se výrazně zvýšili rozhledové podmínky a řidiči by na zvěř reagovali rychleji. Na nově vznikajících dálničních úsecích zvolit jejich oplocení v celé délce a vybudovat účinné migrační objekty v podobě nadchodů a podchodů, které zvěři umožní nerušené překonání dálnice. Tyto dále vhodně oddělit od dálničního tělesa protihlukovými stěnami, vegetací apod., aby byla zvěř v co možná nejvyšší míře využívána. Při jejich vytváření je třeba především myslet na společný soulad dopravního i ekologického hlediska.

## 7 Závěr

V bakalářské práci byla vyhodnocena statistická data týkající se střetů motorových vozidel se zvěří v okrese Svitavy za období 2013 – 2018. Vyhodnocením získaných dat byly zjištěny počty střetů motorových vozidel se zvěří na jednotlivých typech pozemních komunikací a pomocí GPS souřadnic vyhodnoceny nejrizikovější místa, na kterých byl proveden terénní průzkum za účelem zjištění instalace opatření proti zamezení vstupu zvěře do komunikace. S jednoznačným konstatováním lze však říci, že každým rokem se počty těchto typů dopravních nehod zvyšují. V porovnání s ostatními třemi okresy Pardubického kraje je okres Svitavy statisticky na nejlepší příčce.

Ve sledovaném období došlo na území okresu Svitavy celkem k 352 střetům motorových vozidel se zvěří. Jako nejrizikovější pozemní komunikace se 103 střety byla zjištěna pozemní komunikace č. I/35, která v okrese Svitavy zaujímá jak nejdlejší trasu, tak je i dopravně nejvytíženější. Na této komunikaci se nacházejí dva nejrizikovější úseky a to mezi kilometry 150 až 154 a 179 až 183,5. Na prvním úseku byla zjištěna světelná zradidla, která jsou umístěna na směrových sloupcích. Na druhém úseku nebylo zaznamenáno žádné opatření omezující vstup zvěře do vozovky. Druhou nejrizikovější komunikací v okrese Svitavy je pozemní komunikace č. I/34 s 59 střety a nejrizikovějším úsekem mezi 189 až 194 kilometrem. Na tomto úseku byla na minimálně 1/3 zjištěna absence jakéhokoliv opatření a na zbylém úseku spíše ojedinělá instalace světelných zradidel umístěných pouze na okolních stromech. Nejméně zatíženou pozemní komunikací I. třídy je I/43 s 38 střety a nejrizikovějším úsekem mezi 53 až 56 kilometrem. Tento úsek je na každém směrovém sloupcu opatřen světelným zradidlem. Z pozemních komunikací II. třídy byla nejrizikověji vyhodnocena komunikace č. II/360, na které se nachází nejrizikovější úsek mezi kilometry 38 až 41, na kterém nejsou umístěny žádné funkční opatření. Jedná se o naprosto rovinný, rozhledově velice dobrý úsek, kde pravděpodobnou příčinou střetů je nepřiměřená rychlost a pěstování kukuřice s řepkou na okolních pozemcích, které jsou od komunikace odděleny jen příkopem. Následována je pozemní komunikací č. II/362, na které se nachází nejrizikovější úsek mezi kilometry 1 až 5. V tomto úseku byla zjištěna instalace světelných zradidel na dřevěných kolících, kde značná část kolíků je poškozena. Ani v jednom úseku nebyla zjištěna instalace svislé dopravní značky č. A14 - *pozor zvěř*.

Z pohledu doby střetů bylo zjištěno, že nejrizikovějšími měsíci jsou květen srpen a říjen. Nejrizikovější doba, kdy ke střetům dochází pak okolo 6 hodiny ranní či 22 hodiny večerní.

Jako vhodná opatření omezující vstup zvěře do vozovky na všech rizikových úsecích byla doporučena instalace pachových ohradníků v kombinaci s již umístěnými světelnými zradidly, která je však tam, kde buď úplně, nebo částečně chybí např. po rekonstrukci vozovky nutné doplnit a vhodně upravit okolní vegetaci především okolo pozemní komunikaci I/35. A taktéž řidiče na rizikové úseky upozornit instalací svislé dopravní značky č. A14 - *pozor zvěř*, jelikož její absence byla zjištěna prakticky na celém území okresu Svitavy s výjimkou pozemní komunikace č. III/35846 před pátým kilometrem.

## 8 Seznam použitých zdrojů

### Literatura:

1. ANDĚL P., GORČIČOVÁ I., HLAVÁČ V., MIKO L., ANDĚLOVÁ H., 2005: Hodnocení fragmentace krajiny dopravou. Metodická příručka. Evernia s.r.o., Liberec.
2. ANDĚL P., GORČIČOVÁ I., PETRŽILAK L., ANDĚLOVÁ H., KRUPKOVÁ D., 2006a: Hodnocení průchodnosti území pro liniové stavby. Evernia s.r.o., Liberec.
3. ANDĚL P., MINÁRIKOVÁ T., ANDREAS M., 2010: Ochrana průchodnosti krajiny pro velké savce. Evernia s.r.o. Liberec.
4. ANDĚL P., GORČIČOVÁ I., HLAVÁČ V., LENNER R., ANDĚLOVÁ H., 2006b: Migrační objekty pro zajištění průchodnosti dálnic a silnic pro volně žijící živočichy. Evernia s.r.o., Liberec.
5. ANDĚL P., HLAVÁČ V., 2001: Metodická příručka k zajišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící živočichy. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Havlíčkův Brod.
6. ANDĚL P., BELKOVÁ H., GORČIČOVÁ I., HLAVÁČ V., LIBOSVÁR T., ROZÍNEK R., ŠIKULA T. & VOJAR J., 2011: Průchodnost silnic a dálnic pro volně žijící živočichy. Evernia s.r.o., Praha.
7. BEGON M., HASPER J.L., TOWNSEND C.R., 1997: Ekologie. Jedinci, populace a společenstva. Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc.
8. ČERMÁKOVÁ J., HELOVÁ S., HRUBÝ P., KAČMÁROVÁ P., KAPROVÁ K, KOBLÍŽKOVÁ E., KOLSKÁ K., MERTL J., OLIVOVÁ L., ONDRAČKOVÁ P., POKORNÝ J., ROLLEROVÁ M., SOBKOVÁ K. & VALTA J., 2013: Silniční síť.
9. ČERVENÝ J., ŠŤASTNÝ K., KOUBEK P., 2016, Ottova encyklopedie Zvěř, Ottovo nakladatelství s.r.o., Praha
10. GENELETTI D., 2003: Biodiversity Impact assesment of roads: an approach based on ecosystem ratit. Environmental Impact Assessment Review 23/3: 343-365.
11. HILTY, JODI & LIDICKER, WILLIAM & MERENLENDER, ADIDA, 2006: Corridor Ecology: The Science and Practice of Linking Landscapes for Biodiversity Conservation, Island Press.



12. HLAVÁČ V., ANDĚL P., 2001: Metodická příručka k zajišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící živočichy. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha.
13. HLAVÁČ V., ANDĚL P., 2008: Mosty přes vodní toky. Ekologické aspekty a požadavky. Kraj Vysočina a Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Jihlava.
14. JAEGER J., A., G., BOWMAN J., BRENNAM J., FAHRIG L., BERT D., BOUCHARD J., CHARBONNEAU N., FRANK K., GRUBER B., VON TOSCHANOWITZ K., T., 2005: Predicting hen animal populationd are at risk trom roads: an interactive model of road acoidence behavior, Ecological Modelling, č. 185.
15. KUČERA Z., HEŘMANOVÁ E., CHROMÝ P., 2009: Kulturní regiony a geografie kultury. Kulturní reálie a kultura v regionech Česka. Krajina je dědictví. ASPI, Praha.
16. KUŠTA T., 2010: Aplikace pachové oplocenky na Domažlicku. Myslivost: časopis pro myslivce, kynology, střelce a přátele přírody. Praha: Myslivost 10/2010. S. 36.
17. KUŠTA T., 2011: Dizertační práce na téma - Posouzení vlivu pozemních komunikací na mortalitu a migraci velkých savců, ČZU Praha.
18. LIŠKUTÍN I., 2013: Zařízení odrazující zvěř od vstupu na pozemní komunikaci. Technické podmínky. Ministerstvo dopravy, Praha.
19. MIKO L., HOŠEK M., 2009: Příroda a krajina České republiky, zpráva o stavu 2009. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
20. SKLENIČKA P., 2003: Základy krajinného plánování. Nakladatelství Naděžda Skleničková, Praha.
21. ŠACHL J., SCHMIDT D., FRYDRÝN M., 2010: Analýza nehod v silničním provozu. Nakladatelství ČVUT, Praha.

## Internetové zdroje:

1. Zelený kruh, © 2017: Hra o zemi. Kolik planet potřebujeme? Zelený kruh o.s. Praha (online) [cit. 2020-2-4], dostupné z <[http://www.hraozemi.cz/globalni\\_souvislosti.html](http://www.hraozemi.cz/globalni_souvislosti.html)>.
2. Ředitelství silnic a dálnic ČR, © 2016: Celostátní sčítání dopravy 2016 (online) [cit. 2020-2-11], dostupné z <<http://www.rsd.cz/wps/portal/web/Silnice-a-dalnice/Scitani-dopravy>>.
3. Sydos.cz, © 2018: Ročenka dopravy 2018 (online)[cit. 2020-2-11], dostupné z <[http://.sydos.cz/cs/rocenka2018/rocenka/htm\\_cz/cz18\\_374000.html](http://.sydos.cz/cs/rocenka2018/rocenka/htm_cz/cz18_374000.html)>.
4. Hnutí duha Olomouc, © 2018: Mapa migračních koridorů pro velké savce (online) [cit. 2020-2-11], dostupné z <<http://www.selmy.cz/publikace/odborné-publikace/mapa-migracnich-koridoru-pro-velke-savce/>>.
5. Blog.pojisteni.com, © 2016: Velikonoce jsou tu. Pozor na alkohol, sváteční řidiče a zvěř (online) [cit. 2020-2-10], dostupné z <<http://www.blog.pojisteni.com/velikonce-jsou-tu-pozor-na-alkohol-svatecni-ridice-a-azver-3476>>.
6. Český statistický úřad, © 2019: Charakteristika okresu Svitavy (online) [cit. 2020-2-24], dostupné z <<http://www.czso.cz/csu/x/charakteristika-okresu-svitavy>>.
7. Český statistický úřad, © 2020: Charakteristika Pardubického kraje (online) [cit. 2020-2-24], dostupné z <<http://www.czso.cz/csu/x/charakteristika-pardubickeho-kraje-udaje-za-rok-2018>>.
8. Idnes.cz, © 2011: Volvo najde jelena ve tmě a samo před ním zastaví (online) [cit. 2020-2-10], dostupné z <[http://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/volvo-najde-jelena-ve-tme-a-samo-pred-nim-zastavi.A110614\\_125452\\_automoto\\_fdv](http://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/volvo-najde-jelena-ve-tme-a-samo-pred-nim-zastavi.A110614_125452_automoto_fdv)>.
9. Mysliveckyportal.cz, © 2000-2020: Přehled honiteb ČR (online) [cit. 2020-2-24], dostupné z <<http://www.portl.nasemapy.cz/app/mysliveckyportal/honitby/view/>>.
10. Český statistický úřad, © 2019: Délka silnic a dálnic podle okresů k 1.1.2019 (online) [cit. 2020-2-26], dostupné z

<<http://www.czso.cz/csu/czso/17-doprava-1f3n8fx95x>>.

11. Myslivost s.r.o., © 1999-2019: Kudy se ubírá řešení střetů zvěře a vozidel v zahraničí (online) [cit. 2020-3-10], dostupné z <<http://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2008/Brezen---2008/Kudy-se-ubira-reseni-stretu-zvere-a-vozidel-v-zahr>>.
12. Policie ČR, © 2019: Řidiči dejte pozor na zvěř (online) [cit. 2020-2-10], dostupné z <<https://www.policie.cz/clanek/ridici-dejte-pozor-na-zver.aspx>>.

### **Zákony:**

1. Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, v platném znění.
2. Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.
3. Vyhláška č. 294/2015 Sb., kterou se provádí pravidla provozu na pozemních komunikacích, v platném znění.
4. Zákon č. 40/2009 Sb., trestní zákoník.
5. Zákon č. 361/2000Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů

### **Jiné:**

1. Policejní prezidium České republiky, Ředitelství služby dopravní policie – statistika DN – data k dopravním nehodám v České republice za období 2013 – 2018
2. Českomoravská myslivecká jednota, z.s., Okresní myslivecký spolek Svitavy

## 9 Seznam obrázků, tabulek

### Obrázky:

Obr. 1: Subjekty fragmentace (Anděl, 2005).

Obr. 2: Schéma vymezení AUT (Anděl et al., 2010).

Obr. 3: Časový vývoj nefragmentovaného území (AUT) v letech 1980 (Anděl et al., 2010).

Obr. 4: Časový vývoj nefragmentovaného území (AUT) v letech 2005 (Anděl et al., 2010).

Obr. 5: Časový vývoj nefragmentovaného území (AUT) s prognózou na rok 2040 (Anděl et al., 2010).

Obr. 6: Vývoj pokrytí ČR nefragmentovaným územím v letech 1980 – 2005 s prognózou na rok 2040 (Anděl et al., 2010).

Obr. 7: Dálniční síť České republiky k 12.12.2019 ([www.ceskedalnice.cz](http://www.ceskedalnice.cz) (online) [cit. 2020-02-04], dostupné z <<http://ceskedalnice.cz/image/mapa-velka.png>>).

Obr. 8: Železniční transnitní koridory ([www.szdc.cz](http://www.szdc.cz) (online) [cit. 2020-02-04], dostupné z <<http://www.szdc.cz/o-nas/zeleznicny-mapy.cr?inheritRedirect=true>>).

Obr. 9: Intenzita dopravy na dálnicích a silnicích I. třídy v roce 2016 ([www.rsd.cz](http://www.rsd.cz) (online) [cit. 2020-02-08], dostupné z <<http://www.rsd.cz/wps/wcm/connect/23b634b7-c224-4e0f-8e83-b9b53247ab7/pentlogram-2016.png?MOD=AJPERES>>).

Obr. 10: Intenzita dopravy na dálnicích a silnicích I. třídy v roce 2016 a 2010 – porovnání ([www.rsd.cz](http://www.rsd.cz) (online) [cit. 2020-02-08], dostupné z <[www.rsd.cz/wps/wcm/connect/23b634b7-c224-4e0f-8e83-b9b53247ab7/pentlogram-2016.png?MOD=AJPERES](http://www.rsd.cz/wps/wcm/connect/23b634b7-c224-4e0f-8e83-b9b53247ab7/pentlogram-2016.png?MOD=AJPERES)>).

Obr. 11: Technická a organizační opatření na snížení bariérového efektu a mortality (Anděl et al., 2011).

Obr. 12: Migrační objekt – ekodukt Žehuň na D11 ([www.primamazlicek.cz](http://www.primamazlicek.cz) (online) [cit. 2020-2-10], dostupné z <<http://primamazlicek.cz/ekodukty-pomoc-pro-volne-zijici-zver-nebo-draha-zbytecnost-925>>).

Obr. 13: Migrační objekt – podchod na dálnici D5 v úsek Plzeň – Rozvadov (Anděl et al., 2011).

Obr. 14: Mapa ekoduktů a stav oplocení dálnic a silnic I. třídy k 1.1.2018 ([www.rsd.cz](http://www.rsd.cz) (online) [cit. 2020-2-10] dostupné z

<[https://www.rsd.cz/wps/wcm/connect/3f3f4e98-21b4-4c46-9a29-828354207c34/rsd\\_mapa\\_oploceni-ekodukty\\_2018.pdf?MOD=AJPERES](https://www.rsd.cz/wps/wcm/connect/3f3f4e98-21b4-4c46-9a29-828354207c34/rsd_mapa_oploceni-ekodukty_2018.pdf?MOD=AJPERES)>).

Obr. 15: Ekodukt v Chorvatsku (www-selmy.cz (online) [cit. 2020-2-11], dostupné z <<http://www.selmy.cz/ohrozeni/migracni-koridory/ekodukty-v-chorvatsku/>>).

Obr. 16: Vlevo výstražná dopravní značka č. A14 – zvěř, vpravo A13 – zvířata (www.bezpecnecesty.cz (online) [cit. 2020-2-26], dostupné z <<http://www.bezpecnecesty.cz/cz/autoskola/dopravni-znacky/vystrazne-dopravni-znacky>>).

Obr. 17: Zákazová dopravní značka č. B20a – nejvyšší povolená rychlost (www.bezpecnecesty.cz (online) [cit. 2020-2-26], dostupné z <<http://www.bezpecnecesty.cz/cz/autoskola/dopravni-znacky/zakazove-znacky>>).

Obr. 18: Brzdná dráha automobilu v závislosti na rychlosti (www.blog.pojisteni.com (online) [cit. 2020-2-10], dostupné z <<http://www.blog.pojisteni.com/velikonce-jsou-tu-pozor-na-alkohol-svatecni-ridice-a-azver-3476>>).

Obr. 19: Příklad plocení (Anděl et al., 2011).

Obr. 20: Vlevo přechodná bariera pro obojživelníky, vpravo migrační objekt (Anděl et al., 2011).

Obr. 21: Vlevo příklad protihlukové clony, vpravo znak dravce pro upozornění ptactva na nebezpečí (Anděl et al., 2011).

Obr. 22: Pachový ohradník (www.g.denik.cz (online) [cit. 2020-2-10], dostupné z <<http://g.denik.cz/67/dc/pachovy-ohradnik-rajec-jestrebi-silnice-zver-myslivci-denik-630-16x9.jpg>>).

Obr. 23: Prostor zabezpečený světelnými zradidly proti zvěři (Liškutín, 2013)

Obr. 24: Mapa administrativního členění Pardubického kraje (www.czso.cz (online) [cit. 2020-2-24], dostupné z

<<https://www.czso.cz/documents/10180/90826855/33009219m02.png/75a16d9f-024d-4cfc-b51b-2887a2268a50?version=1.1&t=1576491705979>>).

Obr. 25: Mapa členění okresů v Pardubickém kraji (www.czso.cz (online) [cit. 2020-2-24], dostupné z

<[https://www.czso.cz/documents/11272/18058850/Mestys53b\\_2019.png/30325333-4d94-48e5-ac16-5b060627a031?version=1.1&t=1548920781142](https://www.czso.cz/documents/11272/18058850/Mestys53b_2019.png/30325333-4d94-48e5-ac16-5b060627a031?version=1.1&t=1548920781142)>).

Obr. 26: Mapa administrativního členění okresu Svitavy (www.czso.cz (online) [cit. 2020-2-24], dostupné z

<<https://www.czso.cz/documents/11272/49229666/Svitavy.png/e68bc315-54ae-4862-b0df-852d048bb5b4?version=1.1&t=1478516763386>>).

Obr. 27: Mapa silniční a dálniční sítě okrese Svitavy ([www.rsd.cz](http://www.rsd.cz) (online), dostupné z <<https://www.rsd.cz/wps/portal/web/Silnice-a-dalnice/mapy>>

Obr. 28: Počet střetů se zvěří v závislosti na typu pozemní komunikace za období 2013 – 2018 (vlastní)

Obr. 29: Rizikový úsek č. 1 na pozemní komunikaci č. I/35 ([www.google.com](http://www.google.com) upravil Rosypal, 2020).

Obr. 30: Rizikový úsek č. 2 na pozemní komunikaci č. I/35 ([www.google.com](http://www.google.com) upravil Rosypal, 2020).

Obr. 31: Rizikový úsek na pozemní komunikaci č. I/34 ([www.google.com](http://www.google.com) upravil Rosypal, 2020).

Obr. 32: Rizikový úsek na pozemní komunikaci č. I/43 ([www.google.com](http://www.google.com) upravil Rosypal, 2020).

Obr. 33: Rizikový úsek na pozemní komunikaci č. II/360 ([www.google.com](http://www.google.com) upravil Rosypal, 2020).

Obr. 34: Rizikový úsek na pozemní komunikaci č. II/362 ([www.google.com](http://www.google.com) upravil Rosypal, 2020).

Obr. 35: Počet srážek se zvěří v jednotlivých měsících za období 2013 – 2018 v okrese Svitavy (vlastní).

Obr. 36: Počet srážek se zvěří v závislosti na denní době za období 2013 – 2018 v okrese Svitavy (vlastní).

## **Tabulky:**

Tab. 1: Vývoj polygonů AUT v ČR v letech 1980 – 2005 s prognózou na rok 2040 (Anděl et.al., 2010).

Tab. 2: Rozlišení volně žijících živočichů do kategorií podle nároků na migrační objekty a charakteristiku migrací (Anděl et.al., 2011).

Tab. 3: Kategorizace migračních objektů (Hlaváč et. Anděl, 2001).

Tab. 4: Složky migračního potenciálu (Anděl et.al., 2006).

Tab. 5: Dopravní nehody a jejich následky při střetech se zvěří za období 2013 – 2018 (vlastní).

Tab. 6: Počet střetů se zvěří podle krajů za období 2013 – 2018 (vlastní).

Tab. 7: Počet střetů se zvěří v okrese Svitavy za období 2013 – 2018 (vlastní).

Tab. 8: Počet střetů se zvěří na pozemních komunikacích I. třídy za období 2013 - 2018 (vlastní).

Tab. 9: Počet střetů se zvěří na vybraných pozemních komunikacích II. třídy za období 2013 -2018 (vlastní).

Tab. 10: Počet srážek se zvěří v jednotlivých měsících za období 2013 – 2018 v okrese Svitavy (vlastní).

Tab. 11: Počet srážek se zvěří v závislosti na denní době za období 2013 – 2018 v okrese Svitavy (vlastní).