

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A
ENVIROMENTÁLNÍHO MODELOVÁNÍ**

**ANALÝZA PŘÍČIN A PREVENCE STŘETU
MOTOROVÝCH VOZIDEL SE ZVĚŘÍ V OKRESU
TEPLICE**

**CAUSES ANALYSIS AND COLLISION PREVENTION OF WILD
LIFE WITH MOTOR VEHICLES IN TEPLICE DISTRICT**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: doc. Mgr. Marek VACH, Ph. D.

Bakalant: Lukáš ZAJÍČEK

2016

Prohlášení:

Prohlašuji, že tuto bakalářskou práci na téma „Analýza příčin a prevence střetu motorových vozidel se zvěří v okrese Teplice“ jsem vypracoval samostatně s pomocí svých znalostí a literatury, kterou uvádím v příloženém seznamu. Další informace a podklady mi byly poskytnuty Policií České republiky, konkrétně Dopravním inspektorátem v Teplicích. Uvedl jsem všechny literární prameny a podklady, ze kterých jsem čerpal.

V Teplicích dne 01. března 2016

Lukáš ZAJÍČEK

Poděkování:

Nejprve bych chtěl poděkovat doc. Mgr. Marku VACHOVI, Ph. D., za odborné vedení této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat por. Bc. Radce Tvrzníkové z Dopravního inspektorátu Policie ČR v Teplicích, za poskytnutí materiálů, statistik Policie ČR a informací týkající se problematiky střetů zvěře s motorovými vozidly, a také za poskytnutí poznatků z praxe. V poslední řadě bych chtěl poděkovat celé své rodině za podporu při studiu a zpracování této bakalářské práce.

V Teplicích dne 01. března 2016

Lukáš ZAJÍČEK

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Lukáš Zajíček

Územní technická a správní služba

Název práce

Analýza příčin a prevence střetu motorových vozidel se zvěří v okrese Teplice

Název anglicky

Causes analysis and collision prevention of wild life with motor vehicles in Teplice district

Cíle práce

Cílem této bakalářské práce bude vyhodnotit statistické údaje problematiky střetů zvěře s motorovými vozidly v období od roku 2010 do roku 2015 (případně 2012-2015) v okrese Teplice, dále zmapování rizikových oblastí, kde dochází k většímu počtu těchto střetů a následně stanovení neoptimálnějších preventivních opatření.

Metodika

Pro vyhodnocení střetů zvěře s motorovými vozidly bude určeno území okresu Teplice (Severní Čechy, Ústecký kraj). Při řešení problematiky budou zpracovány statistické údaje střetů dopravních prostředků se zvěří, které budou získány ze zdrojů Policie ČR – Dopravního inspektorátu územního odboru Teplice a případně Obvodního oddělení Policie ČR Teplice – Prosetice.

Hodnocení bude zaměřeno především na počty střetů dopravních prostředků se zvěří a jejich následky, jako hmotné škody na motorových vozidlech, újmě na zdraví účastníků silničního provozu a počtu usmrcené zvěře.

Doporučený rozsah práce

40 stran

Klíčová slova

zvěř, střety, silniční provoz

Doporučené zdroje informací

Anděl, P., Gorčocová, I., Hlaváč, V., Miko, L., Andělová, H., 2005: Hodnocení fragmentace krajiny dopravou. AOPK, Praha
statistické údaje Policie ČR
Šmíd, P. 2012: Analýza příčin a prevence střetů motorových vozidel se zvěří v okrese Praha Východ. Dipl. Práce FŽP ČZU v Praze

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FŽP

Vedoucí práce

doc. Mgr. Marek Vach, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Elektronicky schváleno dne 10. 12. 2015

prof. Ing. Pavel Pech, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 12. 2015

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan

V Praze dne 11. 02. 2016

Abstrakt:

Má bakalářská práce se zabývá analýzou příčin a prevence střetu motorových vozidel se zvěří v okrese Teplice. Cílem je analyzovat a vyhodnotit statistické údaje týkající se právě střetů zvěře s motorovými vozidly v období od roku 2010 až do roku 2014.

Pro analyzování byla použita data ze statistik Policie České republiky za sledované období, tedy let 2010 až 2014. Tyto údaje byly analyzovány, byl stanoven celkový počet střetů zvěře s motorovými vozidly, dále počty a konkrétní druhy sražené zvěře a také celková hmotná škoda vzniklá při těchto kolizních situacích.

Dále se práce zabývá vyhodnocením nejrizikovějších úseků silnic v okrese Teplice a následným řešením možných preventivních opatření, které by zabraňovaly nebo alespoň snižovaly možnost kolizí zvěře s motorovými vozidly.

Klíčová slova: zvěř, střety, silniční provoz

Abstract:

My bachelor's thesis deals with the analysis of causes and prevention of collisions of motor vehicles with a wild game in district Teplice. The primary aim is to analyse and evaluate statistical data of collisions of motor vehicles with a wild game in the period since 2010 till 2014.

For the analysis were used statistical data of the Police of the Czech Republic during the reporting period since 2010 till 2014. These data were analysed and then was determined the total number of collisions of motor vehicles with a wild game and specific types of knocked down wild game and the total material damage created during these situations.

In my thesis is evaluation of the most risk sections of roads in district Teplice and solutions of preventive measures, that would prevent or decrease collisions of motor vehicles with a wild game.

Keyword: wild game, collision, traffic

Obsah

1	ÚVOD	8
2	CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	9
3	LITERÁRNÍ REŠERŠE	10
3.1	KRAJINA A KRAJINNÝ RÁZ	10
3.2	FRAGMENTACE KRAJINY	13
3.3	POZEMNÍ KOMUNIKACE JAKO BARIÉRA	16
3.4	BIOKORIDORY	21
3.5	MIGRACE ŽIVOČICHŮ A JEJICH KATEGORIZACE	25
3.6	MIGRAČNÍ OBJEKTY	28
3.7	OPATŘENÍ PRO REDUKCI ÚMRTNOSTI ZVĚŘE	31
4	METODIKA	37
4.1	ŘEŠENÉ ÚZEMÍ	37
4.2	SILNICE V OKRESU TEPLICE	41
4.3	ANALÝZA DAT	42
5	VÝSLEDKY BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	43
5.1	ČESKÁ REPUBLIKA	43
5.2	ÚSTECKÝ KRAJ	44
5.3	OKRES TEPLICE	45
5.3.1	TERÉNNÍ ŠETŘENÍ VE VYBRANÝCH LOKALITÁCH	49
6	DISKUSE	59
7	ZÁVĚR	61
8	PŘEHLED POUŽITÝCH ZDROJŮ	63
9	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	66

1 ÚVOD

Zvýšené riziko střetů veškerých živočichů s motorovými vozidly pramení zejména v důsledku stále frekventovanějšímu a hustšímu automobilového provozu, tedy sítě pozemních komunikací. Četnost této sítě pozemních komunikací představuje pro živočichy překážky, které se pro ně stávají jen obtížně překonatelné. V mnoha případech jsou však tyto překážky pro živočichy život ohrožující, neboť je zde zvýšené riziko možných kolizních situací s dopravními prostředky.

Rychlý rozvoj dopravy v posledních letech přináší nová rizika pro krajinu a přírodu. Za nejvýznamnější dopad je v současnosti považovaná především rychle rostoucí fragmentace prostředí, spočívající v rozdrobení krajiny do malých, vzájemně oddělených a dlouhodobě samostatně neživotaschopných celků. Hlavní příčinou fragmentace jsou právě frekventované silnice, které vytvářejí v krajině obtížně překonatelné liniové bariéry, brání přirozenému pohybu živočichů a způsobují ohrožení existence mnoha živočišných druhů. Dalším významným dopadem rozvoje dopravy jsou rostoucí počty živočichů usmrčených vozidly. Silniční mortalita je u některých druhů tak vysoká, že limituje jejich další přežívání v krajině. Problém srážek motorových vozidel s volně žijícími živočichy má navíc i další rozměr, a to ohrožení bezpečnosti provozu (Hlaváč, Anděl 2008).

Fragmentace přirozených prostředí živočichů a štěpení přirozených lokalit ekosystémů na stále menší izolovaná místa je jednou z největších celosvětových hrozeb ochrany přírody a biologické různorodosti (Broker, Vasenhout 1995).

Vztah automobilismu k volně žijícím zvířatům je oboustranný a bezprostřední, i když významněji se dotýká zvířat. Velmi významná je pro živočichy i přímo samotná výstavba komunikací, které dělí území jimi obývané včetně okrsků jednotlivých individuí či párů na menší plochy. Takovéto rozdělení je pro mnoho živočichů přímo nepřekročitelnou bariérou. Taková překážka může potom vést k fatálním důsledkům pro daný druh. (Malina et al. 2011-2012)

Životy různých živočichů výrazně ovlivňují všechny druhy dopravy. Automobilová i železniční doprava má negativní vliv na ptáky, savce a obojživelníky. Častým problémem je například migrace žab přes pozemní komunikaci. Kolizní situace mezi zvěří a motorovým vozidlem jsou v současné době velmi časté. V mnoha takovýchto případech končí tyto kolize smrtí zvířete, hmotnou škodou na automobilu či na zařízeních nebo součástech pozemní komunikace, anebo také újmou na zdraví účastníků silničního provozu.

Tato bakalářská práce se v hlavní části zabývá především analyzováním střetů s motorovými vozidly v období let 2010 až 2014. Analýza je provedena na modelovém území okresu Teplice. Dále se bakalářská práce zabývá zmapováním nejrizikovějších oblastí, kde se tyto kolizní situace mezi zvěří a motorovými vozidly vyskytují ve větší míře a také je práce zaměřena na určení takových opatření, které by sloužily k prevenci a redukci těchto střetů.

2 CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Cílem bakalářské práce je zjistit a analyzovat data týkající se počtů kolizních situací mezi zvěří a motorovými vozidly, a to v období let 2010-2014, na modelovém území okresu Teplice.

Zjištěné údaje zpracovat do přehledných tabulek a grafů. Rovněž zjistit oblasti, kde se tyto kolizní situace vyskytují v hojně míře, a jsou tedy v této problematice rizikovými.

Nejhlavnějším cílem této bakalářské práce je však určení takových opatření, které by vedly k úplnému odstranění, nebo alespoň k redukci těchto kolizí zvěře a motorových vozidel.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 KRAJINA A KRAJINNÝ RÁZ

Poměrně velké množství definic krajiny je dokladem nejen její velmi složité podstaty, ale i řady pohledů na ni, ovlivněných především specializací jednotlivých autorů. Vedle laického přístupu ke krajině, jenž má také širokou škálu podob, lze v rámci odborného pojetí krajiny rozlišit mnoho dílčích pohledů. Jinak vnímá krajinu architekt, jinak přírodovědec či historik, ekonom a zemědělec, umělec nebo politik (Sklenička, 2003).

V zákoně o ochraně přírody a krajiny – z. č. 114/1992 Sb., je definice krajiny uvedena konkrétně v § 3 odst. 1 písm. m): Krajina je část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky (Zákon č. 114/1992 Sb.).

Lokoč et al. (2010) ve své práci uvádějí, že krajinu lze vnímat jako změnu a setrvačnost. Krajina se stále mění, přičemž velké změny nejsou nic nenormálního. Také proto je nezbytné vnímat změny v krajině v souvislosti s předchozím nebo současným vývojem společnosti, stavebním vývojem, rozvojem řemesel, resp. průmyslu a způsoby hospodaření.

Pojem krajina (podobně jako příroda) není obecně chápán jako termín odborný. Naopak, běžně je tímto termínem označováno veškeré prostředí, které nás obklopuje, ve kterém žijeme, které vnímáme kolem nás. V krajině se pohybujeme jako v určitém vymezeném prostorovém rámci. O významu přírody a krajiny pro nás běžně příliš neuvažujeme, přestože na ně klademe často velmi vysoké nároky. Je přirozené, že produkční i mimoprodukční funkce krajiny vnímáme víceméně automaticky (Anděl et al., 2011).

V České republice se pojmy krajina, ochrana krajiny a ochrana krajinného rázu zabývají tyto hlavní zákony:

- ❖ z. č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- ❖ z. č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
- ❖ z. č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči
- ❖ z. č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech

Česká republika se v dnešní době, podobně jako další evropské země, potýká s řadou problémů. Musí řešit nejen změny ve vlastnictví půdy, hospodářskopolitické problémy, ale také stále rostoucí urbanistický tlak. Nové společenské a hospodářské potřeby vyvolávají tlak na novou urbanistickou a krajinnou strukturu, která často nerespektuje dochované kulturní hodnoty krajiny, stopy jejího dlouhodobého vývoje a v neposlední řadě individualitu a autenticitu místa. Reakcí na tyto trendy bylo zavedení institutu krajinného rázu do evropské

i české legislativy s cílem chránit přírodní, kulturní, historické a estetické hodnoty krajiny (Svobodová, 2011).

Pojmem krajinný ráz se především zabývá z. č. 114/119 Sb., o ochraně přírody a krajiny, a to v § 12 Ochrana krajinného rázu a přírodní park:

(1) Krajinný ráz, kterým je zejména přírodní, kulturní a historická charakteristika určitého místa či oblasti, je chráněn před činnostmi snižující jeho estetickou a přírodní hodnotu. Zásahy do krajinného rázu, zejména umístování a povolování staveb, mohou být prováděny pouze s ohledem na zachování významných krajinných prvků, zvláště chráněných území, kulturních dominant krajiny, harmonické měřítko a vztahy v krajině.

(2) K umístování a povolování staveb, jakož i jiných činnostem, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz, je nezbytný souhlas orgánů ochrany přírody. Podrobnosti ochrany krajinného rázu může stanovit Ministerstvo životního prostředí obecně závazným právním předpisem.

(3) K ochraně krajinného rázu s významnými soustředěnými estetickými a přírodními hodnotami, který není zvláště chráněn podle části třetí tohoto zákona, může orgán ochrany přírody zřídit obecně závazným právním předpisem přírodní park a stanovit omezení takových využití území, které by znamenalo zničení, poškození nebo rušení stavu tohoto území.

(4) Krajinný ráz se neposuzuje v zastavěném území a v zastavitelných plochách, pro které je územním plánem nebo regulačním plánem stanoveno plošné a prostorové uspořádání a podmínky ochrany krajinného rázu dohodnuté s orgány ochrany přírody.

Krajinný ráz, stejně jako krajina, patří mezi široké obtížně uchopitelné fenomény, které jsou souhrnem mnoha jevů. Krajina, ve které člověk žije, není pouhým životním prostorem, má vnitřní strukturu a obsahuje významy. Krajina je pro člověka domovem v tom širším slova smyslu a právě v tom smyslu na ni člověk uplatňuje své estetické a jiné nároky (Svobodová, 2011).

Člověk krajinu po celou svoji historii vždy přetvářel a formoval. Z hlediska ochrany přírody se tedy vždy jedná o otázku zachování určité rovnováhy, ve které mohou vedle sebe obě složky existovat a prosperovat. Jsou to ale právě značné změny v charakteru krajiny v posledních desetiletích, které vedou ke zvýšenému zájmu o krajinnou ekologii a ochranu přírody jako takovou. Zachování přírodních prvků a dostatečné průchodnosti (konektivity) krajiny, která by umožnila volný pohyb živočichů ve stále více fragmentovaném prostoru, je zcela zásadní otázkou z hlediska jejich budoucí prosperity (Anděl et al., 2011).

Jedním z nejpálčivějších problémů současnosti v oblasti ochrany přírody je však stále se rozrůstající síť veškerých pozemních komunikací, tedy silnic a dálnic, které v přírodě vytvářejí neprostupné bariéry. Tyto bariéry jsou pro volně žijící živočichy jen těžko průchodné a tím tedy zapříčiňují fragmentaci krajiny.

Silniční síť zabírá značnou část člověkem obývané krajiny a její hustota je úměrná zalidněnosti a ekonomické úrovni té které oblasti či státu. Vedle zřejmých ekonomických výhod husté silniční sítě se však stále častěji setkáváme s jejími negativními dopady. Jedním z nich je také přímý vliv na živou složku přírodního prostředí. Vlivem přímých střetů automobilů s živočichy přecházejícími vozovku hyne každoročně těžko vyčíslitelné množství obojživelníků, plazů a savců. Tyto střety způsobují nejen přímé ohrožení migrujících živočichů, ale jsou často velmi rizikové i z hlediska bezpečnosti silničního provozu (Toman et al., 1995).



Obr. č. 1: Silnice I. třídy č. 27 Osek – Lom (Lukáš Zajíček, 2015)

3.2 FRAGMENTACE KRAJINY

Původ slova fragmentace je odvoz od latinského fragmentum, což znamená zlomek. Význam slova fragmentace je tedy dělení, kouskování, členění na menší zlomky, či části. V ekologii je pojem fragmentace chápán jako dělení přírodních lokalit a územních celků v krajině na menší izolovanější části.

Nowak et. Myslajek (2005) uvádějí, že fragmentace krajiny je komplexní jev, při kterém dochází nejen k rozdělení území, ale také populací organismů, které ho obývají. Důsledkem fragmentace populací je tak:

- ❖ **genetická izolace**
- ❖ **omezení šíření a migrace**
- ❖ **pokles zvířat s nároky na rozsáhlá území**

Anděl et al. (2011) pojem fragmentace krajiny vysvětluje jako proces, při kterém je souvislá krajina dělena na stále menší celky, které jsou navzájem izolované. Tyto celky postupně ztrácejí potenciál k plnění původních funkcí.

Rozdrobování víceméně homogenních částí krajiny (ekosystému), například lesa nebo přírodního bezlesí vede k postupnému zmenšování průměrné velikosti plošek a jejich oddělování bariérami pro charakteristické druhy konkrétních částí krajiny obtížně prostupnými. Krajina ztrácí propojenost (konektivitu) a prostupnost (permeabilitu). Vzhledem k areálu druhů, jejich populační dynamice, způsobu rozmnožování, etologii atd. má zmenšování rozlohy izolovaných plošek pod určitou hranici vliv na schopnost dlouhodobého přežití organismu. Vymizení druhů – ať už jde o charakteristické druhy živočichů nebo rostlin – samozřejmě zásadně mění charakter ekosystémů, přičemž dochází ke snížení jejich kvalit. Přežívají zejména druhy široce adaptované, tolerantní a hojné, ekosystémy a následně i krajina jako celek se do značné míry homogenizují a z hlediska druhů i banalizují. Zjednodušeně se dá říci, že přibývají totožné nebo velmi podobné druhově ochuzené lesy, trávníky či jiné biotopy. Ztrácí se nejenom druhové a prostorové bohatství krajiny, ale také její specifický charakter a identita (Miko a Hošek, 2009).

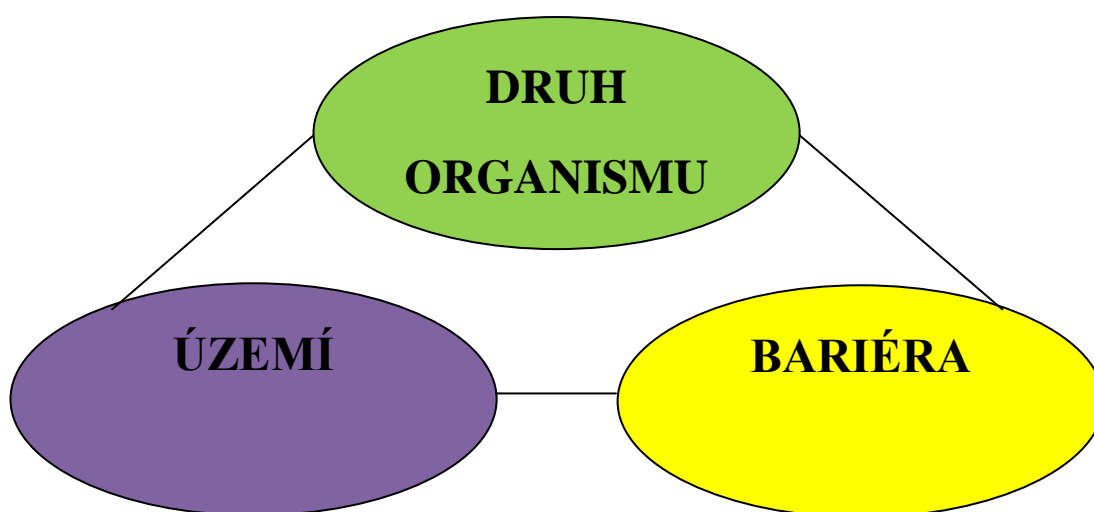
Fragmentace krajiny může být způsobena za prvé přírodními bariérami, jako například údolními či vodními toky, zejména je však způsobena antropogenními prvky. Tyto prvky se v posledních staletích v krajině hojně rozrůstají a způsobují tak zásadní problémy. Největší problém však představuje stále se zvětšující zastavěná plocha a liniové dopravní infrastruktury.

Hlavními příčinami fragmentace krajiny je výstavba liniových dopravních staveb (dálnic, rychlostních silnic a vysokorychlostních železničních koridorů) a také obytná i komerční zástavba v extravilánech obcí. Bariéry v neposlední řadě vytváří i zemědělská velkovýroba, při níž se uplatňuje hospodaření na rozsáhlých plochách orné půdy nebo v rozlehlých oplocených sadech a vinicích, případně v pastevních

areálech. Takto vytvořené bariéry snižují prostupnost krajiny více, než je na první pohled patrné. Druhá pestrost a různorodost krajinných prvků v intenzivně obdělávaných oblastech permanentně a dramaticky klesají. Ani vodní prostředí v krajině není ušetřeno, vodní toky jsou fragmentovány zejména příčnými stavbami a dalšími překážkami, často i technickými úpravami koryta (Miko a Hošek, 2009).

V rámci problematiky fragmentace krajiny se setkáváme se třemi vzájemně propojenými subjekty (Anděl et al. 2005):

- ❖ **hodnocený biologický systém**
- ❖ **obývané území**
- ❖ **bariéra způsobující fragmentaci**

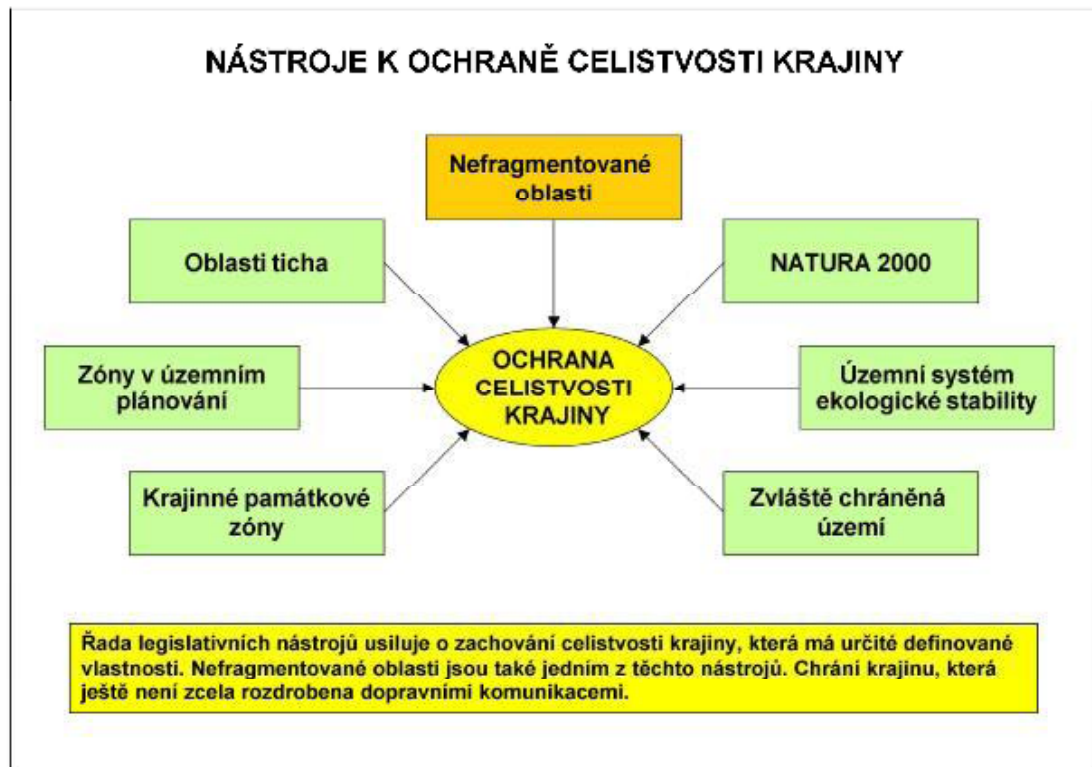


Obr. č. 2: Subjekty fragmentace (Anděl et al. 2005)

Problematika fragmentace krajiny se prolíná do všech činností, které ovlivňují krajinnou strukturu. Podíváme-li se na problém z širšího hlediska, můžeme pozorovat, že je zda řada snah uchovat části krajiny, charakteristické určitou vlastností, nedotčené a chránit jejich rozlohu a celistvost. Jako příklad různých chráněných vlastností v krajině lze uvést:

- ❖ **vzácné ekosystémy** – ochrana prostřednictvím zvláště chráněných území, včetně soustavy NATURA 2000
- ❖ **kostra krajiny** – ochrana prostřednictvím územního systému ekologické stability
- ❖ **krajinný ráz** – ochrana prostřednictvím přírodních parků

- ❖ **kulturně historický ráz krajiny** – ochrana prostřednictvím krajinných památkových zón
- ❖ **nízká hluková zátěž** – připravované oblasti ticha (Anděl et al. 2005)



Obr. č. 3: Nástroje k ochraně celistvosti krajiny (Anděl et al. 2005)

3.3 POZEMNÍ KOMUNIKACE JAKO BARIÉRA

Zásadní vliv na okolní přírodu mají zejména hojně využívané dopravní cesty, jako jsou dálnice a rychlostní silnice. Zásadní vliv mají hlavně proto, že pro živočichy představují tyto pozemní komunikace leckdy obtížně prostupné bariéry, které jim brání ve volném pohybu přírodou.

Jedním z doprovodných jevů silniční dopravy, který je z těch nejzásadnějších, je právě mortalita živočichů na dopravních cestách. To sebou nese nejenom ekologický rozsah, ale také rozsah dopravně bezpečnostní, neboť při těchto kolizních situacích dochází také k újmám na zdraví či životech účastníků silničního provozu a k vysokým hmotným škodám na majetku.

Mezi hlavní dopady silničního provozu na přírodu lze obecně považovat:

- ❖ **fragmentace krajiny a populací**
- ❖ **úmrtnost živočichů na silnicích**
- ❖ **znečišťování okolního prostředí**
- ❖ **hlučnost, rušení okolní přírody**

Jako migrační bariéry jsou označovány přírodní a antropogenní struktury v krajině, které brání volnému pohybu živočichů (Anděl et al. 2010).

Šmíd (2012) ve své práci definuje bariéru v krajině jako určitou překážku, zábranu či hráz, která brání živočichům v překonání vzdálenosti z místa na místo.

Fragmentační bariéry jsou liniové nebo plošné překážky, které brání volnému pohybu v krajině a rozdělují ji na dílčí části, které z kvalitativního hlediska již nemohou být považovány za jeden celek (Anděl et al. 2010).

Dle Anděla et al. (2011) lze v současné době za hlavní typy bariér pro migraci živočichů považovat následující:

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

Současná hustá síť pozemních komunikací rozděluje krajinu na menší celky, a tímto vzniká tzv. bariérový efekt. Dle Anděla et al. (2011) je bariérový efekt kombinací různých faktorů (dopravní intenzita, technické parametry komunikace, disturbance), které dohromady snižují pravděpodobnost a úspěšnost překonání komunikace volně žijícími živočichy.

Míra bariérového efektu je dána kombinací tří skupin faktorů (Luell et al., 2003): (i) technického řešení komunikace, (ii) intenzity dopravy, (iii) disturbance (rušení). Všechny tyto faktory jsou vzájemně provázány a ovlivňují se, a proto i bariérový efekt různých míst na jedné komunikaci se může významně lišit (Anděl et al., 2011).

Technické řešení a bariérový efekt:

- ❖ počet jízdních pruhů, šířka komunikace
- ❖ technické překážky: opěrné zdi, svodidla, oplocení, protihlukové clony. Tyto prvky mohou být využívány i jako cílené opatření tam, kde chceme živočichům zabránit vstupu na komunikaci.
- ❖ mostní objekty – využíváme i jako migrační objekty



Obr. č. 4: Středová svodidla (Anděl et al., 2011)

Intenzita dopravy:

- ❖ dopravní proud vozidel a jeho intenzita působí jako mechanická bariéra, která brání živočichům v úspěšném překonání komunikace. Základním parametrem pro hodnocení je roční průměrná denní intenzita (RPDI), která vychází

z pravidelných celostátních sčítání dopravy, která probíhají v pětiletých intervalech.

- ❖ z hlediska živočichů je důležitým parametrem průměrná časová délka mezer mezi vozidly projíždějícími oběma směry. Liší se významně nejen podle typu komunikace, ale kolísá i během 24 hodin. To je důležité, protože migrace živočichů neprobíhá během dne rovnoměrně, přičemž nejčetnější je v časných ranních a pozdních večerních hodinách.
- ❖ za posledních cca 30 let narostla intenzita dopravy natolik, že se stala jedním ze základních faktorů ovlivňujících vzhled krajiny i faktory pohody obyvatel.



Obr. č. 5: Intenzita dopravy (Anděl et al., 2011)

Disturbance a její základní typy (luell et al., 2003):

- ❖ chemické znečištění (výfukové plyny automobilů, prach, solení atd.)
- ❖ hluk a vibrace
- ❖ osvětlení a vizuální řešení (Anděl et al., 2011)



Obr. č. 6: Bariérový efekt – silnice II. třídy (Anděl et al., 2011)



Obr. č. 7: Bariérový efekt – rychlostní silnice (Anděl et al., 2011)

Dle zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, se dělí pozemní komunikace na tyto kategorie:

- ❖ **dálnice**
- ❖ **silnice**
- ❖ **místní komunikace**
- ❖ **účelové komunikace**

Pozemní komunikace je definována v § 2 odst. 1 z. č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích: „*Pozemní komunikace je dopravní cesta určená k užití silničními a jinými vozidly a chodci, včetně pevných zařízení nutných pro zajištění tohoto užití a jeho bezpečnosti.*“

3.4 BOKORIDORY

Dle vyhlášky ministerstva životního prostředí České republiky č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, je biokoridor definován jako území, které neumožňuje rozhodující části organismů trvalou dlouhodobou existenci, avšak umožňuje jejich migraci mezi biocentry a tím vytváří z oddělených biocenter síť.

Biokoridor neboli biotický koridor je skladebnou částí územního systému ekologické stability, která je nebo má být tvořena ekologicky významným segmentem krajiny, který propojuje biocentra a umožňuje a podporuje migraci, šíření a vzájemné kontakty organismů. Biokoridory tedy zprostředkovávají tok biotických informací v krajině. Na rozdíl od biocenter nemusí umožňovat trvalou existenci všech druhů zastoupených společenstev. Funkčnost biokoridorů podmiňují jejich prostorové parametry (délka a šířka), stav trvalých ekologických podmínek a struktura i druhové složení biocenóz (Buček a Lacina, 1999).

Biokoridory obecně patří mezi základní opatření k zachování konektivity krajiny, mají tedy zajišťovat pohyb živočichů mezi biotopy (biocentry) a v součinnosti dotvářet celkovou přírodní síť (Anděl et al., 2011).

Jak již bylo zmíněno, tak biokoridory jsou skladebnou částí územního systému ekologické stability, dle Míchala (1995) se tyto skladebné části dělí, podle převažující funkce, kterou jim v územním systému ekologické stability přisuzujeme, a to na:

- ❖ **biocentra (centrum biotické diverzity)** – je území, které svou velikostí a stavem ekologických podmínek umožňuje trvalou existenci druhů a společenstev přirozeného genofondu krajiny. Biocentra mohou být tvořena biocenózami přírodními, typickými pro určitou biogeografickou oblast, nebo biocenózami, jejichž stav a vývoj je podmíněn lidskou činností. Do první skupiny patří především zbytky lesních porostů s přirozenou dřevinnou skladbou, do druhé skupiny lokality různých typů lad, louky s převahou přirozeně rostoucích druhů a rybníky. Biocentra s biocenózami typickými pro danou biogeografickou oblast označujeme jako reprezentativní (např.: jedlobukový prales v Moravskoslezských Beskydech), biocentra s výjimečnými přírodními biocenózami jako unikátní (např.: rašeliniště s borovicí blatkou u Velkého Dářka v Hornosázavské pahorkatině nebo stepní lada na hadcovém amfiteátru u Mohelna v Jevišovické pahorkatině).
- ❖ **biokoridory (biotické koridory)** – jsou obvykle liniová společenstva umožňující migraci organismů a propojující biocentra. Na rozdíl od biocenter nemusí biokoridory umožňovat trvalou existenci všech přirozeně se vyskytujících organismů. Biokoridory mohou být jak prostorově spojitě, tak i nespojitě. Prostorově spojitý biokoridor často až neregionálního významu tvoří např. vodní tok lemovaný souvislými břehovými porosty, prostorově nespojitý biokoridor tvoří např. ostrůvky stepních lad nebo remízky v polní krajině. Pro

reprezentativní typy biocenóz se snažíme vytvořit síť prostorově spojených biokoridorů. Biokoridory spojující podobná společenstva označujeme jako spojovací (např.: lesní pás domácích listnatých dřevin mezi dvěma lesními komplexy s biocentry listnatého lesa). Biocentra s odlišnými typy společenstev spojují biokoridory kontaktní, fungující jen pro určité skupiny organismů (např.: biocentra smíšeného listnatého lesa na suti a biocentrum květné louky spojené břehovým porostem podél potoka). Na rozhodující lokální úrovni fungují nejčastěji jako biokoridory ekologicky významná liniová společenstva. Význam biokoridorů v kulturní krajině není omezen pouze na umožnění migrace organismů, jejichž další rovnocennou funkcí je rozdělovat rozlehlé plochy ekologicky nestabilních antropogenně změněných ekosystémů (rozlehlých bloků polí a lesních lignikultur).

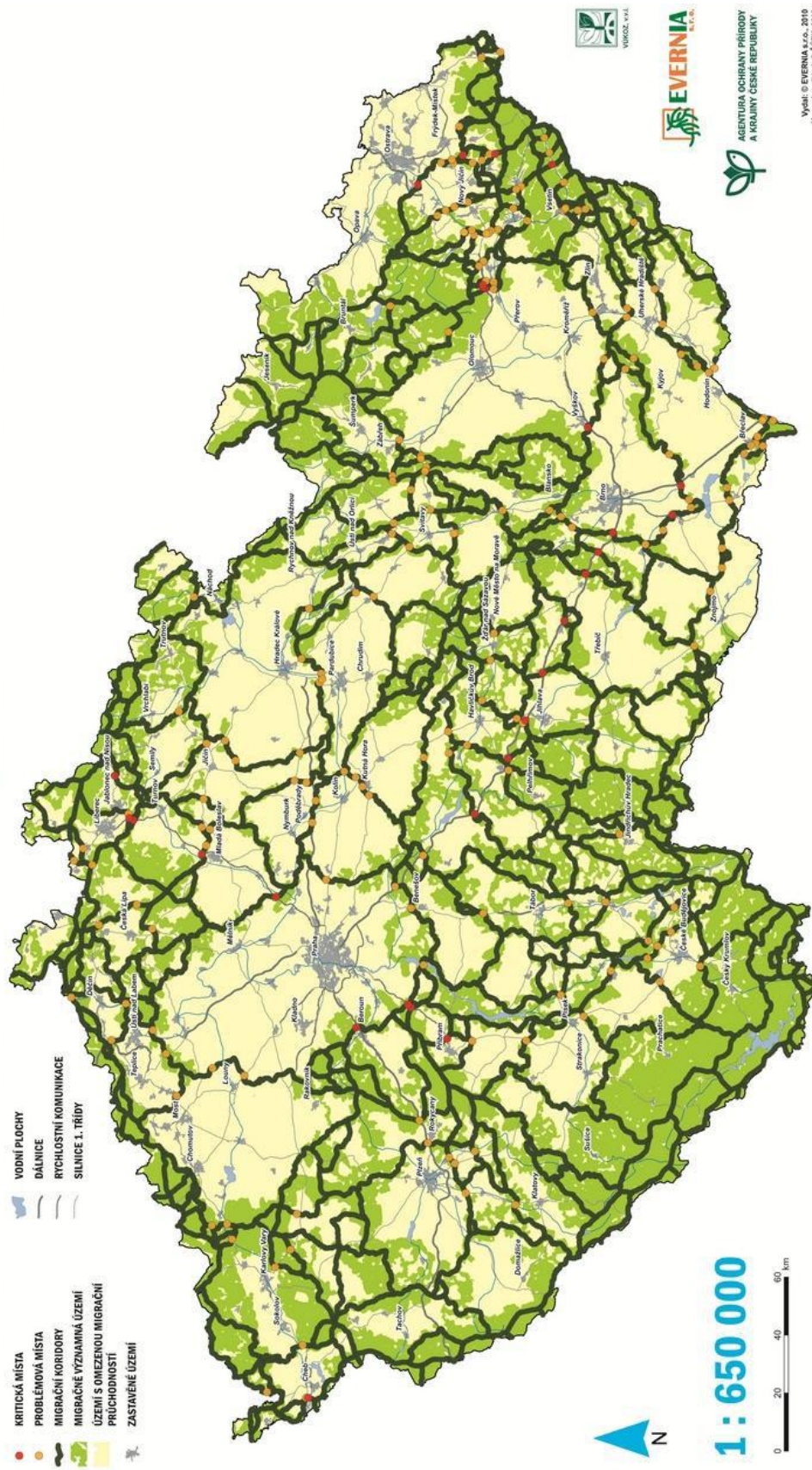
- ❖ **interakční prvky** – zprostředkovávají příznivé působení biocenter a biokoridorů na okolní, ekologicky méně stabilní krajinu. Vytvářejí existenční podmínky rostlinám a živočichům, kteří významně ovlivňují fungování ekosystémů kulturní krajiny. V interakčních prvcích nacházejí prostředí pro život např. opylovači kulturních rostlin a predátoři, omezující hustotu populací škůdců zemědělských i lesních kultur. Typickými interakčními prvky jsou např. ekotonová společenstva lesních okrajů, remízky, skupiny stromů, ba i solitérní stromy v polích, drobná prameniště, společenstva na mezích a kamenicích, vysokokmenné sady, parky, aleje apod. Čím hustší je síť interakčních prvků, tím účinnější je stabilizační působení územních systémů ekologické stability. Interakční prvky mají většinou menší plochu než biocentra a biokoridory, velmi často jsou prostorově izolovány. Právě likvidace společenstev s funkcí interakčních prvků způsobila, že se v naší krajině staly mnohé druhy živočichů vzácnými – např.: koroptve, křepelky, chřástali, čejky, že jen vzácně můžeme spatřit čmeláky, motýly, že se mnohé druhy dříve běžných obojživelníků staly kriticky ohroženými (Míchal, 1995).

Rámcově vymezené biokoridory jsou využitelnější pro vedlejší funkce než třeba například biocentra. Rámec jejich vymezení je totiž volnější. Biokoridory musí obecně z hlediska vymezení vyhovět podmínkám limitujících prostorových parametrů (tj. minimální nutná šířka, maximální možná délka) a také zohledňovat existenci antropogenních bariér v území. Významné antropogenní bariéry v území tvoří především síť silně frekventovaných komunikací a rozsáhlá intenzivně zastavěná území. Cílem návrhu biokoridorů z hlediska funkčnosti územního systému ekologické stability by se mělo co nejvíce přiblížit přirozeným spojnicím v krajině neboli migračním trasám. Důležitá je poznámka, že nejde o nepropustné přirozené bariéry, ty totiž v přírodě neexistují (Dumbrovský, Kolářová, 1995).

Okolí a rostlinstvo poblíž pozemních komunikací může tedy utvářet lokality, které jsou atraktivní pro různé druhy volně žijících živočichů. V těsné blízkosti komunikací je hojně zaznamenáván výskyt obojživelníků, plazů a dalších živočichů. Mnoho z těchto živočichů nachází úkryt právě u okrajů silnic a dálnic, které jsou zalesněné nebo zatravněné. Styl údržby těchto okrajů komunikací tedy může výrazně ovlivnit jejich fungování jako lokality.

Principy ekologické údržby příkopů a krajnic mohou být např. redukce pravidelně sečených ploch, vysázení původních druhů rostlin, keřů a stromů, minimalizace technických prohlídek v čase rozmnožování nebo omezení chemické likvidace plevelu. Ekologická údržba má na biodiverzitu pozitivní vliv, avšak na druhé straně může snížit bezpečnost provozu a zvýšit počty živočichů sražených vozidly (Kincl, 2012).

MIGRAČNÍ KORIDORY PRO VELKÉ SAVCE V ČESKÉ REPUBLICE



Obr. č. 8: Migrační koridory pro velké savce ČR (www.selmy.cz, 2015)

3.5 MIGRACE ŽIVOČICHŮ A JEJICH KATEGORIZACE

Daleké přesuny živočichů mimo původní domovské okrsky, tak lze tedy obecně definovat migraci živočichů. Nedílnou součástí migrace živočichů je tedy i problematika fragmentace krajiny. V krajině se volně žijící živočichové vyskytují a pohybují z mnoha hledisek, jako například potrava, rozmnožování, výskyt predátorů, přemnožení a rušivé elementy. Vzhledem k těmto skutečnostem, může mít přerušování migrací, díky nějaké bariéře, pro tyto živočichy vážné následky.

Jak již bylo zmíněno, živočichové se v krajině pohybují z několika důvodů. Swingland a Greenwood (1983) rozlišili tři typy pohybu živočichů v krajině:

- ❖ **pohyb v rámci domovského okrsku** – domovský okrsek je prostor v okolí jeho domova (tj. hnízda, úkrytu, nory), místa, které je využíváno při zajišťování obživy a v rámci denních aktivit. Podobná je i koncepce teritoria, vztahující se k území, do kterého je bráněno vstupu jedincům stejného druhu.
- ❖ **šíření živočichů** – také rozptyl, se vztahuje k jednosměrnému pohybu živočicha z domovského okrsku, kde se narodil, do nového. Obvykle se rozptylují dospívající živočichové, kteří opouštějí rodiče, zakládají nové domovské okrsky a usazují se v nich. Stejným způsobem se mohou šířit i někteří dospělí.
- ❖ **migrace** – migrací rozumíme periodický pohyb živočichů mezi oddělenými oblastmi, které jsou využívány v různých obdobích. Jde o využívání příznivých podmínek a vyhýbání se nepříznivým. Klasickým příkladem je stěhování ptáků mezi teplejšími a chladnějšími oblastmi. Taktéž migrace jelení zvěře z horských oblastí do nižších v zimním období a v období dozrávání polních plodin.

Zachování, případně obnovení či posílení migračního a disperzního potenciálu krajiny musí být cílem krajinného plánování. Tento předpoklad je jedním z hlavních teoretických východisek koncepce územního systému ekologické stability. Jeho zohlednění je třeba akceptovat v případech velkých liniových staveb (dálnice), které jsou příčinou fragmentace krajiny, potažmo redukce možnosti šíření organismů. V závislosti na formování tělesa liniové stavby a okolního terénu, ale také v závislosti na cílových druzích, lze průchodnost zajistit dvěma základními typy objektů – podchody a nadchody. Klíčovými atributy přechodů jsou umístění a napojení na okolní krajinné struktury, rozměry a vegetační úpravy (Sklenička, 2003).

Druh je základní jednotkou při popisu složení fauny. Jde o jedince se společným evolučním vývojem, proto příslušnost jednice k určitému druhu geneticky předurčuje jeho morfologii, fyziologii, postavení v ekosystému a základní vzorce chování. Jednotlivé druhy mají různé potřeby migrací a také různé nároky na parametry migračních objektů. Při plánování konkrétních opatření je tedy třeba vyjít z druhového složení naší fauny a vytipovat cílové druhy, pro které jsou zprůchodňující opatření nezbytná. Z praktického hlediska je tedy vhodné druhy

seskupit do základních kategorií s podobnými vlastnostmi ve vztahu k migraci (Anděl et al. 2011).

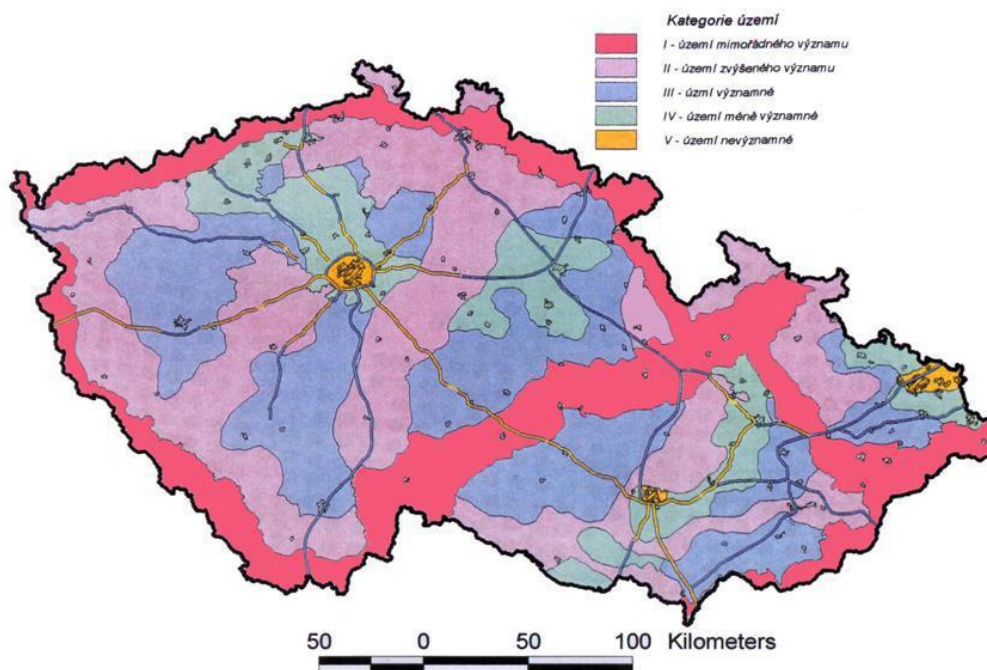
Kategorie	Druhy	Charakteristika
A – velcí savci a druhy nejnáročnější na parametry objektů	jelen, rys, medvěd, vlk, los	Základním hodnoceným typem migrace je liniová dálková migrace celorepublikového a evropského formátu. Migrační objekty pro tyto druhy by měly být realizovány především na dálkových migračních koridorech, u kterých je důraz kladen na kontinuitu a dlouhodobou perspektivu.
B – ostatní kopytníci	smec, 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 prasat divokých je nutné počítat s delšími nepravidelnými přesuny jedinců i celých tlup.
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 vyder také dospělí samci, kteří se často přesouvají na velmi dlouhé vzdálenosti. Důležitým rysem těchto migrací je převažující vazba na vodní toky.
D – obojživelníci, plazi, drobní savci	žáby, čolci, mloci, někteří plazi, ježek	Jedná se především o speciální sezónní migrace mezi suchozemskými stanovišti a místy rozmnožování. Zejména u obojživelníků jsou tyto cesty většinou dobře známy 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 svojí existencí a pohybem výlučně na vodní prostředí. Zásadní 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 žijící u toků nebo ptáci a netopýři využívající toky jako tahové koridory menší mosty neproletují, ale přeletují silnici nad mostem, což může zvýšit riziko mortality. Technické řešení musí zvážit parametry mostních objektů i řešení doprovodných opatření, jako jsou protihlukové clony na mostech.
G – společenstva rostlin, bezobratlých živočichů a drobných obratlovců	ohrožená společenstva	Pokud komunikace vytváří bariéru v biotopech, které vzhledem ke své specifčnosti, vzácnosti a zranitelnosti vyžadují speciální ochranu, je třeba navrhnout opatření, která zajistí propojení celých společenstev.

Tab. č. 1: Rozdělení vybraných volně žijících živočichů do kategorií podle nároků na migrační objekty a charakteru migrací (Anděl et al. 2011)

Pro jakýkoli návrh optimalizačních opatření při řešení průchodnosti komunikací je nutné vycházet z údajů rozšíření a migračních tras cílových druhů živočichů. V rámci České republiky byl vyhodnocen výskyt a údaje o migraci savců a na základě těchto údajů byla zhotovena mapa kategorizace území z hlediska výskytu a migrací velkých savců (Andělová 2007).

Podle Hlaváče a Anděla (2001) bylo území ČR rozděleno do pěti kategorií:

- ❖ **I území mimořádného významu** – centrální výskyt více druhů ze skupiny jelen, los, rys, medvěd, vlk nebo oblasti hlavních migrací těchto druhů
- ❖ **II území zvýšeného významu** – současný nebo budoucí předpokládaný stálý výskyt rysa, jelena, oblasti hlavních migrací losa
- ❖ **III území významné** – zbylé oblasti s periodickým, nepravidelným či budoucím výskytem druhů ze skupiny jelen, los, rys, medvěd, vlk nebo oblasti jejich vedlejších migrací
- ❖ **IV území méně významné** – bez výskytu jelena, rysa, losa, vlka, medvěda, s pravidelným výskytem srnce a praseta
- ❖ **V území nevýznamné** – bez výskytu velkých savců, především velké městské aglomerace



Obr. č. 9: Mapa kategorizace území ČR z hlediska výskytu a migrací velkých savců (Hlaváč, Anděl 2001)

3.6 MIGRAČNÍ OBJEKTY

Migrační objekty nazýváme takové části krajiny, které slouží veškerým živočichům k překonání překážky v místě, kde hrozí nebezpečí usmrcení zvěře. Migrační objekty výrazně přispívají ke snižování bariérového efektu pozemních komunikací.

Anděl et al. (2006) uvádí, že v praxi se často problematika průchodnosti silničních a dálničních staveb pro volně žijící živočichy zužuje pouze na diskusi o rozměrech technických objektů. Požadují se často velmi rozsáhlé objekty bez ohledu na konkrétní migrační tlak, místní přírodní podmínky, zdroje okolního rušení apod. Tento postup nezajistí dostatečnou migrační průchodnost, ale vede pouze k plýtvání finančními prostředky. Proto je důležité klást zásadní důraz na komplexní přístup k problematice jak z hlediska ekologického, tak technického a na průběžné etapovité řešení v celém průběhu investiční přípravy. Jen tak lze dosáhnout základního cíle, tj. vybudování moderní dopravní infrastruktury a ochrany biodiverzity naší přírody.

Migrační objekty dělíme na:

- ❖ **podchody** (migrační objekty, kde migrace probíhá ve spodní části, tedy pod úrovní dopravní cesty)
- ❖ **nadchody** (migrační objekty, kde migrace probíhá v horní části, tedy nad úrovní dopravní cesty)

Podchody se dále dělí na:

- ❖ **propustky** (sloužící z hlediska vodohospodářské funkce – průtoky srážkových vod apod., a z hlediska umožnění migrace drobných živočichů)
- ❖ **mosty na komunikaci** (sloužící ke snižování bariérového efektu, přičemž jsou hojně využívány velkou částí živočichů při překonávání pozemní komunikace)



Obr. č. 10: Příklady propustků (Anděl et al. 2011)

Nadchody se dále dělí na:

- ❖ **mosty přes komunikaci** (mají jen velmi omezené možnosti pro migraci živočichů, převádějí polní a lesní cesty a realizují křížení se silnicemi různých tříd)
- ❖ **tunely** (slouží k překonávání morfologie terénu nebo osídlení, přičemž migrace živočichů je zde doprovodným jevem – dostatečné pro všechny kategorie živočichů)



Obr. č. 11: Nadchod – most přes komunikaci (Anděl et al. 2010)



Obr. č. 12: Příklady nadchodů – Nizozemí a Kanada (Anděl et al. 2011)

Typ biotopu a ekologické charakteristiky migračního objektu a jeho okolí zásadní měrou ovlivňují přitažlivost pro živočichy, a tím i jeho využitelnost. Cílem je provést takové úpravy, aby biotopy rozdělené komunikací byly spojeny co nejvíce přirozenějším způsobem. (Anděl et al. 2011)

Dle Anděla et al. (2011) je třeba ekologické poměry hodnotit ve třech na sebe navazujících zónách:

- ❖ vlastní charakter plochy migračního objektu
- ❖ bezprostřední okolí migračního objektu (spojuje plochu migračního objektu s okolím, jedná se o úzký prostor, ve kterém se mohou v rámci stavby provádět úpravy – ploty, vegetační pásy, naváděcí prvky)
- ❖ širší okolí mostu (jedná se o biotop původní nebo pozměněný stavbou – volba vhodnosti biotopu, tj. převaha podpůrných prvků nad rušivými se odehrává ve fázi výběru lokalit pro migrační objekty)

3.7 OPATŘENÍ PRO REDUKCI ÚMRTNOSTI ZVĚŘE

V současnosti je automobilová doprava velmi rozšířená a má přímý a nepřímý vliv na existenci živočichů, žijících nejen v bezprostředním okolí těchto pozemních komunikací, ale i v jejich širokém okolí.

Vzhledem k tomu, že v současné době je téměř každý majitelem nějakého dopravního prostředku, znamená silniční doprava velké riziko nejen pro méně početné druhy živočichů, ale i pro druhy, které se vyskytují jen na určitých místech. Některé druhy končí pod koly vozidel, pro jiné vytváří komunikace nepřírozenou překážku, která rozděluje jejich přirozené prostředí.

Pozemní komunikace vytvářejí na území ČR rozsáhlou síť, kterou fragmentují (rozdělují) naši krajinu. Toto má vliv na životní prostředí mnoha druhů naší zvěře. Zvěř, ale i ostatní živočichové migrují (cestují) například za potravou, za úkrytem atd. Při těchto migracích musí překonávat pozemní komunikace, kde často dochází ke střetům s projíždějícími vozidly. Následkem toho je mnoho jedinců zraněno nebo dokonce usmrceno (Mrtka 2007).



Obr. č. 13: Následek střetu zvěře s motorovým vozidlem (por. Bc. Radka Tvrzníková – Dopravní inspektorát PČR Teplice, 2015)



Obr. č. 14: Následek střetu zvěře s motorovým vozidlem (por. Bc. Radka Tvrzníková – Dopravní inspektorát PČR Teplice, 2015)

Kolizní situace mezi zvěří a motorovými vozidly negativně ovlivňují životy nejen lidí, ale také zvěře. Rovněž sebou nesou, tyto střety, také obrovské materiální škody. Vzhledem k početnějším střetům na stále frekventovanějších a rychlejších pozemních komunikacích, se řada odborné veřejnosti začala zabývat řešením, které by množství těchto kolizí redukovalo.



Obr. č. 15: Následek střetu zvěře s motorovým vozidlem (por. Bc. Radka Tvrzníková – Dopravní inspektorát PČR Teplice, 2015)

Huijser et al. (2007) ve své práci uvádí některé způsoby, kterými lze ovlivnit chování řidičů a lze jimi také zvýšit povědomí o hrozících následcích a rizicích:

- ❖ vzdělávání a informování veřejnosti (detekční systém podél pozemních komunikací, dopravní značky)
- ❖ výstražné systémy uvnitř vozidla (detekující zvěř v okolí silnice)
- ❖ detekční systémy podél pozemních komunikací, propojené s informačními tabulemi
- ❖ zvýšení přehlednosti a upravenosti okolí pozemních komunikací (široké průhledy mezi překážkami, osvětlení, odstranění vegetace)
- ❖ reflexní obojky (využívané zejména v USA, u bizonů)
- ❖ eliminace frekventovanosti silnic a rychlosti vozidel (snížení maximální povolené rychlosti, dopravní značení udávající doporučenou rychlost)



Obr. č. 16: Dopravní značení (Lukáš Zajíček, 2015)

Huijser et al. (2007) dále také uvádí způsoby, kterými se zaměřuje na ovlivnění chování živočichů:

- ❖ optická zradidla (zrcadla, odrazky)
- ❖ zvuková zradidla
- ❖ pachové repelenty
- ❖ modely živočichů ve stresové situaci (aplikováno u jelence běloocasého v USA, prozatím bezúspěšně)
- ❖ represe (záměrné rušení, redukce stavů, vytlačení z rizikových oblastí apod.)
- ❖ zimní údržba silnic bez soli
- ❖ odváděcí přikrmování
- ❖ omezení atraktivních rostlin podél silnic a snížení výživové hodnoty krajnice a svahů kolem vozovek
- ❖ odstraňování usmrcených živočichů z tělesa komunikace (omezení dravců a šelem)
- ❖ oddělení jízdních pruhů pásem zeleně (místo odpočinku při překonávání silnic, nebylo ověřeno)



Obr. č. 17: Pachový repelent – odpuzovač (Lukáš Zajíček, 2015)

Hučko a Havránek (2008) ve své práci rozdělují tyto opatření do třech skupin:

- 1) Opatření modifikující dopravu nebo chování řidiče
- 2) Opatření modifikující chování zvěře nebo velikost populace
- 3) Opatření fyzicky odstraňující nebo modifikující chování zvěře

Opatření modifikující dopravu nebo chování řidiče:

- ❖ opatření snižující rychlost vozidel (snížení maximální povolené rychlosti v daném úseku)
- ❖ ovlivnění rychlosti způsobem projektování a výstavby silnic (zatáčky, užší silnice, narovnání zatáček, rozšiřování vozovky)
- ❖ značky s vyobrazenou zvěří (možná kombinace s doporučenou rychlostí, ve světě jsou tyto značky zvýrazňovány barvou, reflexními prvky, nebo LED diodami)
- ❖ systém detekující zvěř (senzory k detekci zvířat, detektor ve vozidle, aj.)
- ❖ radioobojky na zvěři, seismické senzory
- ❖ osvětlení silnic
- ❖ informovanost a výchova občanů

Opatření modifikující chování zvěře nebo velikost populací

- ❖ omezení používání soli
- ❖ ovlivňování druhového složení vegetace sousedící se silnicemi
- ❖ metoda odváděcího krmení (přikrmování zvěře v místech vzdálených od silnic)
- ❖ plašení zvěře pomocí světla, laserů, vody, pyrotechniky, zbraní, helikoptér atd. (negativním faktorem těchto opatření je stres způsobovaný zvěří)
- ❖ odrazky a zrcadla (zařízení vizuálně odpuzující zvěř od silnic)
- ❖ audio signály a píšťaly (instalace na vozidlech nebo vedle vozovky, varují zvěř před blížícím se nebezpečím)
- ❖ pachové repelenty (aplikace v blízkosti silnic s cílem odpudit zvěř)
- ❖ redukce populací zvěře (mezi nevýhody tohoto opatření patří odpor veřejnosti a nutnost tyto zásahy opakovat)

- ❖ relokace (odchyt, transport a vypuštění zvěře jinde, což je náročná operace spojená se stresem a dezorientováním zvěře)
- ❖ antifertilizace nebo sterilizace (použití v oblastech, kde je zakázán lov, většinou u malých uzavřených populací, v ČR nepřichází v úvahu – riziko vnosu cizorodých látek do potravního řetězce)

Opatření fyzicky odstraňující nebo modifikující chování zvěře

- ❖ dlouhé tunely, dlouhé mosty (nejvyšší účinnost z hlediska bránění střetům se zvěří, nevýhodou je velmi vysoká pořizovací cena)
- ❖ kameny při silnici (alternativa oplocení silnic, esteticky nenarušují vzhled krajiny, mohou však ohrozit řidiče)
- ❖ oplocení silnic
- ❖ různé druhy podchodů a nadchodů
- ❖ oplocení s možností úniku pomocí únikových ramp
- ❖ detekční systém zvířat

Fragmentace prostředí se dnes obecně stává jedním z rozhodujících činitelů limitujících přežívání řady živočišných a rostlinných druhů. Na omezení průchodnosti krajiny pro živočichy se velkou měrou podílí dopravní infrastruktura. Česká republika je v současnosti v období rychlého rozvoje sítě dálnic, rychlostních silnic a železničních rychlotrati – tedy liniových staveb, které mají z hlediska možné fragmentace prostředí největší vliv. Zajištění dostatečného množství správně dimenzovaných a správně umístěných průchodů pro všechny skupiny fauny a flóry je velmi podstatnou podmínkou přežívání řady druhů v budoucnu (Hlaváč a Anděl, 2001).

4 METODIKA

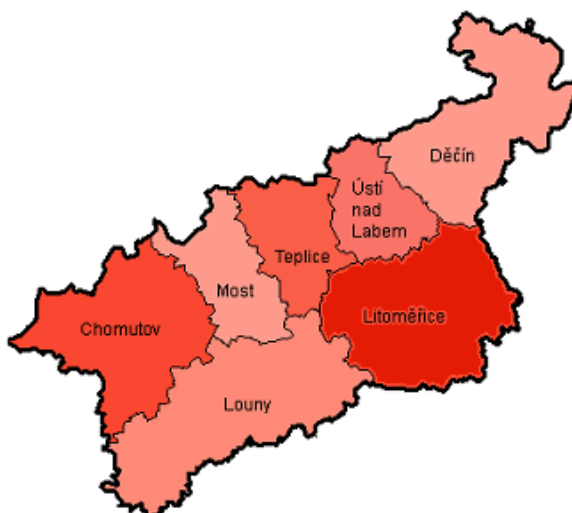
4.1 ŘEŠENÉ ÚZEMÍ

Pro analýzu týkající se vyhodnocení kolizních situací mezi zvěří a dopravními prostředky bylo vybráno území okresu Teplice. Okres Teplice se nachází v Ústeckém kraji a sídelním městem jsou Teplice.

Ústecký kraj je situován na severozápadě České republiky. Sousedícími kraji jsou na severovýchodě Liberecký kraj, na západě Karlovarský kraj a z malé části kraj Plzeňský, na jihovýchodě Středočeský kraj a na severozápadě tvoří hranice Ústeckého kraje zároveň i státní hranici se Spolkovou republikou Německo, konkrétně se spolkovou zemí Sasko.



Obr. č.18: Mapa krajů ČR s vyznačením Ústeckého kraje (www.rekonstrukce.cz, 2016)



Obr. č. 19: Ústecký kraj (www.edb.cz, 2016)

Ústecký kraj je rozdělen do celkem 7 okresů, a sice okres Chomutov, okres Louny, okres Most, okres Litoměřice, okres Ústí nad Labem, okres Děčín a již zmiňovaný okres Teplice, který je zájmovým územím.

Okres Teplice sousedí:

- ❖ na východní straně s okresem Ústí nad Labem
- ❖ na jihovýchodní straně s okresem Litoměřice
- ❖ na jižní straně s okresem Louny
- ❖ na západní straně s okresem Most
- ❖ na severozápadní straně tvoří hranice se Spolkovou republikou Německo

Okres Teplice svou rozlohou 469km² patří společně s okresy Ústí nad Labem a Most ke třem nejmenším okresům v kraji. Okres Teplice má velmi členité území, neboť je z ¼ pokryto Krušnými horami, a to průměrné výšce 570m n. m. s nejvyšším bodem Pramenáč (909 m n. m.). Jihovýchodní strana okresu Teplice je částečně tvořena Českým středohořím, s nejvyšším vrchem Pařez (733 m n. m.). Zhruba polovina rozlohy okresu Teplice je tvořena nížinami, s průměrnou nadmořskou výškou 450 m n. m.

Rozloha okresu Teplice činí 8,8% z celkové plochy kraje. Z 34% jej tvoří zemědělská půda (z toho 51,9% zabírá orná půda a 39,7% trvale zatravněné porosty). Lesy pokrývají 36,9% plochy okresu, což představuje druhou největší výměru lesních porostů v Ústeckém kraji.

K nejvýznamnějším vodním plochám v okresu Teplice patří čtyři uměle vytvořené nádrže, a sice ve Všechlapech, Modlanech a dále zatopené doly Kateřina a Barbora. Největším vodním tokem okresu Teplice je řeka Bílina, která má délku povodí 20,5km.

Průměrná roční teplota v okresu Teplice je 6-7°C, a průměrné srážky 600 mm ročně.

V okresu Teplice najdeme mnoho historických a kulturních památek. K nejstarším patří objekty ve městech Teplice, Duchcov, Bílina a Dubí. Mezi nejnavštěvovanější řadíme Duchcovský zámek, postavený kolem roku 1570, který je proslaven působením G. Casanovy. Teplice jsou také ve světě známy jako významné lázně, jejichž vznik se traduje do roku 762. Léčí se zde nemoci pohybového aparátu a oběhového ústrojí. V současné době jsou lázně hojně využívány zejména ruskou a arabskou klientelou.

ADMINISTRATIVNÍ ROZDĚLENÍ OKRESU TEPLICE - STAV K 1.1.2008

Počet obyvatel v obci



Správní obvod obce s rozšířenou působností



Průměrný počet obyvatel obce = 3 800

Největší: 1. Teplice = 51 461
2. Bilina = 15 731
3. Krupka = 14 013

Nejmenší: 1. Lukov = 147
2. Žim = 149
3. Mikulov = 163

Průměrná rozloha obce (ha) = 1 380

Největší: 1. Krupka = 4 687
2. Hrobčice = 4 257
3. Osek = 4 238

Nejmenší: 1. Novosedlice = 143
2. Újezdeček = 177
3. Srbice = 213

Obr. č. 20: Okres Teplice (www.czso.cz, 2016)

Další informace týkající se okresu Teplice (Ústav územního rozvoje, 2016):

- ❖ počet obyvatel (k 31.12.2000) je 130 137
- ❖ hustota obyvatelstva na km² je 276
- ❖ počet obcí (k 01.01.2001) je 34
- ❖ města (počet jejich obyvatel k 31.12.2000) jsou Teplice (52864), Bílina (17125), Krupka (13670), Duchcov (9104), Dubí (7759), Osek (5216), Košťany (2507), Hrob (2089)
- ❖ charakteristickým rysem osídlení okresu je hustá síť relativně velkých měst, do nichž se soustředilo obyvatelstvo ze sídel, která ustoupila rozvoji těžby a průmyslu, rozdrobenější, ale podstatně stabilizovanější je sídelní struktura v jihovýchodní části okresu
- ❖ zemědělské výrobní oblasti jsou obilnářská (92%) a pícninářská (8%)
- ❖ převládají zemědělské produkce jako zelenina, technické plodiny, obiloviny, vinná réva, maso, mléko

V okrese Teplice se nachází 34 obcí, a sice Bílina, Bořislav, Bystřany, Bžany, Dubí, Duchcov, Háj u Duchcova, Hostomice, Hrob, Hrobčice, Jeníkov, Kladruby, Kostomlaty pod Milešovkou, Košťany, Krupka, Lahošť, Ledvice, Lukov, Měrunice, Mikulov, Modlany, Moldava, Novosedlice, Ohníč, Osek, Proboštov, Rтынě nad Bílinou, Srbice, Světec, Teplice, Újezdeček, Zabrušany, Žalany a Žim. Z těchto obcí má statut města Bílina, Dubí, Duchcov, Hrob, Košťany, Krupka, Ledvice, Osek a Teplice. (Český statistický úřad, 2015)

4.2 SILNICE V OKRESU TEPLICE

Mezi nejvýznamnější silnici v okrese Teplice zcela jistě patří silnice I/63, dříve označována jako R63, což je rychlostní silnice, která je od 01.01.2016 označována jako silnice pro motorová vozidla. Tato silnice plní funkci přivaděče k dálnici D8 od Teplic, a prochází obcemi Bystřany a Řehlovice.

V okrese Teplice se nacházejí rovněž silnice I. tříd, a sice silnice I/8, I/13 a I/27. Silnice I/8 spojuje Lovosice, Teplice a státní hranici s Německem. Silnice I/13 prochází přes severozápad ČR, začíná v Karlových Varech a končí na hraničním přechodu s Polskem Habartice/Zawidov. Silnice I/27 protíná západní Čechy, začíná hraničním přechodem v Železné Rudě, dále pokračuje Plzní, Mostem, Litvínovem a končí v Dubí.

Dále je třeba zmínit i silnice II. tříd v okrese Teplice, které zde rovněž patří mezi významné dopravní tahy. Jedná se o silnici II/253 (vedoucí městy Dubí, Krupka a Ústí nad Labem), silnice II/254 (vedoucí městy Lom, Duchcov a Teplice), silnice II/256 (vedoucí městy Železnice, Mariánské Radčice a Lom), silnice II/257 (vedoucí městy Hrobčice a Bílina), silnice II/258 (vedoucí městy Duchcov, Kostomlaty pod Milešovkou a Trmice) a silnice II/382 (vedoucí městy Hrob, Mikulov a dále státní hranice s Německem).



Obr. č. 21: Silnice I/13, úsek Bílina-Teplice (Lukáš Zajíček, 2015)

4.3 ANALÝZA DAT

Analýza dat byla provedena z údajů, které byly poskytnuty z policejních statistik, a to konkrétně ve spolupráci s por. Bc. Radkou Tvrzníkovou, z Dopravního inspektorátu v Teplicích. Dopravní inspektorát v Teplicích je přímo podřízen Územnímu odboru vnější služby v Teplicích a spadá do kompetence Krajského ředitelství policie ČR Ústeckého kraje.

Data byla zpracována nejen za sledované území, tedy okres Teplice, ale také v rámci celé České republiky, se zaměřením právě na střety zvěře a motorových vozidel.

Analyzována byla data za období 5-ti let, a sice leden 2010 až prosinec 2014. Vzhledem k tomu, že se jedná o data z policejních statistik, jsou zde vedeny pouze tzv. ohlášené dopravní nehody, týkající se kolizních situací mezi zvěří a motorovými vozidly. Nejsou zde tedy logicky zaznamenány skutečné počty těchto střetů, a to díky tomu, že ze strany účastníků silničního provozu nejsou vždy takové nehody řádně ohlášeny. Důvodem neohlášení takovýchto nehod bývá nulová nebo zanedbatelná škoda na majetku, absence havarijního pojištění na vozidlech, či také nezájem řidičů takovéto nehody řešit. Díky tomuto nezájmu řidičů mám tedy možnost na silnicích potkávat sražená a uhynulá zvířata, která však mohou být nebezpečná pro ostatní řidiče. I přes tyto skutečnosti jsou však data z policejních statistik dobrým pomocníkem a ukazatelem, při vyhodnocování a následném řešení tohoto typu nehodovosti.

5 VÝSLEDKY BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

5.1 ČESKÁ REPUBLIKA

Z policejních statistik bylo zjištěno, že v rozmezí od ledna roku 2010 do prosince roku 2014 řešila Policie ČR celkem 27 889 dopravních nehod, týkající se kolizí mezi zvěří (počítána lesní i domácí zvířata) a motorovými vozidly. Zároveň bylo konstatováno, že při těchto nehodách došlo k usmrcení celkem 7 osob.

ČESKÁ REPUBLIKA	2010	2011	2012	2013	2014
Střety se zvěří (lesní a domácí)	3219	4089	5953	6782	7846
Počet usmrcených osob	1	3	0	3	0

Tab. č. 2: Dopravní nehody v ČR – střety se zvěří (Lukáš Zajíček, 2016)

Analyzováním těchto policejních statistik bylo zjištěno, že ve sledovaném období, tedy leden 2010 až prosince 2014, má nehodovost tohoto typu v České republice zvyšující se charakter, jelikož každý rok se počty nehod navyšují v průměru o 1000. Pokud vezmeme v potaz, že při těchto nehodách došlo ještě k usmrcení 7 osob, je nutné tento problém i nadále řešit a plně se mu věnovat.

5.2 ÚSTECKÝ KRAJ

Z celkového počtu střetů zvíře s motorovými vozidly v celé České republice (27 889), v období od ledna roku 2010 do prosince 2014, došlo v Ústeckém kraji k 2920 takovýmto nehodám, při nichž však nebyl nikdo usmrcen.

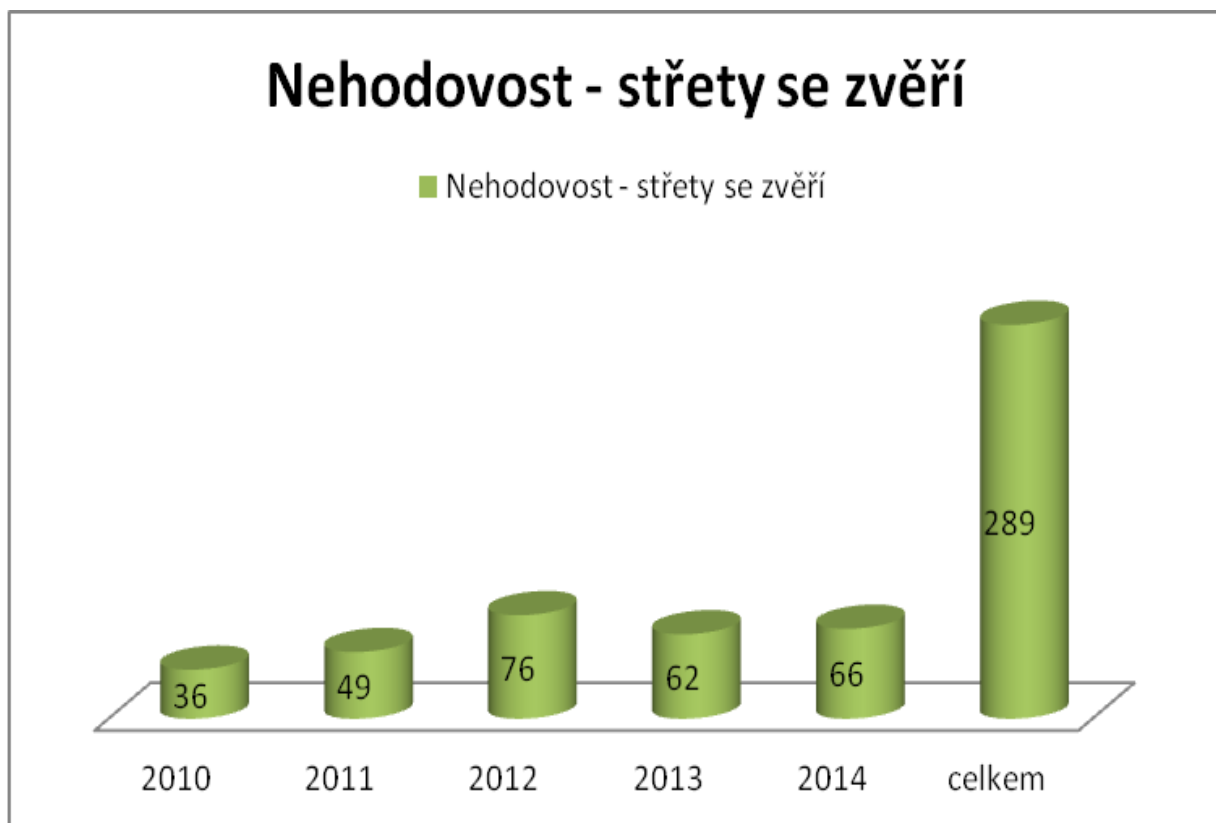
ÚSTECKÝ KRAJ	2010	2011	2012	2013	2014
Střety se zvířím (lesní a domácí)	413	445	666	648	748
Počet usmrcených osob	0	0	0	0	0

Tab. č. 3: Dopravní nehody v Ústeckém kraji – střety se zvířím (Lukáš Zajíček, 2016)

Rovněž i nehodovost v Ústeckém kraji, podobně jako v České republice, má vzrůstající tendenci, což napovídá tomu, že by se této problematice mělo i nadále věnovat. Kladně lze hodnotit fakt, že během sledovaného období, nedošlo u těchto případů k žádnému usmrcení osob.

5.3 OKRES TEPLICE

Tato část práce se týká důkladné analýzy dat z policejních statistik, týkající se právě okresu Teplice. Analyzovány byly celkové počty nehod se zvěří, vzniklá škoda jak na majetku, tak i škoda vzniklá na zvěři, dále byly zjištěny počty konkrétních druhů sražené zvěře a počty usmrcených osob.



Graf č. 1: Nehodovost – počet střetů se zvěří v okrese Teplice (Lukáš Zajíček, 2016)

Graf č. 1 ukazuje, že nejvíce nehod, týkající se střetů motorových vozidel se zvěří, se přihodilo v roce 2012, a to v celkovém počtu 76. Nejméně takovýchto nehod bylo naopak v roce 2010, a to v celkovém počtu 36. Lze tedy konstatovat, že i tento ukazatel, podobně jako ukazatel nehodovosti tohoto typu v ČR, má spíše vzrůstající charakter, s výjimkou roku 2012, kdy byly tyto střety čtenější.

ŠKODY	2010	2011	2012	2013	2014	CELKEM
ŠKODY NA ZVĚŘI	4 050 000	3 044 000	79 000	2 121 000	87 500	9 381 500
ŠKODY NA MAJETKU	3 506 000	1 806 900	1 800 400	1 541 500	1 471 300	10 126 100

Tab. č. 4 – Výše vzniklých škod v Kč, týkající se nehod se zvěří v okrese Teplice (Lukáš Zajíček, 2016)

Analýzou dat bylo zjištěno, že v období od ledna roku 2010 do prosince roku 2014, v souvislosti s nehodovostí, týkající se kolizních situací mezi motorovými vozidly a zvěří, došlo ke škodám na majetku v celkové výši 10 126 100,-Kč a dále ke škodám vyčísleným na zvěří ve výši 9 381 500,-Kč. Podrobnější přehled vzniklých škod v jednotlivých letech je blíže popsán v tabulce č. 4.

Pomocí policejních statistik byla dále analyzována data, týkající se jednotlivých druhů zvířat, která nejprve byla rozdělena na „lesní a polní zvěř“ a dále na domácí zvířata.

LESNÍ A POLNÍ ZVĚŘ	2010	2011	2012	2013	2014	CELKEM
Srna-srniec	14	23	26	28	33	124
Laň-jelen	0	0	4	2	4	10
Daněk	0	0	0	0	0	0
Muflon	0	0	0	0	0	0
Zajíc	0	0	0	0	2	2
Bažant	0	0	0	0	0	0
Divoké prase	12	9	20	10	13	64
Jiné	9	13	21	19	11	73

Tab. č. 5: Počty sražené „lesní a polní zvěře“ v okrese Teplice (Lukáš Zajíček, 2016)

DOMÁCÍ ZVÍŘATA	2010	2011	2012	2013	2014	CELKEM
Kočka	0	0	0	0	0	0
Pes	1	4	3	2	2	12
Kůň	0	0	0	1	0	1
Kráva-tele	0	0	0	0	0	0
Koza	0	0	0	0	0	0
Ovce	0	0	0	0	0	0
Drůbež	0	0	0	0	0	0
Jiné	0	0	2	0	1	3

Tab. č. 6: Počty sražených „domácích zvířat“ v okrese Teplice (Lukáš Zajíček, 2016)

Z tabulky č. 5 je patrné, že v období od ledna roku 2010 do prosince roku 2014, je nejvíce ohroženým druhem „lesní a polní zvěře“ kategorie srna-srnce, a to s celkovým počtem 124 ks sražených zvířat. Druhým ohroženým druhem je kategorie divoké prase, s počtem 64 ks sražených zvířat a třetím ohrožením druhem je kategorie laň-jelen, s počtem 10 ks sražených zvířat.

Tabulka č. 6 ukazuje počty sražených kusů „domácích zvířat“, z čehož je patrné, že nejohroženějším druhem je pes, s celkovým počtem 12 ks sražených zvířat.

Následně bylo společně s pracovníky Dopravního inspektorátu v Teplicích, zejména tedy s por. Bc. Radkou Tvrzníkovou a pprap. Michalem Klatovským, určeno 10 úseků – silnic, kde bylo provedeno terénní šetření, za účelem stanovení příčin střetů zvěře s motorovými vozidly, stanovení rizikovosti daného úseku a za účelem případného stanovení možných preventivních opatření v daných rizikových lokalitách.

Předmětem terénního šetření byly lokality:

- ❖ silnice II/253, úsek Dubí-Přítkov
- ❖ silnice I/8, úsek Dubí-Cínovec
- ❖ silnice III/25320, úsek Mstišov-Košťany
- ❖ silnice III/25349, úsek Krupka-Teplice
- ❖ silnice III/25348, úsek Krupka-Horní Krupka

- ❖ silnice III/25352, úsek Kateřina-Modlany
- ❖ silnice III/25356, úsek Soběchleby-Krupka
- ❖ silnice R63 (též I/63), úsek Bystřany-Ústí nad Labem)
- ❖ silnice III/25343, úsek Suché-Kvítkov
- ❖ silnice II/382, úsek Hrob-Mikulov

5.3.1 TERÉNNÍ ŠETŘENÍ VE VYBRANÝCH LOKALITÁCH

1) SILNICE II. TŘÍDY Č. 253

Název: silnice II. třídy č. 253

Popis: Dubí-Krupka-Chabařovice-Ústí nad Labem

Sledovaný úsek: spojnice obcí Dubí a Přítkov

Rizikovost: střední

Zjištěná ochranná opatření: částečné oplocení silnice

Navrhovaná opatření: instalování dopravních značek (A14-Zvěř, případně B20a-Nejvyšší povolená rychlost)

Foto:



Obr. č. 22: Silnice II. třídy č. 253 (Lukáš Zajíček, 2016)

2) SILNICE I. TŘÍDY Č. 8

Název: silnice I. třídy č. 8

Popis: Praha-Zdiby-Lovosice-Bystřany-Teplice-Dubí-Cínovec-Německo

Sledovaný úsek: spojnice obcí Dubí a Cínovec

Rizikovitost: střední

Zjištěná ochranná opatření: snížení nejvyšší povolené rychlosti na 70 km/h, částečně svodidla

Navrhovaná opatření: instalování dopravních značek (A14-Zvěř)

Foto:



Obr. č. 23: Silnice I. třídy č. 8 (Lukáš Zajíček, 2016)

3) SILNICE III. TŘÍDY Č. 25320

Název: silnice III. třídy č. 25320

Popis: Mstišov-Košťany

Sledovaný úsek: spojnice obcí Mstišov a Košťany

Rizikovost: střední

Zjištěná ochranná opatření: snížení nejvyšší povolené rychlosti na 70 km/h

Navrhovaná opatření: instalování dopravních značek (A14-Zvěř)

Foto:



Obr. č. 24: Silnice III. třídy č. 25320 (Lukáš Zajíček, 2016)

4) SILNICE III. TŘÍDY Č. 25349

Název: silnice III. třídy č. 25349

Popis: Krupka-Sobědruhy

Sledovaný úsek: spojnice obcí Krupka a Sobědruhy

Rizikovost: střední

Zjištěná ochranná opatření: dopravní značka A14-Zvěř

Navrhovaná opatření: snížení nejvyšší povolené rychlosti na 70 km/h

Foto:



Obr. č. 25: Silnice III. třídy č. 25349 (Lukáš Zajíček, 2016)

5) SILNICE III. TŘÍDY Č. 25348

Název: silnice III. třídy č. 25348

Popis: Teplice-Trnovany-Sobědruhy-Krupka-Horní Krupka-Fojtovice

Sledovaný úsek: spojnice obcí Krupka a Horní Krupka

Rizikovost: vysoká

Zjištěná ochranná opatření: částečně svodidla

Navrhovaná opatření: instalování dopravních značek (A14-Zvěř, případně B20a-Nejvyšší povolená rychlost), instalace pachových odpuzovačů

Foto:



Obr. č. 26: Silnice III. třídy č. 25348 (Lukáš Zajíček, 2016)

6) SILNICE III. TŘÍDY Č. 25352

Název: silnice III. třídy č. 25352

Popis: Kateřina-Modlany-Věšťany-Suché-R63

Sledovaný úsek: spojnice obcí Kateřina a Modlany

Rizikovost: střední

Zjištěná ochranná opatření: žádné

Navrhovaná opatření: instalování dopravních značek (A14-Zvěř, případně B20a-Nejvyšší povolená rychlost), instalace pachových odpuzovačů, úprava okolí silnice

Foto:



Obr. č. 27: Silnice III. třídy č. 25352 (Lukáš Zajíček, 2016)

7) SILNICE III. TŘÍDY Č. 25356

Název: silnice III. třídy č. 25356

Popis: Soběchleby-Krupka Unčín

Sledovaný úsek: spojnice obcí Soběchleby a Krupka

Rizikovost: vysoká

Zjištěná ochranná opatření: dopravní značka A14-Zvěř

Navrhovaná opatření: snížení nejvyšší povolené rychlosti na 70 km/h,
instalace pachových odpuzovačů

Foto:



Obr. č. 28: Silnice III. třídy č. 25356 (Lukáš Zajíček, 2016)

8) SILNICE R63

Název: silnice R63 (též I/63)

Popis: Bystřany-Řehlovice

Sledovaný úsek: přivaděč k D8 od Bystřan, v okrese Teplice

Rizikovost: nízká

Zjištěná ochranná opatření: oplocení pletivovým plotem po obou stranách vozovky

Navrhovaná opatření: pravidelná kontrola oplocení vozovky

Foto:



Obr. č. 29: Silnice R63 (Lukáš Zajíček, 2016)

9) SILNICE III. TŘÍDY Č. 25343

Název: silnice II. třídy č. 25343

Popis: Suché-Kvítkov-Drahkov-Teplice

Sledovaný úsek: spojnice obcí Suché a Kvítkov

Rizikovost: střední

Zjištěná ochranná opatření: žádné

Navrhovaná opatření: instalace dopravních značek (A14-Zvěř, případně B20a-Nejvyšší povolená rychlost)

Foto:



Obr. č. 30: Silnice III. třídy č. 25343 (Lukáš Zajíček, 2016)

10) SILNICE II. TŘÍDY Č. 382

Název: silnice II. třídy č. 382

Popis: Hrob Mlýny-Mikulov-Německo

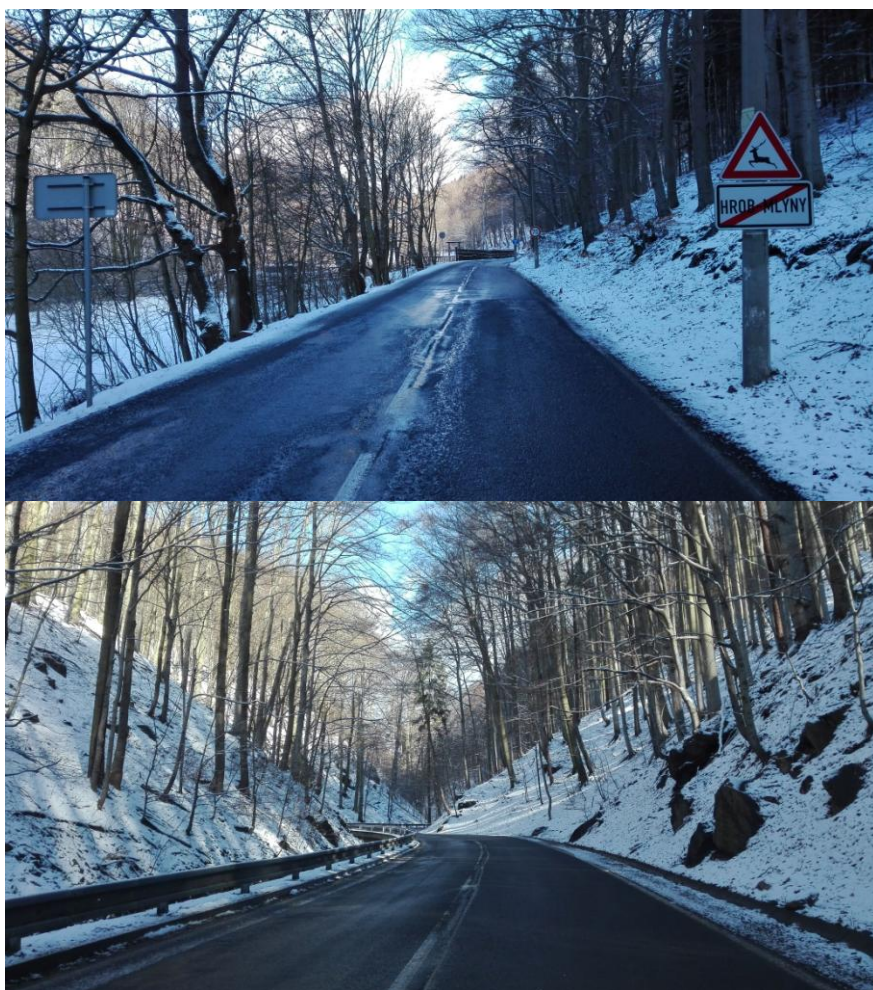
Sledovaný úsek: spojnice obcí Hrob-Mlýny a Mikulov

Rizikovost: střední

Zjištěná ochranná opatření: dopravní značky A14-Zvěř, částečně svodidla

Navrhovaná opatření: snížení nejvyšší povolené rychlosti na 70 km/h, instalace pachových odpuzovačů

Foto:



Obr. č. 31: Silnice II. třídy č. 382 (Lukáš Zajíček, 2016)

6 DISKUSE

Podrobnou analýzou bylo dospěno k závěru, že problematiku kolizních situací mezi motorovými vozidly a zvěří, nelze brát na lehkou váhu. Pokud bereme v potaz skutečnost, že za období od ledna roku 2010 do prosince roku 2014, došlo k celkovému počtu 289 těchto střetů, při kterých uhynulo 273 kusů zvířat v kategorii „lesní zvěř“ a 16 kusů zvířat v kategorii „domácí zvířata“, a to jen v okrese Teplice, je nutné se i nadále věnovat této problematice. Dále pokud přihlídneme i k faktu, že počty střetů zvěře s motorovými vozidly v celé České republice mají za období leden roku 2010 až prosinec roku 2014 vzrůstající charakter, a takovýchto nehod rapidně přibývá, měla by se zvýšit i četnost používání ochranných opatření.

Drimaj (2012) dospěl ve své práci k závěru, že těžištěm problému dopravních nehod se zvěří je spatřována v nezkušenosti řidičů s tím, jak se v případě neočekávané přítomnosti živočicha na vozovce, v těsné blízkosti vozidla, zachovat. Řešení se tedy prý nabízí v probírání této problematiky při kurzu v autoškole a masovou reklamní kampaní prostřednictvím médií. Vysoké úhyny zvěře by měla řešit myslivecká sdružení ve svém vlastním zájmu, například aplikací a pravidelným udržováním pachových ohradníků (na vlastní náklady, s případnou finanční kompenzací ze strany státu, případně mysliveckých organizací) a odváděním zvěře (prostřednictvím odváděcího přikrmování) od rizikových úseků komunikací.

Boháč (2002) ve svém článku uvádí, že ochrana živočichů před střety s automobily a zvýšení možnosti jejich migrace přes silnici se zajišťuje v mnoha evropských zemích zavedením tzv. ekostezek. Tak jsou nazývány uměle vybudované podchody a nadchody usnadňující migraci živočichů přes silnice. Příliš dlouhé ekostezky, zejména tunely, však mnohé druhy odrazují a pak nejsou schopny je překonat. Výstavba ekostezek je také relativně drahá. Proto se v některých zemích dálnice oplocují. Například v Rakousku ploty kolem dálnic rozdělují zemi do 14 velkých krajinných celků spojených 543 ekostezkami. Automobilismus ovlivňuje rostliny a živočichy negativně ničením, degradací a fragmentací jejich biotopů. Bariérový efekt a mortalita živočichů jsou u silnic a dálnic s vysokou intenzitou dopravy mnohem významnější, než si dokážeme představit a pro některé druhy mohou znamenat silné ohrožení jejich populací až zánik. Pro některé druhy však mají silnice, zejména pásy zeleně podél nich, i kladný vliv (migrační efekt a vytváření nových biotopů). Budování stezek umožňujících překonání silnic je významným způsobem pomoci při ochraně biodiverzity. Nejlepším způsobem ochrany by bylo ovšem snížení intenzity automobilové dopravy.

Lze se tedy ztotožnit s názorem, že nejefektivnějším opatřením, které brání střetům motorových vozidel se zvěří, je tedy v první řadě správné začlenění pozemní komunikace do krajiny, přičemž je však nutné přirozeně propojit území, které bylo touto komunikací fragmentováno. Dalším efektivním řešením mohou dále být již zmiňované podchody a nadchody, případně oplocení.

Nehasil a Kopic (2009) se ve své práci domnívají, že k částečné eliminaci kolizí vozidel a živočichů, by stačilo vysekat podél vozovky část křovin rostoucích v těsné blízkosti komunikací. Aby zde bylo přibližně dva metry místa. Tím se dosáhne k větší přehlednosti situace na vozovce a tím i k zmenšenému počtu kolizí s vozidly.

Jelínek (2007) poukázal ve svém článku na to, že škodám na zvěři se dá zabránit či je alespoň omezit použitím odrazových zradidel kolem frekventovaných komunikací, která odrážejí do prostorů světlené záblesky z projíždějících vozidel. V zimním období je nejvhodnější odváděcí krmení v porostech asi 100 metrů od komunikace, případně po dohodě s vlastníkem nebo nájemcem zemědělských pozemků je vhodné provádět odkryv ozimů zapadlých sněhem kolem lesních pozemků.

Dle mého názoru je také vhodné, na případné rizikové oblasti, důrazně řidiče upozornit, a to zejména umístěním dopravních značek, ať už upozorňujících na výskyt zvěře či snižujících rychlost v daném úseku.

Kasalová (2013) ve své práci zrekapitulovala ochranné prostředky kolem silnic, které mají zmenšit mortalitu zvěře a používají se u nás. Jedná se o dopravní značky, odrazky, pachové oplocenky, migrační koridory, oplocení silničních komunikací a protihlukové bariéry. Jako další ochranné bariéry jsou používány světla, lasery, zrcadla, odrazky nebo rušivé zvuky. Některé automobilky také zdokonalují svoje systémy, které mají chránit chodce ve městech, a zdokonalují je, aby mohly být využívány při ochraně zvěře. Hlavně migrační koridory jsou jednou z největších nadějí pro přežití mnoha živočišných druhů. Zajištění dostatečného množství správně umístěných průchodů pro živočichy je podstatnou podmínkou pro přežití druhů v budoucnosti.

Štambergová (2013) tvrdí ve své práci, že nejvýznamnější bariéru, kterou musí živočichové nejčastěji překonávat, představují silnice, proto je v souvislosti s obnovou konektivity krajiny v popředí zájmu zprůchodnění těchto struktur. K výstavbě průchodů pro zvěř dochází teprve v posledních desetiletích, proto jsou stále upravována doporučení, jak by objekty měly vypadat. Význam těchto objektů v krajině fragmentované silnicemi je z dosavadních studií patrný. Je však nutné více monitorovat postavené objekty, hodnotit jejich účinnost a nadále rozvíjet potenciál těchto kompenzačních opatření.

Dle tvrzení Šmída (2012) je řešením problematiky střetů zvěře s motorovými vozidly vhodné umístění dopravních značek, případně oplocení rizikových úseků, přičemž poukazuje na to, že při ceně cca 300mil. Kč za 1km dálnice, je cena za jednu dopravní značku pohybující se v řádech stokorun zanedbatelná. Prevencí vzniku střetů motorových vozidel se zvěři by také mohla být větší medializace tohoto problému.

7 ZÁVĚR

Předkládaná bakalářská práce se zabývá problematikou kolizních situací zvěře a motorových vozidel v okrese Teplice, a to v období 5-ti let, konkrétně od ledna roku 2010 do prosince roku 2014. V této práci byly podrobně analyzovány statistické údaje od Policie České republiky, se zaměřením na počty střetů vozidel se zvěří, jak v celé České republice, tak v Ústeckém kraji a okrese Teplice. Dále byly zjišťovány škody na majetku, počty a druhy sražené zvěře a také počty lidských obětí.

Analýzou bylo tedy zjištěno, že za předemné období se v celé České republice událo celkem 27 889 nehod, které se týkaly právě střetů zvěře a motorových vozidel, přičemž zemřelo celkem 7 osob. V Ústeckém kraji přitom došlo k celkem 2920 takovýmto nehodám, při kterých nebyl nikdo usmrcen. V okrese Teplice bylo řešeno celkem 289 nehod, týkající se střetů vozidel a zvěře.

V okrese Teplice byly, díky těmto nehodám, způsobeny škody na zvěři ve výši celkem 9 381 500,-Kč a škody na majetku ve výši 10 126 100,-Kč. Dále byly stanoveny počty a druhy sražené zvěře, přičemž bylo zjištěno, že nejvíce ohroženým druhem v kategorii lesní a polní zvěř je srnka-srnec s celkovým počtem 124 sražených kusů a druhým nejvíce ohroženým druhem je divoké prase s celkovým počtem 64 sražených kusů. V kategorii domácí zvířata je nejvíce ohrožen druh pes, s celkovým počtem 12 sražených kusů a dále kuň, s celkem 1 sraženým kusem.

Ve spolupráci s pracovníky Dopravního inspektorátu Policie České republiky bylo následně v okrese Teplice určeno celkem 10 rizikových lokalit-úseků silnic, ve kterých proběhlo terénní šetření, za účelem analýzy příčin a prevence střetů zvěře a motorových vozidel. Analyzováním a terénním šetřením bylo zjištěno, že pouze ve třech případech je sledovaný úsek označen dopravní značkou A14-Zvěř. Co se týká dalších úseků, tak ve dvou případech je na úsecích snížena rychlost na 70 km/h, v jednom případě je částečně umístěno plocení a v jednom případě je úsek oplocen z obou stran a po celé délce. V rámci tohoto šetření byla na daných úsecích navržena vhodná opatření, které by v dané lokalitě snižovala riziko střetu zvěře s motorovými vozidly.

Kromě toho, že by účastníci silničního provozu měli být na dané lokality více upozorňováni, a to právě instalací dopravních značek upozorňujících na výskyt zvěře, je také nutné, aby řidiči věděli, jak se mají v takové situaci zachovat. Bylo by tedy vhodné, aby byla tato problematika více probírána v autoškolách a médiích, neboť počty takovýchto nehod nejsou zanedbatelné. Analýza také ukázala, že ve sledovém období mají počty těchto nehod vzrůstající tendenci, je tedy nutné tuto problematiku i nadále řešit.

Určitým řešením problematiky střetů zvěře s motorovými vozidly by tedy mohlo být důkladnější informování řidičů o rizikových oblastech, zejména umístováním dopravních značek upozorňujících na zvěř, a dále využíváním i jiných

ochranných opatření, jako například pachových odpuzovačů, oplocení, nebo odváděcího příkrmování.

Doufám, že tato má bakalářská práce povede k zamyšlení nad touto problematikou a bude přínosem při snižování počtů střetů zvěře s motorovými vozidly, a to nejen v okrese Teplice.

8 PŘEHLED POUŽITÝCH ZDROJŮ

LITERATURA:

- 1) ANDĚL, P., BELKOVÁ, H., GORČICOVÁ, I., HLAVÁČ, V., LIBOSVÁR, T., ROZÍNEK, R., ŠIKULA, T., VOJAR, J., 2011: Průchodnost silnic a dálnic pro volně žijící živočichy. – Evernia, Liberec, 154 s.
- 2) ANDĚL, P., GORČICOVÁ, I., HLAVÁČ, V., MILKO, L., ANDĚLOVÁ, H., 2005: Hodnocení fragmentace krajinou. – AOPK ČR, Praha, 99 s.
- 3) ANDĚL, P., PETRŽÍLKA, L., GORČICOVÁ, I., 2010: Indikátory fragmentace krajiny. – Evernia, Liberec, 137 s.
- 4) ANDĚLOVÁ, H., 2007: Ekonomické aspekty opatření pro migraci živočichů přes pozemní komunikace, Diplomová práce, Vysoká škola ekonomická v Praze, Praha, 71 s.
- 5) BOHÁČ, J., 2002: Automobilizmus, fragmentace krajiny a biodiverzita Bratislava. – Časopis Zivotne prostredie (6)
- 6) BROKER, H., VASTENHOUT, M., 1995: Natur Across Motorwaes. Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Delft, 103 pp.
- 7) BUČEK, A., LACINA, J., 1999: Geobiocenologie II. – Mendelova Univerzita v Brně, Brno, 240 s.
- 8) DRIMAJ, J., 2012: Mortalita živočichů na pozemních komunikacích Šumperska, Bakalářská práce, Mendelova Univerzita v Brně, Brno, 80 s.
- 9) DUMBROVSKÝ, M., KOLÁŘOVÁ, D., 1995: Zásady navrhování územních systémů ekologické stability v rámci procesu komplexních pozemkových úprav – Metodika, Vyd. 1. Praha, Praha, 21 s.
- 10) HLAVÁČ, V., ANDĚL, P., 2001: Metodická příručka k zajišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící živočichy. – AOPK ČR, Praha, 36 s.
- 11) HLAVÁČ, V., ANDĚL, P., 2008: Mosty přes vodní toky – ekologické aspekty a požadavky, Metodická příručka – Krajský úřad Vysočina, Jihlava, 19 s.
- 12) HUČKO, M., HAVRÁNEK, F., 2008: Kudy se ubírá řešení střetů zvěře a vozidel v zahraničí. – Časopis Myslivost (3): 68-70. s.
- 13) HUIJSER, M., ET AL., 2007: Wildlife-Vehicle Collision Reduction Study. Report to Congress Washington D.C., U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, 232 s.
- 14) Luell, B. et al., 2005: HB242 Veger og dyreliv. – Statens vegvesen, 136 pp.

- 15) JELÍNEK, R., 2007: Vyhodnocení příčin úbytku volně žijících živočichů v krajině. – Časopis Myslivost (1): 6. s.
- 16) KASALOVÁ, I., 2013: Automobil:Zvířata, Diplomová práce, Masarykova Univerzita v Brně, Brno, 101 s.
- 17) KINCL, A., 2012: Vyhodnocení střetů dopravních prostředků se zvěří na modelovém úseku rychlostní silnice R4, Bakalářská práce, ČZU v Praze, Praha, 40 s.
- 18) LOKOČ, R., LOKOČOVÁ, M., KOLÁŘOVÁ ŠULCOVÁ, M., 2010: Vývoj krajiny v České republice, Praha, 84 s.
- 19) MALINA, J., FILIPSKÝ, J., 2011: Výzkumný projekt „Člověk-Auto/Auto-Člověk: Život-věda-umění“, Brno: Cerm
- 20) MÍCHAL, I., 1994: Ekologická stabilita. – Veronica, Brno, 243 s.
- 21) MIKO, L., HOŠEK, M., 2009: Příroda a krajina ČR, zpráva o stavu 2009. – AOPK ČR, Praha, 102 s.
- 22) MRTKA, J., 2007: Zvěř a pozemní komunikace. – Časopis Myslivost (7): 32. s.
- 23) NEHASIL, L., KAPIC, Š., 2009: Průzkum mortality zvěře po srážce s vozidly na vybraných lokalitách, se zřetelem na ptáky a drobné obratlovce, SRG Přírodní škola o. p. s. v Praze, Praha, 24 s.
- 24) NOWAK, S., MYSLAJEK, R., W., 2005: Problems affecting migration corridors for large terrestrial mammals caused by the network of fenced motorways and express roads within the TEN-T program: the situation in Poland. The Association for Nature „Wolf“, 12 s.
- 25) SKLENIČKA, P., 2003: Základy krajinného plánování. – Nakladatelství Naděžda Skleničková, Praha, 321 s.
- 26) SVOBODOVÁ, K., 2011: Krajinný ráz. – Fakulta architektury ČVUT v Praze, Praha, 22 s.
- 27) SWINGLAND, I., R., GREENWOOD, P., J., 1983: The Ecology of Animal Movement. Oxford, Clarendon Press, 311 s.
- 28) ŠMÍD, P., 2012: Analýza příčin a prevence střetu motorových vozidel se zvěří v okrese Praha Východ, Diplomová práce, ČZU v Praze, Praha, 91 s.
- 29) ŠTAMBERGOVÁ, B., 2013: Hodnocení změn prostupnosti krajiny na příkladu Pražského okruhu, Bakalářská práce, Univerzita Karlova v Praze, Praha, 63 s.
- 30) TOMAN, A., HLAVÁČ, V., 1995: Metodika křížení komunikací a vodních toků s funkcí biokoridorů. – AOPK ČR, Praha, 55 s.

ZÁKONY:

- 1) Vyhláška ministerstva životního prostředí ČR č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona ČNR č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny
- 2) Zákon o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb.
- 3) Zákon o pozemních komunikacích č. 13/1997 Sb.

INTERNETOVÉ ZDROJE:

- 1) <http://www.edb.cz/Image/mapa/ULB.bmp>
- 2) <http://www.rekonstrukce.cz/images/mapky/mapa-ustecky-kraj.gif>
- 3) <http://www.selmy.cz/publikace/odborne-publikace/mapa-migracnich-koridoru-pro-velke-savce/>
- 4) <http://www.uur.cz/default.asp?ID=171>
- 5) https://www.czso.cz/csu/xu/charakteristika_okresu_teplice
- 6) <https://www.czso.cz/documents/11248/17829170/Teplice.gif/2753a65b-9bd8-46b2-b7d6-cb16a912ae5b?version=1.0&t=1413531688406>

JINÉ ZDROJE:

- 1) Statistické údaje POLICIE ČESKÉ REPUBLIKY (Dopravní inspektorát Teplice)

9 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obr. č. 1 – Silnice I. třídy č. 27 Osek-Lom	12
Obr. č. 2 – Subjekty fragmentace	14
Obr. č. 3 – Nástroje k ochraně celistvosti krajiny	15
Obr. č. 4 – Středová svodidla	17
Obr. č. 5 – Intenzita dopravy	18
Obr. č. 6 – Bariérový efekt – silnice II. třídy	19
Obr. č. 7 – Bariérový efekt – rychlostní silnice	19
Obr. č. 8 – Migrační koridory pro velké savce	24
Obr. č. 9 – Mapa kategorizace území v ČR z hlediska výskytu a migrací velkých savců	27
Obr. č. 10 – Příklady propustků	28
Obr. č. 11 – Nadchod – most přes komunikaci	29
Obr. č. 12 – Příklady nadchodů – Nizozemí a Kanada	29
Obr. č. 13 – Následek střetu zvěře s motorovým vozidlem	31
Obr. č. 14 – Následek střetu zvěře s motorovým vozidlem	32
Obr. č. 15 – Následek střetu zvěře s motorovým vozidlem	32
Obr. č. 16 – Dopravní značení	33
Obr. č. 17 – Pachový repelent – odpuzovač	34
Obr. č. 18 – Mapa krajů v ČR s vyznačením Ústeckého kraje	37
Obr. č. 19 – Ústecký kraj	37
Obr. č. 20 – Okres Teplice	39
Obr. č. 21 – Silnice I/13, úsek Bílina-Teplice	41
Obr. č. 22 – Silnice II. třídy č. 253	49
Obr. č. 23 – Silnice I. třídy č. 8	50
Obr. č. 24 – Silnice III. třídy č. 25320	51

Obr. č. 25 – Silnice III. třídy č. 25349	52
Obr. č. 26 – Silnice III. třídy č. 25348	53
Obr. č. 27 – Silnice III. třídy č. 25352	54
Obr. č. 28 – Silnice III. třídy č. 25356	55
Obr. č. 29 – Silnice R63	56
Obr. č. 30 – Silnice III. třídy 25343	57
Obr. č. 31 – Silnice II. třídy 382	58

SEZNAM TABULEK:

Tab. č. 1 – Rozdělení vybraných volně žijících živočichů do kategorií podle nároků na migrační objekty a charakteru migrací	26
Tab. č. 2 – Dopravní nehody v ČR – střety se zvěří	43
Tab. č. 3 – Dopravní nehody v Ústeckém kraji – střety se zvěří	44
Tab. č. 4 – Výše vzniklých škod v Kč, týkající se nehod se zvěří v okrese Teplice	46
Tab. č. 5 – Počty sražené „lesní a polní zvěře“ v okrese Teplice	46
Tab. č. 6 – Počty sražených „domácích zvířat“ v okrese Teplice	47

SEZNAM GRAFŮ:

Graf č. 1 – Nehodovost – počet střetů se zvěří v okrese Teplice	45
---	----