



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra aplikované ekologie

**Ověření účinnosti akustických plašičů na úrovni kolizí dopravních prostředků
s lesní zvěří**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE – studie, studijní projekt

Vedoucí práce: Ing. Zdeněk Keken, Ph.D.

Bakalant: Jana Mašková

2019 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jana Mašková

Územní technická a správní služba

Název práce

Ověření účinnosti akustických plašičů na úrovni kolizí dopravních prostředků s lesní zvěří

Název anglicky

Effectiveness of acoustic measures in the context of reducing wildlife vehicle collisions

Cíle práce

Cílem práce bude rešerší přiblížit problém střetu motorových vozidel s lesní zvěří, který vzniká především fragmentací ekosystémů. Dále na základě zjištěných dat analyzovat přijatá opatření k zabránění střetů a navrhnout další možná opatření ke zmírnění následků těchto kolizí.

Metodika

Osnova:

1) Úvod

2) Cíl práce a metodika

3) Literární rešerše – krajina, fragmentace krajiny, migrace živočichů, dopravní nehody – střety se zvěří, opatření k zabránění střetů - pachové ohradníky, elektronické plašiče, plašiče odrazové, ploty – technická data, nákladovost

4) Statistická analýza nehodovosti, analýza přijatých opatření i silnic a dálnic v Karlovarském okrese a jejich efektivita

5) Závěr

Doporučený rozsah práce

cca 40 stran textu

Klíčová slova

nehoda, silniční ekologie, migrace, zvěř

Doporučené zdroje informací

- 1) Anděl P., Petržílka L. et Gorčicová I. Indikátory fragmentace krajiny / Metodická příručka, Evernia, Liberec, 2010, 68 s., ISBN 978-80-903787-7-3
- 2) Anděl P. et al. Průchodnost silnic a dálnic pro volně žijící živočichy / Metodická příručka Evernia, Liberec, 2011, 161 s., ISBN 978-80-903787-4-2
- 3) Kušta T., Mortalita spárkaté zvěře na liniových stavbách, Svět myslivosti, 2009, roč. 10, č. 1, ISSN 1212-8422
- 4) Hlaváč V. a Anděl P., Metodická příručka k zajišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící živočichy, Havlíčkův Brod, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2001, ISBN 80-86064-60-3

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Zdeněk Keken, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra aplikované ekologie

Elektronicky schváleno dne 14. 3. 2019

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 14. 3. 2019

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 15. 04. 2019

Prohlášení:

Prohlašuji, že tuto bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně, pod vedením Ing. Zdeňka Kekena, Ph.D., a že jsem uvedla všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

V Královském Poříčí dne 8.4.2019

Poděkování:

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Zdeňku Kekenovi, Ph.D. za rady udělené mi v souvislosti se zpracováním mé bakalářské práce a především za jeho vstřícnost a trpělivost. Děkuji také pplk. Mgr. Janu Strakovi z Policejního prezidia Policie ČR a dále npor. Mgr. Petru Marešovi z Dopravního inspektorátu Karlovy Vary za poskytnutí statistických údajů ke zpracovávané problematice. Děkuji své rodině, která mi byla po celou dobu studia velkou oporou.

Souhrn

Bakalářská práce obsahuje literární rešerši k tématu střetu zvěře s motorovými vozidly. Dále se má práce zabývat analýzou dostupných statistik dopravních nehod – střetů se zvěří z evidencí Policie České republiky, ke kterým došlo v soudním okrese Karlovy Vary v letech 2013 až 2018.

Z evidencí Policie ČR jsou dostupná data o množství uhynulé zvěře, místa střetu, době střetu, škod způsobených na majetku vlastníků motorových vozidel a příp. škod na zdraví řidičů.

Primárně se pak má bakalářská práce bude zabývat analýzou přijatých opatření na silnici č. I/6, kde ŘSD instalovalo na podzim roku 2017 ultrazvukové odpuzovače zvěře na nejrizikovějším úseku této silnice a vyhodnotím účinnost tohoto přijatého opatření na základě statistiky PČR.

Statistiky dopravních nehod – střetů se zvěří nejsou samozřejmě úplné, jelikož ne každý účastník silničního provozu takový střet policii oznámí. Jedná se tedy o statistiky oznámených a prošetřovaných střetů ze strany Policie ČR.

Vyhodnocením statistik bylo zjištěno, že kolizí se zvěří neustále přibývá a ani přijatá opatření na daném úseku silnice č. I/6 instalováním ultrazvukových plašičů zvěře se nepodařilo těmto kolizím zabránit a i jejich počet byl vyšší než v letech, kdy zde tato opatření instalována nebyla.

Klíčová slova: nehoda, silniční ekologie, migrace, zvěř

Abstract

This bachelor's thesis contains literary solution to the issue of car accidents caused by encounters with animals. The thesis also deals with the analysis of statistics of such accidents, statistics carried out by the Police of the Czech Republic on the territory of the Karlovy Vary region within the years of 2013- 2018.

Police archives provide data concerning the number of deceased animals, the place of the accident, its time, the range of damages caused on the vehicles or damages on the health of the drivers involved.

The main objective of my thesis aims at the analysis of accepted measures on road n. I/6, where the Headquarters of roads and highways installed ultrasound repellents of animals in 2017. These have been installed at the most hazardous locations, later, according to new statistics, its effectivity will be analysed.

Available statistics of accidents caused by animals are not complete, as it is obvious that not all drivers announce their encounter with an animal to the Police. The data we deal with only include encounters that have been announced and investigated by the Police of the Czech republic.

The statistics clearly show that the number of such accidents is rising, therefore we can say that even the newly acquired solutions, such as the installation of ultrasound repellents, have not helped the situation, as the current numbers are even higher than those of the years in which there had been no repellents in the same locations.

Keywords: accident, road ecology, migration, animals

Obsah:

1. ÚVOD.....	09
2. CÍL PRÁCE.....	10
3. LITERÁRNÍ REŠERŽE.....	11
3.1 Krajina.....	11
3.2 Fragmentace krajiny.....	12
3.3 Pozemní komunikace jako bariéra.....	13
3.4 Dopravní nehody – střety se zvěří.....	15
3.4.1 Druhy pozemních komunikací.....	17
3.4.2 Následky po nehodě.....	18
3.4.3 Odpovědnost za zvěř.....	19
3.4.4 Druhy zvěře.....	20
3.4.5 Migrace zvířat.....	21
3.4.6 Migrační objekty.....	22
3.5 Opatření k zabránění střetů se zvěří.....	24
4. CHARAKTERISTIKA STUDIJNÍHO ÚZEMÍ.....	27
5. METODIKA PRÁCE.....	30
5.1 Popis studovaného území.....	30
5.2 Zpracování vstupních dat.....	30
5.3 Analýza dat.....	30
6. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY.....	32
7. VÝSLEDKY.....	33
7.1 Statistické vyhodnocení.....	33
7.2 Analýza nehodovosti.....	52
8. DISKUSE.....	56
9. ZÁVĚR A PŘÍNOS PRÁCE.....	60
10. PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	61
11. SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ.....	65

1. ÚVOD

Téma bakalářské práce: „Ověření účinnosti akustických plašičů na úrovni kolizí dopravních prostředků s lesní zvěří“ jsem si vybrala, protože mě tato problematika zajímá jak z profesního hlediska, tak i z hlediska určité atraktivity tématu v současné době. Střetů motorových vozidel se zvěří přibývá v důsledku stále větší úrovně fragmentace krajiny, když se staví nové dálnice, silnice, ale také nové průmyslové zóny, obytná sídla, čímž dochází samozřejmě k ubývání prostoru pro zvěř a k narušení přirozených migračních tras zvěře. V důsledku střetů pak dochází k mortalitě zvěře, kdy se může narušit reprodukce daného druhu, dále dochází samozřejmě i ke škodám na majetku vlastníků motorových vozidel a někdy i k újmám na zdraví řidičů, příp. spolujezdců.

Je také obecně známo, že v silniční dopravě dochází ke stálému zvyšování podílu jak osobních tak i nákladních vozidel. Česká republika má poměrně hustou síť silnic všech druhů, u kterých se v minulosti o migračních trasách neuvažovalo a tak nejsou vybaveny různými migračními objekty tak, jak je tomu v současné době u nově budovaných silnic.

Proto se má bakalářská práce bude týkat možných opatření, která byla či mohou být přijaty na základě analýzy nehodovosti ve zvoleném okrese. Analýzou nehodovosti, respektive střetů motorových vozidel se zvěří, vyhodnotím nejrizikovější úseky a pokusím se navrhnout vhodná řešení k zabránění těchto střetů, příp. prevenci před těmito kolizemi.

2. CÍL PRÁCE

Cílem práce bude rešerší přiblížit problém střetu motorových vozidel s lesní zvěří. Dále na základě zjištěných dat analyzovat přijatá opatření k zabránění střetů a navrhnout další možná opatření ke zmírnění následků těchto kolizí.

Analyzovat budu statistická data střetů motorových vozidel se zvěří v soudním okrese Karlovy Vary z období let 2013 až 2018.

Dále vyhodnotím a budu analyzovat statistická data střetů motorových vozidel se zvěří na úseku silnice č. I/6 od obce Olšová Vrata po Bochov, ve kterém byly na podzim roku 2017 nainstalovány ultrazvukové pulzní plašiče a vyhodnotím jejich účinnost.

V závěru se pokusím navrhnout opatření, která by mohla být účinná v prevenci střetů motorových vozidel se zvěří.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Krajina

Pod pojmem krajina si každý z nás představí něco jiného, někdo si pod pojmem krajina představí okolí svého bydliště a co v něm dominuje, někdo si pod pojmem krajina představí jen lesy, louky, rybníky, potoky, prostě přírodu. Ale jak je krajina definována?

Dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, je definice krajiny stanovena v § 3 odst. 1 písm. m) takto: „krajina je část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky (Zákon č. 114/1992 Sb.).

Definic krajiny je nepřeberné množství, každý na krajinu může nahlížet ze svého hlediska, tedy každý z nás bude vnímat krajinu a tedy okolí svého prostředí svým pohledem, a to jak z profesního hlediska tak i jako člověk žijící v tom kterém prostředí. Jinak bude na krajinu pohlížet zemědělec, umělec, historik nebo právník. Jinak bude nahlížet na krajinu člověk žijící v průmyslové oblasti a jinak člověk žijící uprostřed lesů (Sklenička, 2003).

Existuje také Evropská Úmluva o krajině, kterou připravily orgány Rady Evropy ve Štrasburku a podepsána byla dne 20. října 2000 ve Florencii, vstoupila v mezinárodní platnost, na základě svého článku 13 odst. 2, dne 1. března 2004. Českou republikou byla Úmluva podepsaná ve Štrasburku dne 28. listopadu 2002 a po ukončení ratifikačního procesu dne 1. října 2004 vstoupila v platnost. Krajina je dle Úmluvy chápána jako společný prostor pro život lidí a realizaci širokého spektra jejich zájmů. Využívání krajiny by mělo zabezpečit kvalitní život i rozvoj v současnosti i budoucím generacím. Je třeba ale krajinu užívat tak, aby bylo docíleno udržitelnosti využívání krajiny jak z hlediska kulturně – historických i přírodních hodnot, s limity ekonomických užitků a zájmů lidstva, které jsou s krajinou neoddělitelně propojeny (Evropská Úmluva o krajině, 2019).

Krajina je tedy vše na zemském povrchu, krajinu člověk od nepaměti přetváří k obrazu svému, využívá ji. Krajina se mění s potřebami a využitím člověkem. Je třeba si uvědomit, že veškeré zásahy člověka do krajiny jsou většinou nevrtané, ale všemi zásahy člověk narušuje stabilitu všech ekosystémů v krajině.

3.2 Fragmentace krajiny

Co je to fragmentace?

Pojem fragmentace pochází z latinského slova fragmentum, který v překladu znamená úlomek, zlomek, kousek. Fragmentace je tedy proces, při kterém se celá část (celek) rozpadá, rozbíjí, dělí na menší části. Fragment (zlomek) je pak určitým odpadem, který již nemá stejné plnohodnotné vlastnosti původního celku (Anděl et al., 2005).

Jak dále Anděl (2005) popisuje, pro fragmentaci podle něj existují tři subjekty a to:

- hodnocený biologický systém – jde o systém na úrovni populace, společenstva nebo ekosystému, z kterého se zkoumá dopad fragmentace. Nejčastěji se posuzuje fragmentace pro vybrané druhy, tedy na úrovni populací. Základní vlastnosti biologického systému jsou vzájemný vztah k biotopům a schopnost migrace
- zájmové území – část povrchu Země, na kterém se vyskytuje jev (např. určitý biotop), který je předmětem sledování. Základními vlastnostmi zájmového území jsou plocha a zastoupení biotopů
- fragmentační bariéra – překážka, která rozdělí původní povrch na části tak, že pohyb organismů je již nedostatečný na to, aby mohlo být území považováno za jeden celek. Fragmentační bariérou může být souvislý pás biotopu, který je pro daný druh nepříznivý, nebo dálniční stavba, či hluk takové intenzity, který má pro živočichy odpuzující účinky, atd. Základními vlastnostmi bariéry jsou délka a propustnost (Anděl et al., 2005).

Nowak et. Myslajek (2005) uvádějí, že fragmentace krajiny je komplexní jev, při kterém dojde jak k dělení území tak i populací organismů, které na něm žijí. Důsledkem fragmentace populací je:

- genetická izolace
- omezená možnost pohybu a denní či sezónní migrace
- pokles zvěře s nárokem na rozsáhlejší území (Nowak a Myslajek, 2005).

Rozdělení skoro stejných částí krajiny, například lesa nebo přirozeného bezlesí, pak vede ke zmenšení ploch a k vytváření bariér, krajina je méně propustná. Pokud se zmenšování ploch dostane na izolační hranici, má toto pak samozřejmě vliv na přežití určitých druhů. K tomuto dochází proto, že se mění typický charakter

ekosystému. Může dojít vlivem fragmentace i k vymření druhů, které nejsou tak adaptovatelné, tolerantní na změny. Pak se krajina a život v ní stává homogenní, vytrácí se druhová rozmanitost (Miko a Hošek, 2009).

3.3 Pozemní komunikace jako bariéra

Hlavním negativním faktorem v krajině je budování nových dopravních staveb, které v krajině vytváří dlouhé linie, a tím se pro živočichy stávají bariérou, kterou nemohou nikterak obejít.

Mezi hlavní dopady silničního provozu na přírodu lze obecně považovat:

- fragmentace krajiny a tím i rozdělení populací
- úmrtnost živočichů na silnicích, a to jak velkých savců, tak i např. hmyzu, plazů
- znečišťování okolního prostředí – jak výfukovými plyny, tak i např. solí
- hlučnost, rušení okolní přírody – hluk z vozidel projíždějících krajinou, tak ale např. i svícení ve tmě (Anděl et al., 2005).

Příčinou fragmentace je výstavba dálnic, silnic I. tříd i dalších silnic, dále výstavba železničních koridorů, nových průmyslových zón na nezastavěných intravilánech, stejně jako budování tzv. satelitních městeček. V letech 1980 – 2005 klesl podíl nefragmentované krajiny v České republice z 81 % na 64 % rozlohy státu. Dle předpovědi do roku 2040 podíl nefragmentované krajiny bude činit jen 53 %. Stupeň fragmentace krajiny je dán především celkovým rozvojem silniční dopravy. Tlak dopravy na krajinu je v ČR zatím menší než v západní Evropě (Vítejte na Zemi – multimediální ročenka životního prostředí).

Další nárůst dopravní výstavby, stejně jako šířící se urbanizace musí vést v budoucnosti ke zhoršení propustnosti krajiny. Prognóza pro Českou republiku je taková, že fragmentace krajiny u nás se bude blížit stavu v Západní Evropě, kde je stav propustnosti krajiny již kritický (Anděl et al., 2009).

Tabulka č. 1 zobrazuje vybrané země západní a střední Evropy a jejich fragmentaci krajiny, vyplývá z ní, že v západní části Evropy je podíl fragmentované krajiny větší než ve střední Evropě.

Tab. č. 1 – Číselné indikátory fragmentace krajiny ve vybraných zemích

Stát	Indikátory dopravy		Indikátory fragmentace	
	hustota silniční sítě	hustota přepravního výkonu osob	průměrná velikost UAT	podíl nefragment. oblastí
	km/km ²	osobokm/km ² /den	km ²	%
Belgie	4,9	10 280	785	26
Lucembursko	2,0	6 860	514	12
Nizozemsko	3,0	9 740	703	17
Německo	1,8	6 640	826	42
Česko	1,6	2 390	1480	78
Slovensko	0,4	1 370	2241	94
Polsko	1,2	1 590	2763	91

Zdroj: Anděl et al., 2009.

Zásadním problémem se fragmentace dopravní infrastrukturou stala v zemích s hustou dopravní sítí, jak jsou země - Holandsko, Belgie, Lucembursko ale i Německo. Česká republika se s hustotou 0,7 km silnic a dálnic na 1 km čtvereční řadí na jedno z předních míst v Evropě, ovšem u nás jde především o silnice nižších tříd, které jsou pro většinu živočichy snadno překonatelné. Hustota dálnic je v České republice dosud výrazně nižší, než je průměr v západoevropských zemích (Anděl et al., 2005).

Pozemní komunikace dělí krajinu na menší části, v důsledku čehož dochází k tzv. bariérovému efektu. Vyskytuje se pak riziko, že rozsáhlé oblasti výskytu zvěře od sebe budou trvale izolovány, tím dojde i k izolaci jednotlivých populací, což může vést k ohrožení samotné existence některých druhů velkých savců. U spárkaté zvěře je nutné respektovat základní biologické, ekologické a etologické potřeby druhů, k nimž patří především umožnění volného pohybu v celém areálu rozšíření populace. Vlivem výstavby pozemních komunikací je však tento pohyb výrazně omezen. Komunikace s velkým provozem pak pro zvěř tvoří obtížně překonatelné překážky. Při jejich překonávání jí hrozí smrtelné nebezpečí v důsledku střetů s dopravními prostředky (Kušta, 2009).

Liniové stavby jsou významnou překážkou pro migraci živočichů, čímž může u jednotlivých populací dojít k tomu, že budou navzájem izolované. Pokud zvěř nedokáže úspěšně překonat např. dálnici, může ji to odradit od dalších pokusů nebo neúspěšné překonání může skončit i smrtí živočicha. Nejmenší populace mají při náhodných fluktuacích větší pravděpodobnost vymření, dále se také sníží jejich genetická variabilita (Jackson, 2000).

Zhoršená průchodnost krajiny dále rozbíjí sociální strukturu populací. Antropogenní fragmentace krajiny (fragmentace ovlivněná člověkem) je známá jako hlavní důvod pro ztrátu druhů v průmyslových zemích. Fragmentace krajiny způsobená silnicemi, železnicemi a rozšiřováním sídel zvyšuje rozptyl znečišťujících látek a akustických emisí a má vliv na místní klimatické podmínky, vodní bilance, scenerie a využití půdy (Jaeger, 2000).

Stavby budované člověkem (antropogenní), včetně staveb dopravních, přetvářejí a fragmentují krajinu, díky čemuž se přírodní biotopy rozdělují, stávají se z nich méně prostupné izolované celky a tím ztrácejí enviromentální hodnotu. (Andrén, 1994)

3.4 Dopravní nehody – střety se zvěří

Co je to vlastně dopravní nehoda?

Podle zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, v platném znění, je dopravní nehoda uvedena v ustanovení § 47 odst. 1, kde je stanoveno: „Dopravní nehoda je událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci a při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu.“

Dopravní nehody se dělí na dopravní nehody silniční, železniční, letecké a plavební. V mé bakalářské práci se zabývám jen dopravními nehodami silničními, ke kterým došlo na pozemních komunikacích, a které nebyly zaviněny jednáním řidiče, jsou to tzv. nehody nezaviněné. Jedná se o střety motorových vozidel se zvěří, zaviněné zvěří.

Tyto dopravní nehody zaviněné zvěří šetří Policie ČR na základě Závazného pokynu policejního prezidenta č. 160/2009 (dále jen ZPPP), kterým se upravuje postup na úseku bezpečnosti a plynulosti silničního provozu. V čl. 30 tohoto ZPPP je uvedeno, že šetření dopravních nehod činnost spočívá ve zjišťování, odhalování a dokumentování přestupků nebo trestných činů spáchaných porušením právního předpisu v souvislosti s dopravní nehodou.

V čl. 39 ZPPP č. 160/2009 je pak upraveno, kdy a za jakých okolností je dopravní nehoda zaviněná zvěří šetřena. Je to samozřejmě tehdy, pokud je střet se zvěří řidičem policii oznámen, tehdy hlídka dopravní policie, která se na místo

dopravní nehody dostaví, sepíše na místě dopravní nehody „Záznam o dopravní nehodě zaviněné zvěří“, a to v případě, že:

- zvěř nebo její část byla nalezena na místě dopravní nehody nebo v její blízkosti
- při střetu nedošlo ke zranění osob
- řidič vozidla neuplatňoval technickou závadu nebo nebyla zjištěna hlídkou policie
- řidič vozidla nepožil alkoholický nápoj nebo jiné návykové látky.

V Záznamu o dopravní nehodě zaviněné zvěří se nacházejí údaje o místě a čase dopravní nehody. Dále se v tomto záznamu vyplní identifikační údaje o vozidle, popis poškození vozidla případně dalších věcí v něm uložených a přepravovaných, dále se vyplní identifikační údaje k řidiči a příp. k vlastníkovi vozidla. Dále se vyplní druh zvěře, se kterou ke střetu došlo a to i v případě, že se zvěř na místě dopravní nehody nenachází. Tehdy se vypíše druh zvěře dle sdělení řidiče či spolucestujících v motorovém vozidle. Dále se do záznamu vyplní vylíčení dopravní nehody a to při zodpovězení základních sedmi kriminalistických otázek: o „kdy, kdo, kde, co, jak, čím a proč“. Někdy se uvádí i další osmá otázka a ta zní: „ Za kolik“. Po podpisu policisty a řidiče se tato dopravní nehoda dále nešetří.

V případě, že policisté na místě dopravní nehody – střetu se zvěří zjistí, že není splněna některá z výše uvedených podmínek, pak tuto dopravní nehodu zadokumentují na „Protokol o nehodě v silničním provozu“ a věc bude šetřena jako „klasická“ dopravní nehoda.

Jak policie postupuje, pokud se uhynulá zvěř nachází na místě dopravní nehody? Tehdy policie předá zvěř na místě oprávněné osobě z mysliveckého sdružení nebo správci komunikace, došlo-li k dopravní nehodě na dálnici nebo rychlostní komunikaci. Převzetí zvěře oprávněná osoba stvrdí podpisem na „Záznam o dopravní nehodě zaviněné zvěří“ nebo na „Záznam o dopravní nehodě“ (tzv. Euroformulář). Oprávněná osoba z mysliveckého sdružení označí zvěř plombou s lístkem původu.

V případě, že si řidič, který měl účast na dopravní nehodě zaviněné zvěří, nepřeje šetření této dopravní nehody, a to z jakéhokoliv důvodu, je povinen o usmrcené zvěři informovat mysliveckého hospodáře nebo Policii ČR kvůli odstranění zvěře z pozemní komunikace.

3.4.1 Druhy pozemních komunikací

Dle zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, v platném znění, se dělí pozemní

komunikace na:

- dálnice
- silnice
- místní komunikace
- účelové komunikace

Pozemní komunikace je definována v § 2 odst. 1 z. č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, v platném znění, : „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.“

Dálnice a silnice I. tříd tvoří asi 16,5 % silniční sítě v České republice, kdežto silnice II. a III. třídy zaujímají 61 % silniční sítě České republiky. Z tohoto je patrné, že silnice nižších tříd mají velký vliv na celkovou úmrtnost živočichů, proto je třeba i těmto komunikacím věnovat zvýšenou pozornost (Hlaváč a Anděl, 2008). Podle statistik honiteb, jejichž území protínají silnice typu I. tříd, rychlostní komunikace či dálnice se ukazuje, že v otevřených úsecích komunikace dochází k velkým ztrátám v početnosti volně žijící zvěře (Jelínek, 2007).

Pozemní komunikace se podílí na řadě abiotických a biotických procesech, mají velký vliv na strukturu a funkci krajiny (Donaldson et al., 2004). Silnice II. tříd většinou propojují jednotlivé okresy. Nejsou tak široké, mají menší intenzitu dopravy i nejvyšší povolenou rychlost než dálnice a silnice pro motorová vozidla, příp. silnice prvních tříd. Stejně jako silnice III. tříd, které spojují většinou menší obce, se jedná většinou o silnice menších šířek, s malou intenzitou dopravy, vzhledem k jejich technickému stavu a povaze vozovky se na nich často nedá jet ani nejvyšší povolenou rychlostí (Buchlová, 2007).

Všechny pozemní komunikace díky teplejšímu povrchu lákají hmyz, kterým se živí některé druhy obratlovců, hlavně hmyzožravců, kteří se po střetu s motorovými vozidly zase stávají potravou všežravců a masožravců (Červený et al., 2004).

Silnice jsou pro všechny živočichy nebezpečnou překážkou a je zřejmé, že čím je intenzita a hustota dopravy na těchto silnicích větší, tím se zvyšuje i riziko pro všechnu zvěř (Anděl et al., 2011).

3.4.2 Následky po nehodě

Při dopravní nehodě - střetu motorového vozidla se zvěří vždy dojde ke zranění či usmrcení zvířete, většinou dojde také ke škodám na majetku – poškození vozidla, pokud se nejedná o nákladní automobil, která usmrtí zvíře tím, že jej přeje koly. Dalším následkem však může být i zranění posádky vozidla. Zranění posádky je závislé na tom, kdo kde seděl v době střetu. Je totiž prokázáno, že řidič má většinou jiné zranění než spolujedoucí ve vozidle. Záleží samozřejmě na tom, jaká působila síla v době střetu, jak k nehodě došlo, zda byli cestující připoutáni bezpečnostními pásy, o jaký druh vozidla se jednalo apod. Většinou se u střetů se zvěří jedná o čelní střet. Při tomto střetu je tělo v prvním okamžiku vrženo vpřed, přičemž může dojít k poranění hlavy, krku, hrudníku a břicha a poranění dolních a horních končetin, poté po zastavení je tělo vrženo zpět do sedadla opěrky hlavy. Zde tedy vždy záleží, jakými bezpečnostními prvky je vozidlo vybaveno a jaké tyto prostředky byly v době střetu použity. Jde zejména o deformační zóny u vozidla, bezpečnostní pásy a airbagy (Hirt, 2012).

Jsou však známy i případy, kdy došlo při střetu osobního motorového vozidla se zvěří k vážnému zranění řidiče či spolujezdce vpředu, nebo i k usmrcení těchto osob. Jedná se o ojedinělé případy, kdy vysoká zvěř, jako je los evropský nebo jelen jsou po střetu odražené do čelního skla vozidla, prolétnou sklem dovnitř a zde zranění kopou a trhají svým tělem a hlavou tak, že mohou pak posádku vážně zranit. Tyto ojedinělé nehody byly k vidění i v různých televizních pořadech.

Jsou však známy i případy, kdy řidič nezvládne řízení vozidla v průběhu nehodového děje, když se řidič například lekne, zareaguje tak, že strhne řízení vpravo mimo vozovku, kde havaruje a i při tomto manévru může dojít k jeho poranění či poranění osádky vozidla. Jsou známy případy, kdy řidič strhne kvůli zvěří řízení do protisměru a dojde následně k dopravní nehodě s protijedoucím vozidlem. Je samozřejmě doporučeno, aby řidič, který zahlédne zvěř na dostatečnou vzdálenost před sebou, začal přiměřeně brzdit. Musí brzdění přizpůsobit stavu a povaze vozovky, rychlosti vozidla a také provozu na komunikaci. Řidič by měl vždy danou situaci umět správně zhodnotit, protože ne vždy je vhodné za každou cenu se střetu se zvěří vyhnout. Je mnohdy lepší, pokud řidič sníží rychlost a narazí do zvěře menší rychlostí, než aby řízení vozidla strhl do protisměru, nebo vpravo mimo vozovku, kde může narazit např. do stromu, nebo se převrátit, popř. může po nárazu dojít i zahoření vozidla vlivem úniku provozních kapalin s kombinací rozpáleného motoru či zkratu na elektrickém vedení.

3.4.3 Odpovědnost za zvěř

Zákon č. 89/2012 Sb., nový občanský zákoník, v platném znění, v § 494 definuje pojem zvíře takto: „Živé zvíře má zvláštní význam a hodnotu již jako smysly nadaný živý tvor. Živé zvíře není věcí a ustanovení o věcech se na živé zvíře použijí obdobně jen v rozsahu, ve kterém to neodporuje jeho povaze.“

Podle zákona č. 449/2001 Sb., o myslivosti, v platném znění, je zvěř jako pojem definována v § 2 písm. b) takto: „zvěří se rozumí obnovitelné přírodní bohatství představované populacemi druhů volně žijících živočichů“.

Pod písmenem c) stejného paragrafu a zákona jsou pak uvedeny druhy zvěře, které nelze lovit podle mezinárodních smluv, jimiž je Česká republika vázána a které byly vyhlášeny ve Sbírce zákonů nebo ve Sbírce mezinárodních smluv, nebo druhy zvěře, které jsou zvláště chráněnými živočichy podle zvláštních právních předpisů a nebyla-li k jejich lovu povolena výjimka podle těchto předpisů, jedná se o tyto druhy:

- savci: bobr evropský (*Castor fiber*), kočka divoká (*Felis silvestris*), los evropský (*Alces alces*), medvěd hnědý (*Ursus arctos*), rys ostrovid (*Lynx lynx*), vlk euroasijský (*Canis lupus*), vydra říční (*Lutra lutra*),

- ptáci: čírka modrá (*Anas querquedula*), čírka obecná (*Anas crecca*), havran polní (*Corvus frugilegus*), holub doupuňák (*Columba oenas*), jeřábek lesní (*Bonasa bonasia*), jestřáb lesní (*Accipiter gentilis*), káně lesní (*Buteo buteo*), káně rousná (*Buteo lagopus*), kopřivka obecná (*Anas strepera*), kormorán velký (*Phalacrocorax carbo*), koroptev polní (*Perdix perdix*), krahujec obecný (*Accipiter nisus*), krkavec velký (*Corvus corax*), křepelka polní (*Coturnix coturnix*), lžičák pestrý (*Anas clypeata*), moták pochop (*Circus aeruginosus*), poštolka obecná (*Falco tinnunculus*), racek chechtavý (*Larus ridibundus*), raroh velký (*Falco cherrug*), sluka lesní (*Scolopax rusticola*), sojka obecná (*Garrulus glandarius*), sokol stěhovavý (*Falco peregrinus*), tetřev hlušec (*Tetrao urogallus*), tetřívka obecná (*Lyrurus tetrix*), volavka popelavá (*Ardea cinerea*), výr velký (*Bubo bubo*).

Pod písmenem d) stejného paragrafu a zákona jsou pak uvedeny druhy zvěře, které lze obhospodařovat lovem, a jsou zde uvedeny tyto druhy:

-savci: daněk skvrnitý (*Dama dama*), jelen evropský (*Cervus elaphus*), jelenec běloocasý (*Odocoileus virginianus*), jezevec lesní (*Meles meles*), kamzík horský (*Rupicapra rupicapra*), koza bezoárová (*Capra aegagrus*), králík divoký (*Oryctolagus cuniculus*), kuna lesní (*Martes martes*), kuna skalní (*Martes foina*), liška obecná (*Vulpes vulpes*), muflon (*Ovis musimon*), ondatra pižmová (*Ondatra zibethica*), prase divoké (*Sus scrofa*), sika Dybowského (*Cervus nippon dybowskii*), sika japonský

(*Cervus nippon nippon*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*), tchoř tmavý (*Mustela putorius*), tchoř stepní (*Mustela eversmannii*) a zajíc polní (*Lepus europaeus*),

- ptáci: bažant královský (*Syrnaticus reevesii*), bažant obecný (*Phasianus colchicus*), hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*), holub hřivnáč (*Columba palumbus*), husa běločelá (*Anser albifrons*), husa polní (*Anser fabalis*), husa velká (*Anser anser*), kachna divoká (*Anas platyrhynchos*), krocán divoký (*Meleagris gallopavo*), lyska černá (*Fulica atra*), orebice horská (*Alectoris graeca*), perlička obecná (*Numida meleagris*), polák chocholačka (*Aythya fuligula*), polák velký (*Aythya ferina*), straka obecná (*Pica pica*), špaček obecný (*Sturnus vulgaris*), vrána obecná (*Corvus corone*).

Podle shora uvedeného zákona o myslivosti je zvěř v podstatě národním bohatstvím, nemá stanoveného přímého vlastníka, pokud nejde o zvěř chovanou v uzavřených chovech.

Při usmrcení zvěře v důsledku dopravní nehody je pak tato zvěř vlastnictvím mysliveckého sdružení, jehož honitba se nachází v místě dopravní nehody nebo je jí nejbližší. Mapové podklady k jednotlivým honitbám lze nalézt na webových stránkách o myslivosti. Policejní operační střediska jsou vybaveny seznamy honiteb na jednotlivých krajích a mají k dispozici i kontaktní osoby za jednotlivá myslivecká sdružení.

V případě, že by usmrcenou zvěř či zraněnou zvěř z místa nehody někdo neoprávněný odvezl, může být postižen pro přestupek, v případě, že by hodnota zvěře nepřevyšovala částku 5000,-Kč, případně může být postižen pro přečin pytláctví podle § 304 zákona č. 40/2009 Sb., trestní zákoník.

3.4.4 Druhy zvěře

Pro potřeby Policie ČR a následné statistiky eviduje policie na místě dopravní nehody zaviněné zvěří i druh zvěře, pokud je znám. Ve statistikách se eviduje jednak lesní zvěř a jednak také domácí zvířata.

V policejních statistikách je lesní zvěř rozdělena následovně:

- srna, srnec
- jelen, laň
- daněk
- muflon
- zajíc

- bažant
- divoké prase
- jiné.

Dále se ve statistikách uvádí domácí zvířata a mezi ně patří:

- kočka
- pes
- kůň
- kráva, tele
- koza
- ovce
- kohout, slepice
- jiné.

V mé bakalářské práci se primárně budu zabývat srážkami se zvěří lesní.

3.4.5 Migrace zvířat

Migrace volně žijící zvěře je pravidelný opakující se pohyb živočichů z důvodu hledání potravy, rozmnožování, přemísťování na zimní a letní stanoviště. V případech, kde se kříží migrační trasy živočichů s komunikacemi, je důležité u realizace křížujících se systémů migrace a komunikací respektovat místní podmínky a postupovat individuálně (Anděl et al., 2006).

Swingland a Greenwood (1983) rozdělili pohyb zvěře v krajině do tří typů:

- pohyb v rámci domovského okrsku – tento typ okrsku je bezprostřední prostor jeho domova, např. okolí hnízda, úkrytu, nory, tyto místa živočichové využívají ke každodenním aktivitám a k zajištění potravy. Podobně jsou koncipována i části v území, do kterých je zabráněno vstupům jedincům stejného druhu
- šíření živočichů – jinak také rozptýlení zvěře, je jednosměrný pohyb živočicha z jeho rodiště – tedy domovského okrsku, na jiné území. Většinou se takto pohybují dospívající zvířata, kteří opouštějí rodiče, aby založili své nové domovské okrsky a usadili se v nich. Stejným způsobem se šíří i některé druhy dospělých jedinců
- migrace – migrací rozumíme periodický pohyb zvěře mezi oddělenými oblastmi, tyto využívají v různých obdobích. Jde o využití příznivých podmínek a vyhnutí se nepříznivým. Příkladem je stěhování ptáků mezi

teplejšími a chladnějšími oblastmi, nebo migrace jelení zvěře z horských území do nižších a to v zimě anebo v době dozrávání polních plodin

Při jakémkoliv návrhu optimalizačních opatření při řešení průchodnosti komunikací je nutné vyjít z údajů o rozšíření a migračních trasách cílových druhů zvěře. V České republice byl hodnocen výskyt s údaji o migraci savců a na základě těchto údajů byla vyhotovena mapa kategorizace území z hlediska výskytu a migrací velkých savců (Andělová, 2007).

- Podle Hlaváče a Anděla (2001) bylo území ČR rozděleno do pěti kategorií:
- území mimořádného významu – centrální výskyt více druhů ze skupiny jelen, los, rys, medvěd, vlk nebo oblasti hlavních migrací těchto druhů
- území zvýšeného významu – současný nebo předpokládaný stálý výskyt rysa, jelena, oblasti hlavních migrací losa
- území významné – zbylé oblasti s periodickým, nepravidelným či budoucím výskytem druhů ze skupiny jelen, los, rys, medvěd, vlk nebo oblasti jejich vedlejších migrací
- území méně významné – bez výskytu jelena, rysa, losa, vlka, medvěda, s pravidelným výskytem srnce a prasete
- území nevýznamné – bez výskytu velkých savců, především velké městské aglomerace.

Při výstavbě liniových staveb je tedy důležité vytvářet ideální podmínky pro migraci zvěře, neboť železniční tratě či pozemní silniční síť jsou bariérami, které zvěř jen těžko překovává bez úhony.

3.4.6 Migrační objekty

Co jsou to migrační objekty?

Migračními objekty jsou takové části krajiny, které slouží veškerým živočichům k překonání bariéry v místě, kde hrozí nebezpečí usmrcení zvěře., tím y výrazně přispívají ke snižování bariérového efektu u pozemních komunikacích.

Anděl et al. (2006) konstatuje, že v praxi se velmi často problém průchodnosti silničních a dálničních staveb pro volně žijící živočichy zužuje pouze na diskusi o parametrech technických objektů, zpravidla se plánují velmi rozsáhlé objekty bez

ohledu na konkrétní migrační tlak, místní přírodní podmínky, zdroje okolního rušení apod. Tyto postupy pak často vedou jen k plýtvání veřejných financí, ale nejsou zárukou migrační průchodnosti. Je důležité, aby při budování moderní infrastruktury byl kladen důraz na ekologické, technické ale i průběžné etapovité řešení v průběhu investiční přípravy.

Příkladem může být zrovna vybudovaný ekodukt (nadchod) nad rychlostní silnicí č. 6 (nyní D6) v Karlovarském kraji, který byl plánován již v roce 1999. Následně však došlo ke změně územního plánu v obci Jenišov a jižně od tohoto ekoduktu bylo změněno na území určené k zástavbě a byly zde postupně vystavěny jednak rodinné domy, ale i obchodní centra Makro, Globus a naposledy Möbelix, čímž došlo k tomu, že ekodukt neplní funkci, pro kterou byl vystavěn. Hodnota výstavby tohoto ekoduktu byla 250 miliónů Kč. (Hlaváč, 2012)

Mezi migrační objekty patří:

- 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:

- propustky budované k převádění průtoků srážkových vod, či stálých vodotečí
- migrace drobných živočichů z kategorie C a D
- tři typy propustek – trubní, rámové, tlamové
- mosty na komunikaci - budují se tam, kde trasy silnic a dálnic překonávají terénní deprese a nerovnosti
- z velké míry se jedná o přemostění údolí, vodotečí či silnic všech kategorií
- jsou využívány velkou částí zvěře k překonávání pozemní komunikace

Nadchody se dále dělí:

- mosty přes komunikaci (mají jen velmi omezené možnosti pro migraci živočichů)
- tunely (slouží k překonávání morfologie terénu nebo osídlení, přičemž migrace živočichů je zde doprovodným jevem)

Mosty větších rozměrů pro kategorii zvěře A (tedy pro druhy zvláště chráněné zákonem) se nazývají ekodukty, tyto nadchody využívají i další kategorie fauny.

Nadchody se staví ve dvou typech konstrukce a to klasický most s konstantní šířkou a most nálevkového (hyperbolického) tvaru. Při výstavbě nadchodů – mostů se většinou staví mosty víceúčelové (společně s migrační trasou se na nadchodu nachází polní či lesní cesta), ve výjimečných případech se realizují mosty jednoúčelové jen pro přechod zvěře a ekosystému – jedná se o ekodukty.

Migrační objekty by měly být budovány tak, aby biotopy rozdělené komunikací byly spojeny co nejpřirozenějším způsobem. (Anděl et al., 2011)

3.5 Opatření k zabránění střetů se zvěří

Začlenění migračních objektů by mělo být prováděno citlivě a co nejpřirozenějším způsobem, aby mělo co nejmenší rušivé účinky na migrující zvěř. Zvěř vnímá provoz na komunikacích komplexně díky sluchovým, zrakovým a čichovým vjemům (Hlaváč et al., 2001). Rušení těchto vlivů na smyslové orgány zvěře mohou omezit doplňující objekty jako protihlukové stěny. Bohužel ale protihlukové stěny tvoří komplexní bariéru pro většinu živočichů a tím významně přispívají k fragmentaci krajiny a bariérovému efektu (Kušta et al., 2011).

Mezi hlavní a účinné opatření k zabránění mortality zvěře na pozemních komunikacích patří oplocení.

Oplocení – omezuje přístup živočichů na komunikaci, zpravidla se oplocení staví v místech s vysokou dopravní mortalitou, tedy u rychlostních silnic a dálnic, a také u železnic, oplocení zvyšuje bariérový efekt komunikace, je tedy nutné ho kombinovat s migračními objekty, dále je nutné, aby zvěř dané oplocení nemohla překonat a tedy musí být dostatečně vysoké (zabránit přeskokům zvěře), musí se volit vhodná velikost jednotlivých ok v pletivu oplocení (brání živočichům v prolézání ok), musí mít vhodné ukotvení (živočichové nesmí podlézt plot), mělo by být vhodně ukončeno tak, aby zvěř plot nemohla obejít, plot by v nebezpečných místech měl být stavěn v délce minimálně 500 m a končit by měl např. u mostů., plot by měl být vystavěn po obou stranách komunikace většinou co nejbližší u ní, pokud to dovolí bezpečnostní předpisy v dopravě (Anděl et al., 2011).

Oplocení komunikací zvyšuje izolaci volně žijících živočichů. Oplocení se může stát nebezpečným v momentu, pokud se na komunikaci ohraničenou z obou stran plotem, dostane zvíře (Seiler et al., 2003).

Naopak oplocení, která jsou příliš krátká, nesníží riziko kolize, jelikož je přesunou na konec bariéry - plotu (Clevenger et al., 2001).

Odražeče proti zvěři jsou speciální odrazné prvky, které se umísťují na směrové sloupky na okraji komunikace. Tyto odražeče vlivem odražení se světla u automobilu vytvářejí pro zvěř optický výstražný plot. Odražeče plní svou ochrannou funkci jen při jejich osvětlení (Liškutín, 2013).

Pachové ohradníky - jsou umísťovány podél komunikace v místech, kde je zvěř těžce postřehnutelná. Cílem instalování pachových ohradníků je zvěři zamezit vstup do vozovky a přinutit ji, aby si našla vhodnější migrační trasu, např. na místě, které je pro řidiče přehlednější. Z umístění pachových oplocenek) byly vyhodnoceny závěry:

- mají pozitivní vliv na snížení srážek vozidel s volně žijící zvěří na komunikacích
- na zvěř působí jako výstražný signál. Zvěř pak překážku obejde, nebo překoná v maximální rychlosti
- nemají silný účinek na dlouhých úsecích podél polí nebo lesů
- k tomu, aby pachové ohradníky plnily svůj účel, musejí být aplikovány minimálně 2 x ročně (Hrouzek, 2011).

Repelenty aplikované ve správném období (jaro-podzim) v roce prokázali svou účinnost ve studii Kušta et al., (2015), když výsledkem aplikace repelentu bylo snížení o 37% materiální ztráty oproti roku 2011, kdy se prováděl průzkum bez vlivu pachových repelentů. Dále se prokázalo, že účinnost použitých repelentů byla v roce 2013 vyšší než v roce 2012. Odůvodňují to nashromážděnými zkušenostmi z aplikací v prvním roce (Kušta et al., 2015).

Úprava porostu podél vedoucí komunikace – bylo doporučeno, aby mezi krajnicí vozovky a začátkem keřových či stromových porostů se vyskytoval dostatečně široký sečený pruh o šíři alespoň 5 m, neboť takto upravený sečený pruh není pro zvěř lukrativní, navíc vysečením takto širokého místa získává řidič více času na zvířata podél silnice zareagovat (Hlaváč a Anděl, 2001).

Dopravní značení - patří mezi ochranu pasivní, řidiče dopravní značení upozorňuje opticky na možný výskyt zvěře. Řidič by proto po vjetí do úseku takto označené komunikace měl snížit rychlost vozidla a být tzv. „ve střehu“, kontrolovat nejen vozovku před sebou ale i její blízké okolí.

Varovné značení upozorňující na možné riziko dopravní nehody se zvěří, nemusí být vždy správně umístěno a tím ztrácí svůj účel. Je tedy důležité zjistit, jestli rozmístěné značení je skutečně na rizikových úsecích, dále zda kolize se zvěří jsou náhodné nebo se vyskytují na určitých místech (Novák, 2016).

Solární pulzní ultrazvukové odpuzovače zvěře - jedná se o nové zabezpečovací zařízení, které generuje specifické pulzy v oblasti ultrazvukových

kmitočtů, které jsou pro lidský sluch neslyšitelné, avšak pro divokou zvěř jsou slyšitelné a velmi nepříjemné a tak okolí instalování těchto odpuzovačů brzy daný prostor opouštějí. Tyto odpuzovače nijak zvěř nezraňují ani nezabíjejí, pouze jí vymezují prostor, kde by se neměla zvířata vyskytovat. Jsou napájeny solární energií a nové baterie dobíjecí vydrží až 5 let. Jedná se o moderní zařízení k zabránění střetů motorových vozidel se zvěří, instalují se podél silnic do směrových sloupků (NB STOP, 2019).

Dalším hlukovým plašičem zvěře je zařízení **Deer Deter**, které je určeno ke snížení kolizí zvěře s motorovými vozidly. Deer Deter je řada malých senzorů, které jsou instalovány podél silnic, aktivují se světlomety blížícího se vozidla, imitují audio/vizuální varování zaměřené na zvěř. Tento zvuk je speciálně navržen tak, aby zabránil zvěři vstoupit do vozovky v době, kdy zde projíždí motorové vozidlo. Deer Deter je aktivován pouze v době, kdy po vozovce projíždí vozidla, toto zařízení umožňuje zvěři překračovat silnic v době, kdy nepředstavují pro motorová vozidla nebezpečí střetu, což nenarušuje pohyb zvěře po jejích migračních trasách za potravou a vodou. Deer Deter jednotka je umístěna ve voděodolném krytu z plexiskla. Každá jednotka váží méně než 0,5 kg a dá se připevnit ke stromu, patníku nebo k tyči apod. Přístroj Deer Deter se snadno instaluje a má integrované solární napájení. Nejsou zapotřebí žádné kabely. Vysoce výkonné komponenty, ze kterých je zařízení vyrobeno (jako jsou lithium-polymerové dobíjecí baterie a tenkovrstvé-buňky) v kombinaci se zvláštním zařízením s malou spotřebou energie zaručuje provoz Deer Deter, i v místech s nízkou úrovní slunečního světla. Deer Deter je také funkční v extrémních klimatických podmínkách, jako je sníh a déšť. Vzhledem k jedinečné kombinaci senzorů a elektroniky je dosaženo detekce vozidla v rozsahu 300m. Výdrž baterií bez solárního dobíjení je 4-6 měsíců za normálních provozních podmínek. Pro zlepšení účinnosti zařízení Deer Deter, jsou optické a akustické výstrahy konfigurovatelné. To umožní nastavit je pro daný typ zvířete a umístění snímačů. Dle doporučení výrobců je nejlépe je osazovat v klikatém vzoru - střídavě na levém a pravém okraji silnice každých 25 až 35 m. Na kilometr je zapotřebí cca 40 jednotek. Vše odvisí od konkrétních místních podmínek a znalosti migračních tras. Princip fungování zařízení je, že když se vozidlo blíží k úseku vybaveným zařízením Deer Deter, tak zařízení reaguje na světlomety vozidla, uvede se v činnost, takže vytvoří „virtuální plot“. Varovné zvuky zařízení lze kombinovat podél celého chráněného úseku. Systém umožňuje včasnou výstrahu pro volně žijící zvířata po celé délce pásma a zlepšuje výkon na komunikacích kde je povolena vysoká rychlost – např. silnice I. třídy, dálnice i na klikatých silnicích. Dle informací dostupných od výrobce existují 3 druhy tohoto zařízení, DD410 v ceně cca 60 Euro, DD430 v ceně 70 Euro a

DD450 v ceně 95 Euro. Cena se odvíjí podle technické vyspělosti zařízení (Security magazin, 2018).

4. CHARAKTERISTIKA STUDIJNÍHO ÚZEMÍ

Okres Karlovy Vary má rozlohu 1 511 km čtverečních. Karlovarsko má mírné horské klima ovlivněné hlavně Krušnými horami a rozsáhlými lesy. Nejvyšším místem okresu je Klínovec s nadmořskou výškou 1 244 m n. m. v Krušných horách. Nejvýše položenou obcí je Boží Dar v 1 020 m n.m., naopak obec Stráž nad Ohří leží v nejnižší nadmořské výšce 328 m n.m.

Hospodářsky lze karlovarský okres charakterizovat jako průmyslově - zemědělský s významným podílem lázeňství a cestovního ruchu. Vznik a rozvoj průmyslu byl spojen s těžbou nerostů v Krušných horách a využíváním dalších přírodních zdrojů. Dlouholetou tradici má výroba porcelánu a skla, výroba přízí, minerálních vod.

Karlovarský okres má celkem 19 chráněných území, z toho 2 národní přírodní památky a 1 národní přírodní rezervaci. Celkově se všechna chráněná území rozkládají na 1 759 ha.

V okrese Karlovy Vary žije celkem podle posledních známých údajů 115328 obyvatel v 56 obcích, z toho v 15 městech. (Český statistický úřad, 2017)

Co se týče dopravy, v okrese je celkem 846 km silnic a dálnic, okresem vede páteřní a pro zdejší region nejdůležitější a zatím nedokončená dálnice D6 (v délce 2 km) navazující na rychlostní silnici č. I/6. Tato silnice vede od západu na východ směrem na Prahu. (Český statický úřad, 2018).

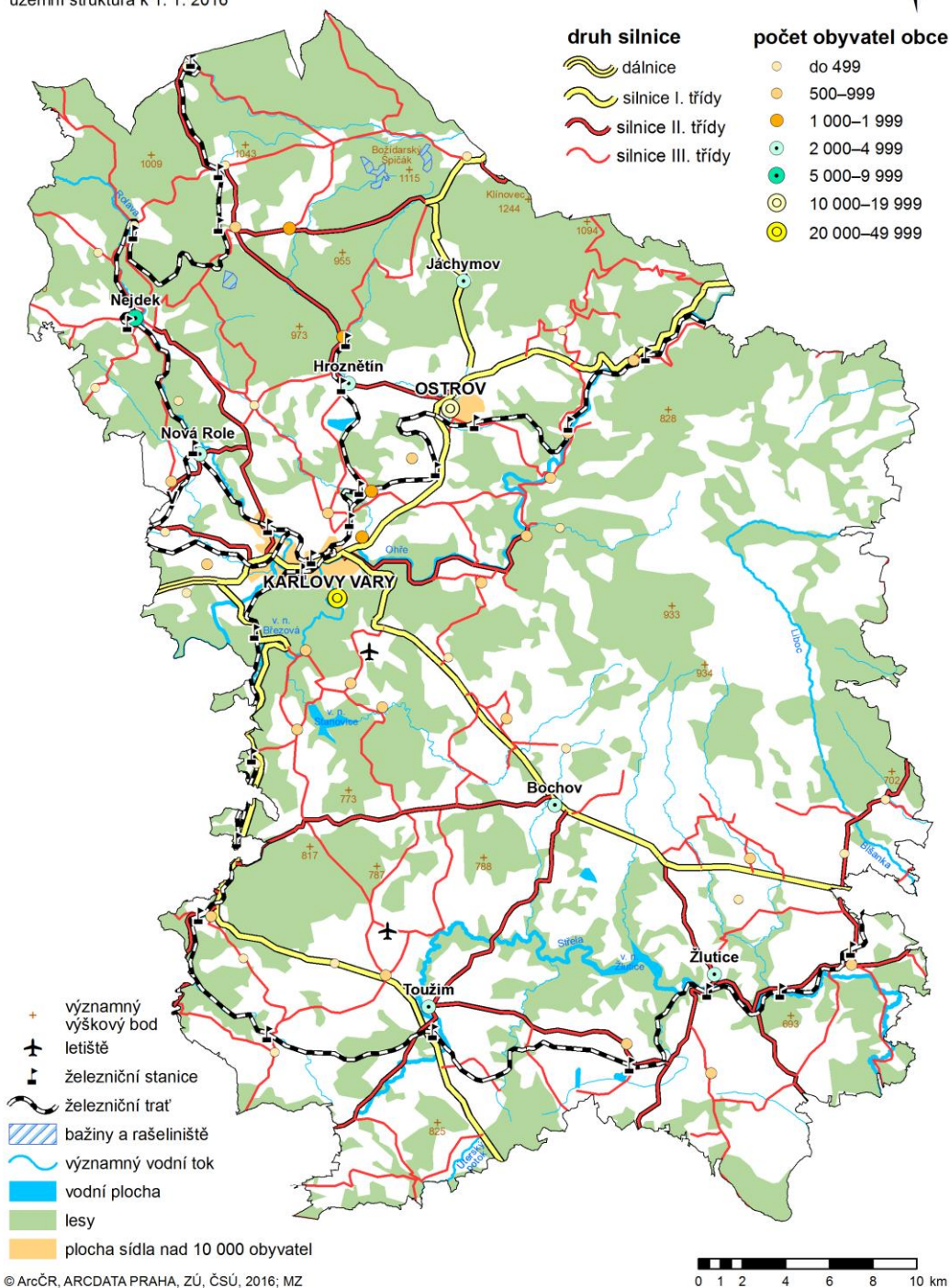
Dalšími důležitými silnicemi v okrese Karlovy Vary je bezesporu silnice č. I/20 vedoucí do Plzně a dále č. I/13 spojující Karlovy Vary a Ústecký kraj. Poslední silnicí první třídy je č. 25, jedná se o silnici z Ostrova do Jáchymova a dále na území Spolkové republiky Německo. Bližší rozložení infrastruktury na obr. č.1

Administrativní rozdělení okresu Karlovy Vary je zobrazeno na obr. č.2.

Obr. č. 1 – Obecně geografická mapa okresu Karlovy Vary

Okres Karlovy Vary

obecně-geografická mapa
územní struktura k 1. 1. 2016



Zdroj: Český statistický úřad – www.czso.cz

Obr. č. 2 – Administrativní rozdělení okresu Karlovy Vary

ADMINISTRATIVNÍ ROZDĚLENÍ OKRESU KARLOVY VARY - STAV K 1.1.2016



Zdroj: Český statistický úřad – www.czso.cz

5. METODIKA PRÁCE

5.1 Popis studovaného území

Zájmová oblast se nachází v České republice na území Karlovarského kraje okrese Karlovy Vary, jehož celková rozloha činí 1511 km čtverečních. Primárně studovanou oblastí je silnice č. I/6 v úseku mezi obcemi Olšová Vrata a Bochov.

5.2. Zpracování vstupních dat

Pro studovanou oblast silnice č. I/6 mezi obcemi Olšová Vrata a Bochov byly vstupní data a mapové podklady pro jednotlivé roky z období let 2013 až 2018 získány od Policejního prezidia ČR, Ředitelství služby dopravní policie Praha. Mapové podklady byly zpracovány v jednotné dopravní vektorové mapě s vyznačením jednotlivých míst střetů motorových vozidel se zvěří na tomto úseku silnice pro každý rok zvlášť. Vstupní data obsahovala informaci o počtu kolizí v daném roce a počtu zraněných osob.

Další vstupní data o střetech motorových vozidel se zvěří na celém území okresu Karlovy Vary za období od roku 2013 do roku 2018 jsem taktéž získala z Policie ČR, Policejního prezidia, Ředitelství služby dopravní policie, v Praze. Tato vstupní data obsahovala počty jednotlivých střetů motorových vozidel se zvěří v daném měsíci, újmy na zdraví účastníků těchto střetů, škody na zvěři a hmotném majetku – vozidlech. Tato vstupní data jsem doplnila o mapové podklady s vyznačením jednotlivých střetů na silnicích soudního okresu Karlovy Vary pro každý rok, mapové podklady zpracovalo Policejní prezidium ČR, Ředitelství služby dopravní policie v Praze. V centrálních statistikách na Policejním prezidiu ČR v Praze se neevidují počty jednotlivé zvěře. Tato vstupní data byla získána z databází vedených u Policie ČR, Krajského ředitelství policie Karlovarského kraje, Dopravního inspektorátu Karlovy Vary.

5.3. Analýza dat

Na základě vstupních dat a mapových podkladů jsem vyhodnotila střety motorových vozidel se zvěří na úseku silnice č. I/6 mezi obcemi Olšová Vrata a Bochov za období let 2013 až 2018. Ředitelství silnicí a dálnic, Správa Karlovy Vary, nechalo na podzim roku 2017 instalovat solární pulzní ultrazvukové odpuzovače

zvěře v tomto úseku silnice. Vyhodnotila jsem jejich účinnost za jeden rok od jejich instalování.

Získaná data pro celý okres Karlovy Vary jsem vyhodnotila pro každý rok zvlášť. Zhodnotila jsem, ke kolika střetům celkem v daném roce došlo, kolik kolizí připadalo na ten který měsíc, jaká škoda na zvěři a hmotném majetku vznikla v daném roce, jaký druh zvěře a jakými počty se na střetech v daném roce podílely, kolik bylo v daném roce zraněno osob při těchto nehodách. Dále jsem vyhodnotila mapové podklady ke každému roku, kde byly vyznačeny jednotlivé střety a určila jsem nejrizikovější úseky silnic na základě počtu střetů. Vyhodnotila jsem nejrizikovější měsíce co do počtu střetů motorových vozidel se zvěří, jaký druh zvěře se na kolizích nejvíce podílí, a zhodnotila jsem škody jak na majetku – vozidlech, tak i na uhynulé zvěři.

Pro úplnost uvádím, že do policejních statistik se zahrnují srážky nejen s lesní zvěří, kde se evidují počty uhynulé zvěře druhu: srna-srnec, jelen-laň, daněk, muflon, zajíc, bažant, divoké prase a jiné, ale i střety s domácím zvířetem, kde jsou zahrnuty: kočka, pes, kůň, kráva-tele, koza, ovce, kohout-slepice a jiné. Ve vyhodnocení jsem se zabývala střety s lesní zvěří, ovšem škody na zvěři jsou policií počítány včetně škod na domácí zvěři, proto uvedu počty střetů s domácí zvěří.

6. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

V soudním okrese Karlovy Vary byla v minulosti ze strany Ředitelství silnic a dálnic, Správy Karlovy Vary, přijata dvě důležitá opatření k zabránění střetů motorových vozidel se zvěří. Na podzim roku 2017 byly na úseku silnice č. I/6 mezi obcemi Olšová Vrata a Bochov instalovány solární pulzní ultrazvukové odpuzovače zvěře do směrových sloupků od firmy NB STOP. Náklady spojené s instalací a pořízením těchto odpuzovačů byly vyčísleny zhruba na částku 1 milión Kč na 1 km oboustranného zabezpečení silnice. V průběhu roku 2018 dále došlo v celé délce dálnice č. D/6 k oboustrannému oplocení dálnice, tady náklady na 1 km oboustranného oplocení dálnice dosáhly taktéž zhruba na 1 milión Kč (Baloun J., 2019, in verb).

Ze strany Okresního mysliveckého spolku Karlovy Vary byly v roce 2017 instalovány pachové ohradníky pouze ve třech honitbách, kdy před instalací došlo u těchto honiteb k celkem 22 střetům motorových vozidel se zvěří a po instalaci došlo k poklesu o pouhé 3 střety, tedy po instalaci došlo u těchto honiteb k 19 kolizím se zvěří (Myslivecký zpravodaj, 2018).

7. VÝSLEDKY

7.1. Statistické vyhodnocení

Ve své práci se budu zabývat podrobněji dopravními nehodami – střetům se zvěří na úseku silnice č. I/6 mezi obcemi Olšová Vrata a Bochov, kde došlo na podzim roku 2017 k instalaci solárních pulzních ultrazvukových odpuzovačů zvěře. Vyhodnotím účinnost těchto nově nainstalovaných plašičů v tomto úseku, vyhodnocení se bude let 2013-2018.

Rok 2013

Obr. č. 3 – Střety se zvěří silnice č. I/6 Olšová Vrata – Bochov za rok 2013



Zdroj: Policie ČR – vlastní zpracování

Počet nehod celkem: 9

Počet nehod s následky na zdraví: 1

Počet lehce zraněných osob: 1

V tomto roce byl nejrizikovější úsek silnice č. I/6 v okolí obcí Olšová Vrata a Žalmanov.

Rok 2014

Obr. č. 4 – Střety se zvěří silnice č. I/6 Olšová Vrata – Bochov za rok 2014



Zdroj: Policie ČR – vlastní zpracování

Počet nehod celkem: 14

Počet nehod s následky na zdraví: 0

V tomto roce byly kolize zaznamenány po celém úseku silnice č. I/6 vedoucí z Olšových Vrat po Bochov, s výjimkou okolí obce Stružná.

Rok 2015

Obr. č. 5 – Střety se zvěří silnice č. I/6 Olšová Vrata – Bočov za rok 2015



Zdroj: Policie ČR – vlastní zpracování

Počet nehod celkem: 18

Počet nehod s následky na zdraví: 0

V tomto roce došlo k nejvíce kolizím se zvěří na silnici č. I/6 v okolí obce Tašovice, Andělská Hora a Olšová Vrata.

Rok 2016

Obr. č. 6 – Sřety se zvěří silnice č. I/6 Olšová Vrata – Bočov za rok 2016



Zdroj: Policie ČR – vlastní zpracování

Počet nehod celkem: 15

Počet nehod s následky na zdraví: 1

Počet lehce zraněných osob: 1

V tomto roce jsou mezi nejrizikovější úseky silnice č. I/6 zařazena okolí obcí Olšovská Vrata, Andělská Hora a Tašovice.

Rok 2017

Obr. č. 7 – Střety se zvěří silnice č. I/6 Olšová Vrata – Bochov za rok 2017



Zdroj: Policie ČR – vlastní zpracování

Počet nehod celkem: 16

Počet nehod s následky na zdraví: 0

V tomto roce byl nejrizikovějším úsekem na silnici č. I/6 úsek mezi obcemi Žalmanov a Tašovice.

Rok 2018

Obr. č. 8 – Střety se zvěří silnice č. I/6 Olšová Vrata – Bochov za rok 2018



Zdroj: Policie ČR – vlastní zpracování

Počet nehod celkem: 20

Počet nehod s následky na zdraví: 0

V tomto roce na silnici č. I/6 byly nejrizikovější úseky mezi obcemi Olšová Vrata a Andělská Hora, dále mezi obcemi Stružná a Tašovice.

Tab. č. 2 – Střety se zvěří v úseku Olšová Vrata Bochoř

rok	počet nehod	následky na zdraví
2013	9	1
2014	14	0
2015	18	0
2016	15	1
2017	16	0
2018	20	0

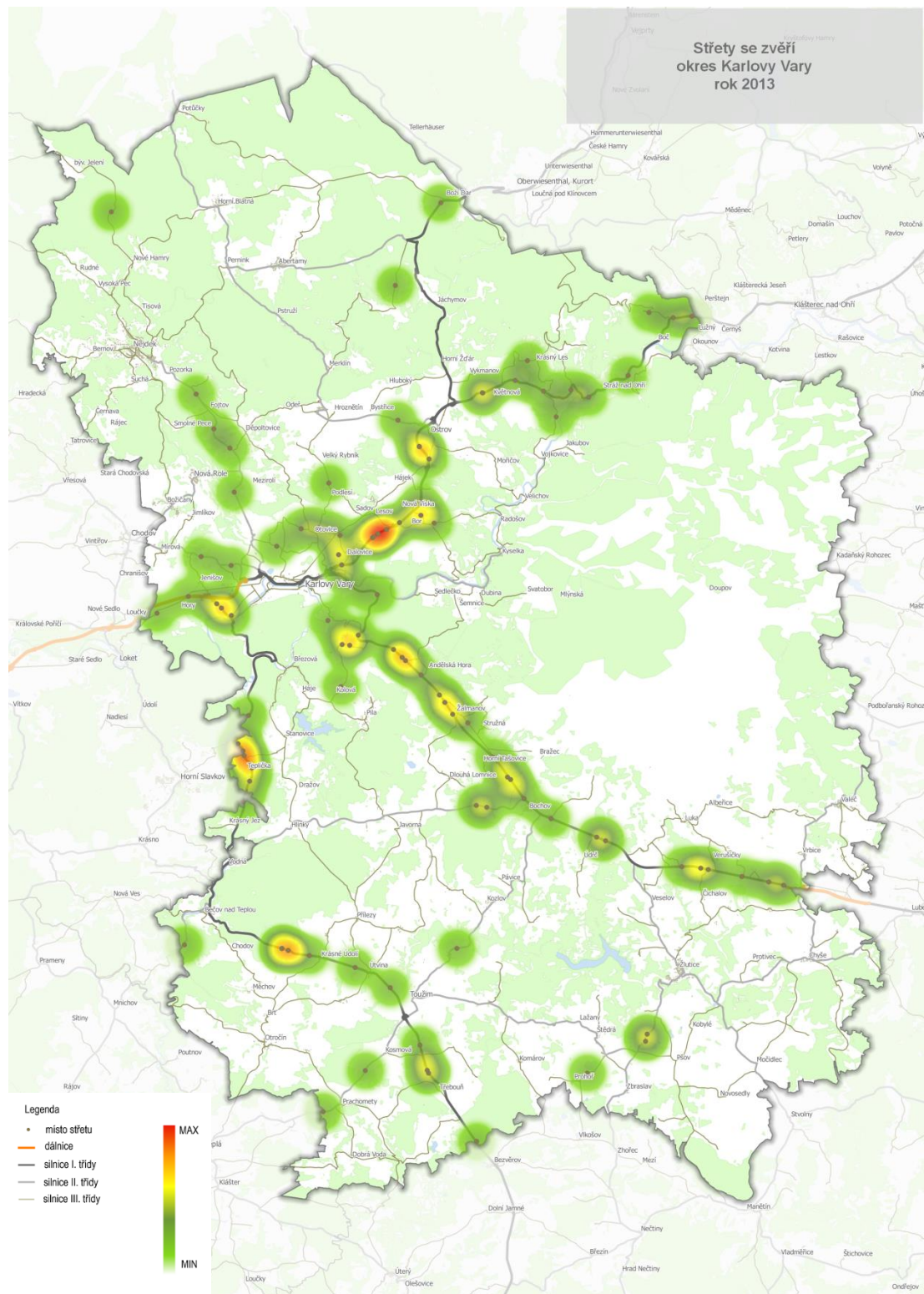
Zdroj: Policie ČR – vlastní zpracování

Dále níže vyhodnotím nehodovost v letech 2013 až 2018 včetně, tedy střety motorových vozidel se zvěří v období od 1.1.2013 do 31.12.2018. Je jasné, že policejní statistiky nejsou, co do počtu střetů vozidel se zvěří, přesné, neboť mnohdy řidiči střety ani policií nenahlásí, protože jim buď nevznikne žádná škoda na majetku, nebo střet nejsou schopni ani sami svými smysly zachytit (v případě střetů s nákladním vozidlem), nebo nejsou pojištěni proti těmto škodám a oznámením by jen přišli o svůj „drahocenný čas“.

Vyhodnocení střetů motorových vozidel se zvěří na okrese Karlovy Vary v roce 2013 :

V roce 2013 došlo na silnicích okresu Karlovy Vary k celkem 99 dopravním nehodám zaviněných zvěří, při kterých byl jeden člověk lehce zraněn a při kterých vznikla celkem škoda ve výši 2 427 000,-Kč, z toho škoda na zvěři činí 521 000,-Kč. Ve škodě na zvěři je zahrnuto dále 11 ks domácích zvířat. Největším počtem na kolizích se podílel druh srnec – srna v počtu 63 ks, dále divoké prase v počtu 16 ks, jelen-laň a daněk po 2 ks, ostatní zvěř v počtu 16 ks. Nejvíce kolizí bylo evidováno v měsíci listopad – 19, následují měsíce květen - 13, srpen – 12, červen, červenec a říjen po 11 kolizích, prosinec – 10, září – 9, v dubnu – 2, v lednu – 1 a v únoru a březnu nebyla evidována žádná kolize.

Obr. č. 9 – Střety se zvěří v okrese Karlovy Vary za rok 2013



Zdroj: Policie ČR – vlastní zpracování

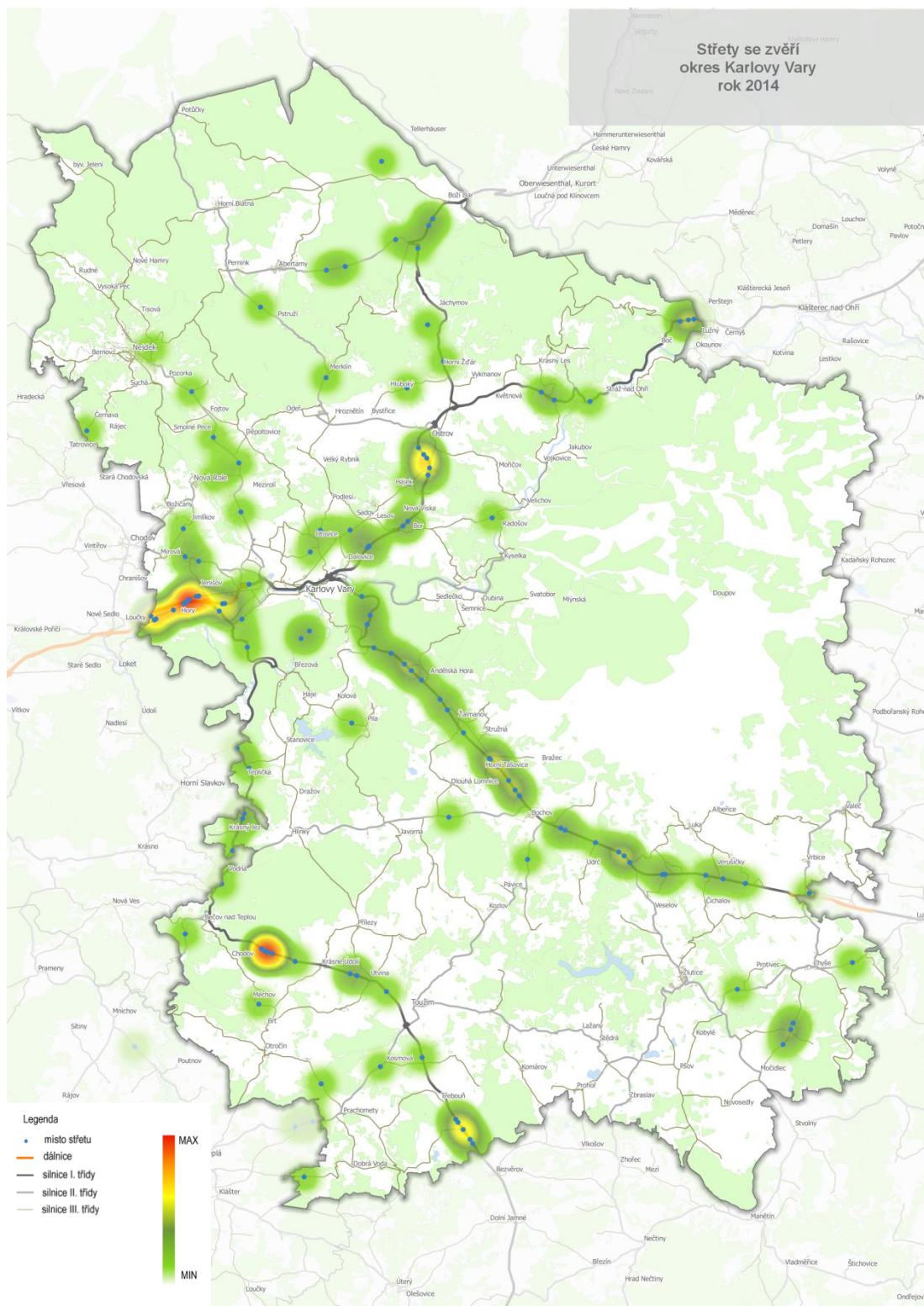
Dle mapového podkladu nehodovosti střetů se zvěří v roce 2013 bylo nejkritičtější místo vyhodnoceno mezi Dalovicemi a Boreč, tedy na silnici č. I/13, kde

na krátkém úseku došlo k celkem 3 střetům. Dalším kritickým místem je silnice č. I/20 vedoucí z Karlových Varů na Plzeň, kde došlo v úseku kolem obce Teplička k celkem 5 střetům, a mezi obcemi Jenišov a Březová k celkem ke 3 střetům. Na silnici č. I/6 z Karlových Varů na hranici s Ústeckým krajem došlo k celkem 22 střetům. Z mapového podkladu jasně vyplývá, že k nejvíce střetům dochází na silnicích prvních tříd.

Vyhodnocení střetů motorových vozidel se zvěří na okrese Karlovy Vary v roce 2014 :

V roce 2014 došlo na silnicích okresu Karlovy Vary k celkem 133 dopravním nehodám zaviněných zvěří, při kterých byl jeden člověk lehce zraněn a při kterých vznikla celkem škoda ve výši 5677000,-Kč, z toho škoda na zvěři činí 531000,-Kč. Ve škodě na zvěři jsou zahrnuty 3 ks domácích zvířat. Největším počtem na kolizích se podílel druh srnec – srna v počtu 87 ks, dále divoké prase v počtu 30 ks, jelen-laň 8 ks, ostatní zvěř v počtu 8 ks. Nejvíce kolizí bylo evidováno v měsících květen a listopad – 16, následují měsíce říjen a prosinec po 14, srpen a září po 12, březen a červen po 10, duben – 9, leden – 8, červenec - 7, únor – 5.

Obr. č. 10 – Sřety se zvěří v okrese Karlovy Vary za rok 2014



Zdroj: Policie ČR – vlastní zpracování

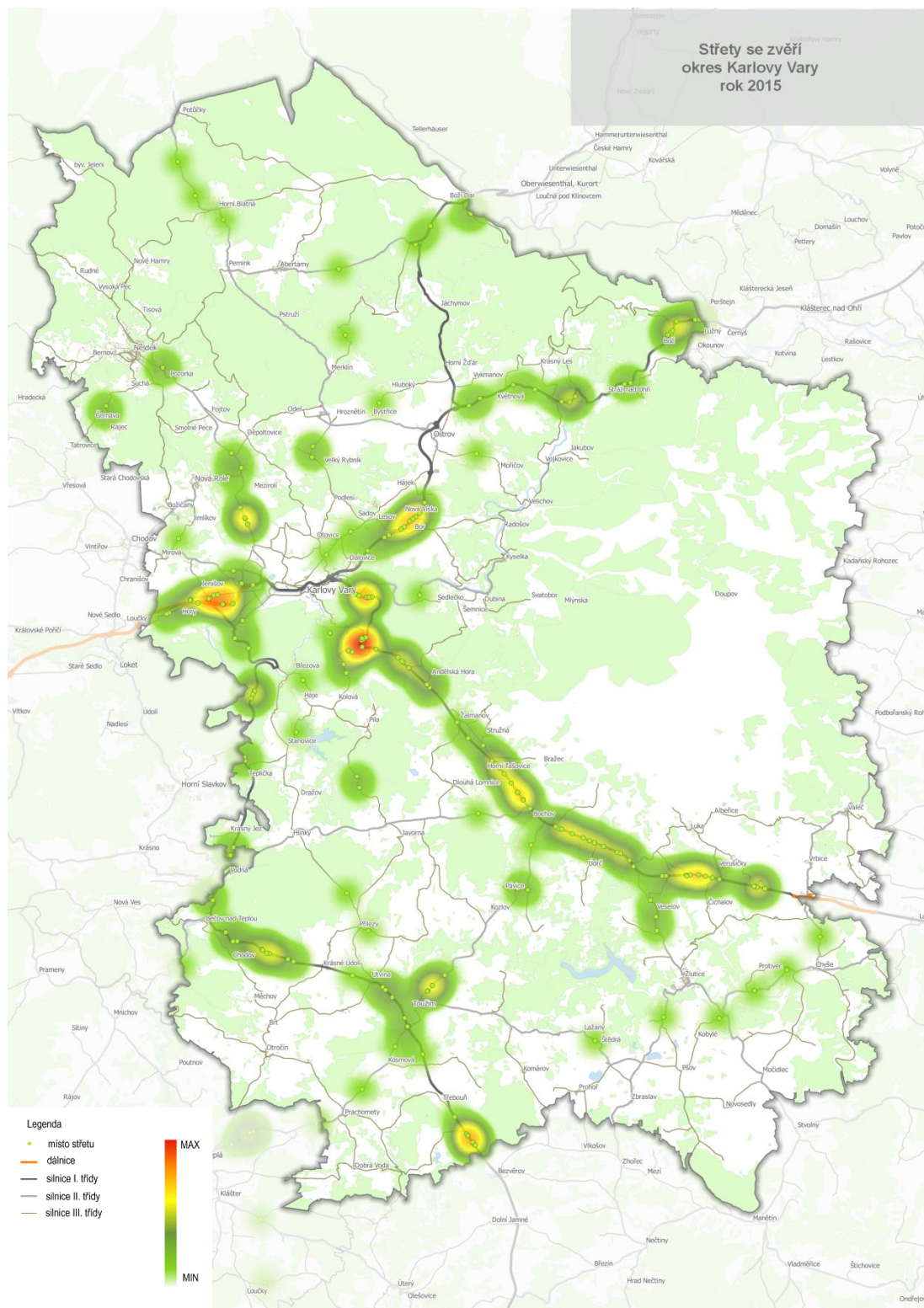
Vyhodnocením mapového podkladu ke sřetům se zvěří v roce 2014 byl jako nejhorší úsek vyhodnocen úsek dálnice č. D/6 mezi obcemi Loučky a Jenišov, kde došlo k celkem 6 sřetům se zvěří, k dalším 6 kolizím na okolních silnicích nižších tříd

mezi těmito obcemi , došlo z toho Následuje silnice č. I/20 vedoucí z Karlových Varů na Plzeň, kde v okolí obce Chodov došlo k celkem 4 střetům se zvěří na velmi malém úseku silnice, a poté úsek mezi obcemi Třebouň – Bezvěrov, zde došlo k 5 nehodám. Dalším kritickým úsekem v tomto roce byl úsek mezi obcí Hájek a Ostrov na silnici č. I/13, kde došlo k celkem 5 střetům. Na silnici č. I/6 mezi Karlovými Vary a obcí Vrbice v Ústeckém kraji došlo k celkem 28 střetům se zvěří.

Vyhodnocení střetů motorových vozidel se zvěří na okrese Karlovy Vary v roce 2015 :

V roce 2015 došlo na silnicích okresu Karlovy Vary k celkem 213 dopravním nehodám zaviněných zvěří, při kterých nebyl nikdo zraněn a při kterých vznikla celkem škoda ve výši 6790500,-Kč, z toho škoda na zvěři činí 633000,-Kč. Ve škodě na zvěři jsou zahrnuty 4 ks domácích zvířat. Největším počtem na kolizích se podílel druh srnec – srna v počtu 135 ks, dále divoké prase v počtu 49 ks, jelen-laň 6 ks, muflon a bažant po 1 ks, ostatní zvěř v počtu 21 ks. Nejvíce kolizí bylo evidováno v měsíci listopadu – 28, následují měsíce září 23, říjen – 22, leden, květen a prosinec po 18, červen – 17, březen – 16, únor – 15, duben a červenec po 13, a nejméně kolizí bylo v měsíci srpen – 12.

Obr. č. 11 – Sřety se zvěří v okrese Karlovy Vary za rok 2015



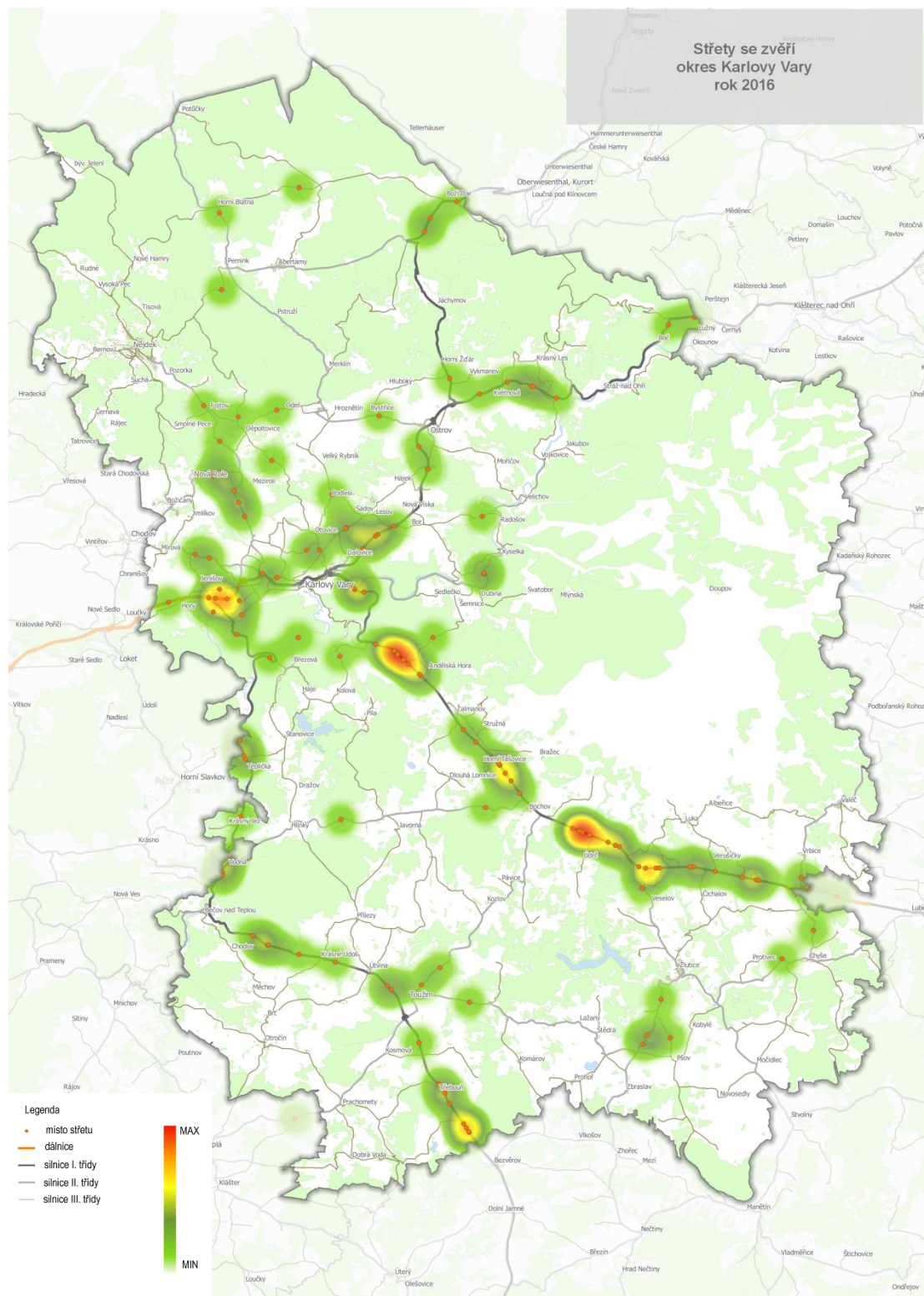
Zdroj: Policie ČR – vlastní zpracování

V roce 2015 byl nejkritičtější úsek ohledně střetů motorových vozidel se zvěří úsek silnice č. I/6 mezi obcemi Karlovy Vary a Andělská hora, kde došlo k celkem 18 nehodám, následuje s počtem 4 kolizí úsek dálnice č. D/6 mezi obcemi Loučky a Karlovy Vary a dalšími 7 kolizemi v okolí těchto obcí na místních komunikacích druhých a třetích tříd. Na silnici č. I/13 mezi obcemi Dalovice a Hájek došlo k celkem 10 střetům a mezi obcemi Boč k Ústeckému kraji k celkem 6 střetům. Na silnici č. I/6 mezi obcemi Andělská hora a Vrbice v Ústeckém kraji došlo k celkem 33 nehodám, na celém úseku silnice č. I/6 od obce Karlovy Vary po Ústecký kraj došlo k celkem 51 střetům. Kritickými úseky nadále zůstávají i úseky na silnici č. I/20 vedoucí z Karlových Varů na Plzeň v okolí obce Chodov a dále za obcí Třebouň do Plzeňského kraje.

Vyhodnocení střetů motorových vozidel se zvěří na okrese Karlovy Vary v roce 2016 :

V roce 2016 došlo na silnicích okresu Karlovy Vary k celkem 197 dopravním nehodám zaviněných zvěří, při kterých byl jeden člověk lehce zraněn a při kterých vznikla celkem škoda ve výši 6101000,-Kč, z toho škoda na zvěři činí 624000,-Kč. Ve škodě na zvěři je zahrnuto 9 ks domácích zvířat. Největším počtem na kolizích se podílel druh srnec – srna v počtu 131 ks, dále divoké prase v počtu 37 ks, jelen-laň 13 ks, muflon a zajíc po 1 ks, ostatní zvěř v počtu 14 ks. Nejvíce kolizí bylo evidováno v měsíci říjnu – 23, následují měsíce květen a listopad - 22, duben – 20, září – 18, červen a srpen po 15, leden, červenec a prosinec po 14, březen – 12, a nejméně kolizí bylo v měsíci únoru – 8.

Obr. č. 12 – Sřety se zvěří v okrese Karlovy Vary za rok 2016



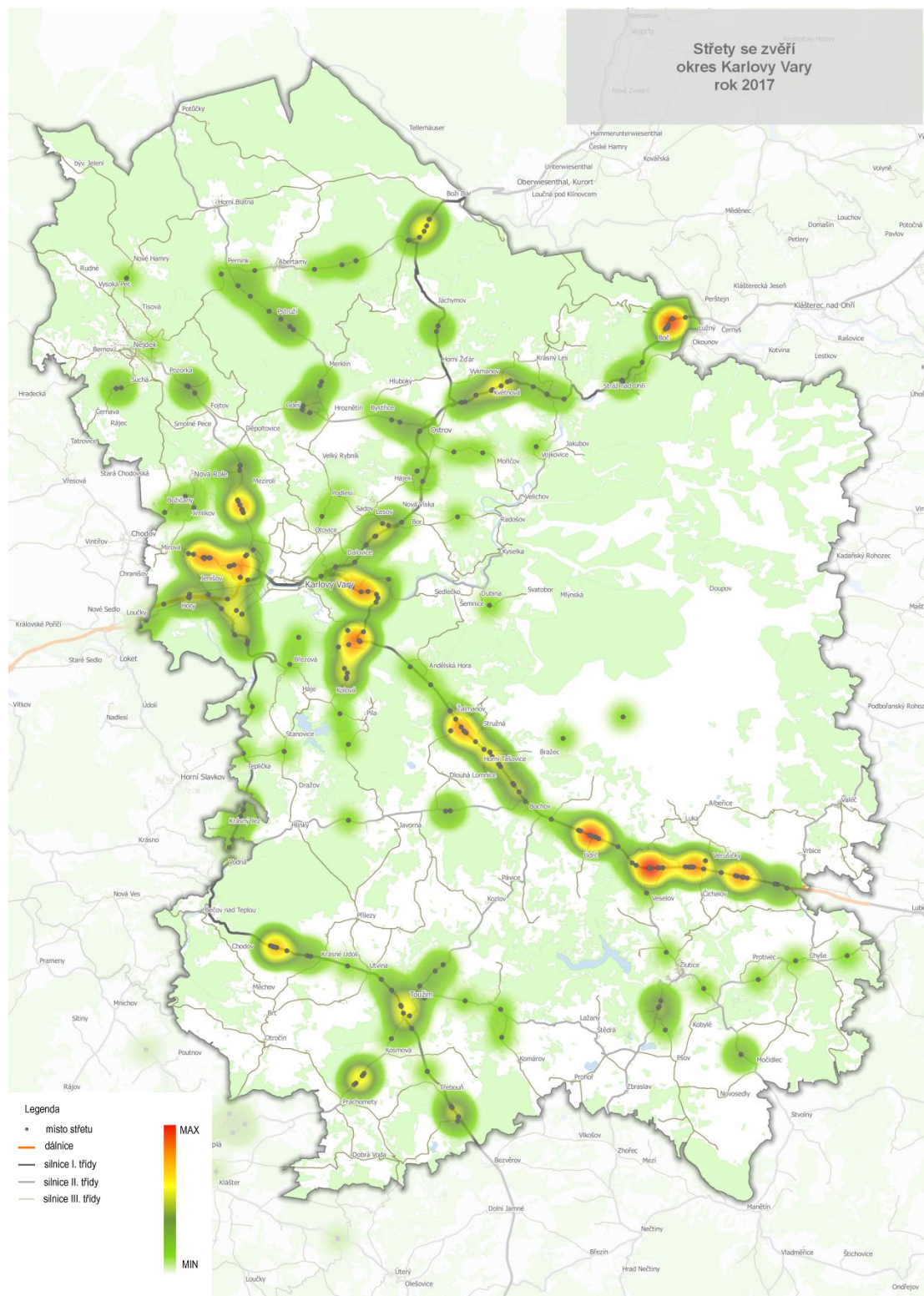
Zdroj: Policie ČR – vlastní zpracování

V roce 2016 byl jako nejrizikovější úsek vyhodnocen úsek silnice č. I/6 v okolí Andělské Hory, kde došlo k celkem 7 střetům se zvěří, následuje úsek na téže silnici v okolí obce Údrč se 7 kolizemi. Dalším úsekem s větším počtem střetů se zvěří je dálnice č. D/6 v okolí Jenišova, kde došlo ke 4 střetům, a následuje silnice č. I/20 s úsekem mezi obcemi Třebouň a Bezvěrov, kde došlo k 7 kolizím. Na úseku silnice č. I/6 mezi Karlovými Vary a Ústeckým krajem došlo k celkem 34 střetům se zvěří.

Vyhodnocení střetů motorových vozidel se zvěří na okrese Karlovy Vary v roce 2017 :

V roce 2017 došlo na silnicích okresu Karlovy Vary k celkem 273 dopravním nehodám zaviněných zvěří, při kterých byli tři lidé lehce zraněni a při kterých vznikla celkem škoda ve výši 10143900,-Kč, z toho škoda na zvěři činí 816000,-Kč. Ve škodě na zvěři je zahrnuto 15 ks domácích zvířat. Největším počtem na kolizích se podílel druh srnec – srna v počtu 185 ks, dále divoké prase v počtu 45 ks, jelen-laň 21 ks, daněk 3 ks, muflon 1 ks a zajíc 2 ks, ostatní zvěř v počtu 16 ks. Nejvíce kolizí bylo evidováno v měsíci září – 37, dále červen – 30, následuje měsíc listopad - 29, leden – 25, říjen – 23, květen – 22, únor a červenec po 21, duben a prosinec po 18, březen 15 a nejméně kolizí bylo v měsíci srpnu – 14.

Obr. č. 13 - Sřety se zvěří v okrese Karlovy Vary za rok 2017



Zdroj: Policie ČR – vlastní zpracování

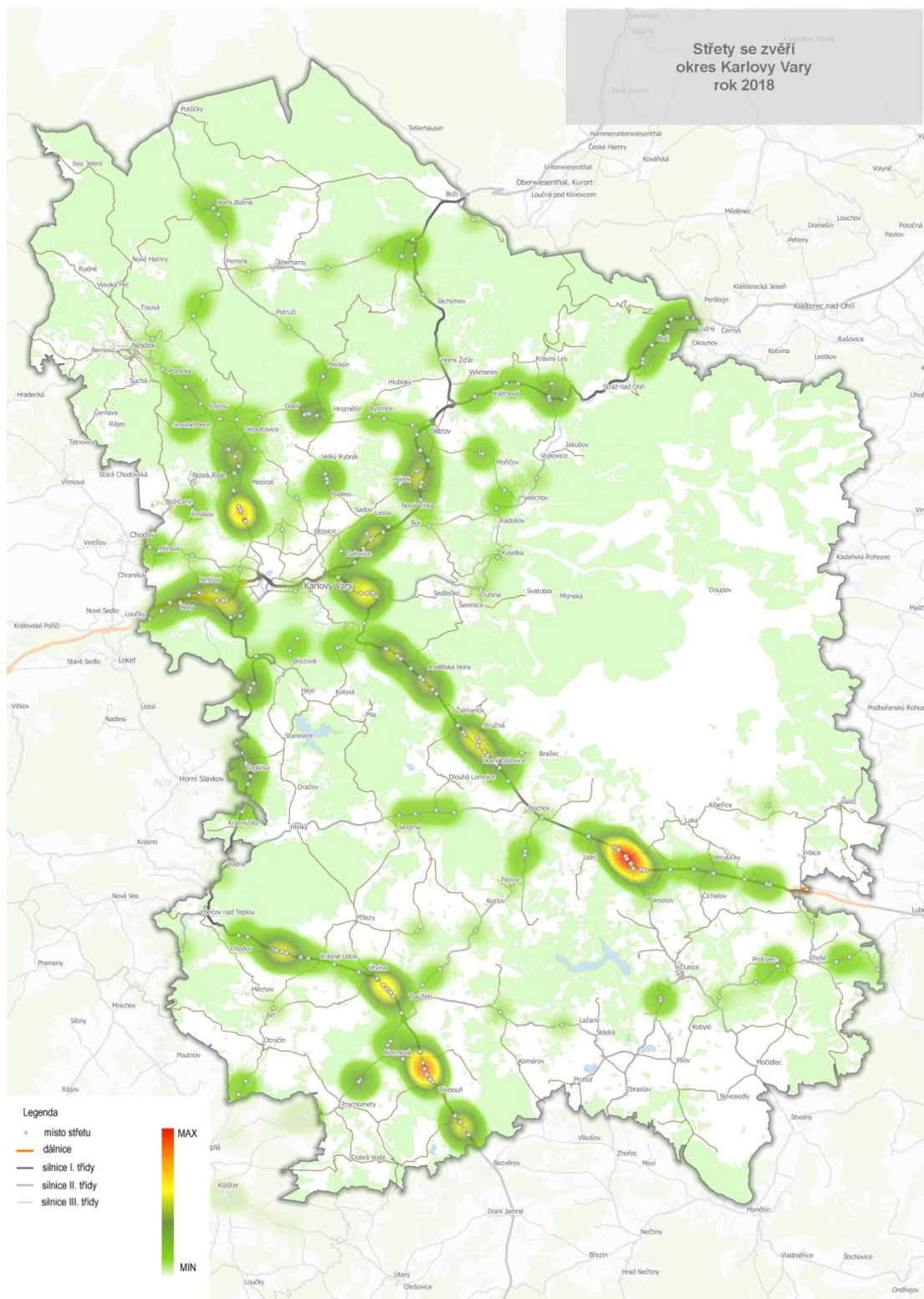
V roce 2017 jako nejrizikovější úsek byl vyhodnocen úsek silnice č. I/13 u obce Boč k Ústeckému kraji, kde došlo k 5 sřetům se zvěří, následuje dva úseky silnice č.

I/6 v okolí obce Údrč se 7 nehodami a v okolí obce Veselov se 6 nehodami. Nově se objevuje jako kritický úsek silnice druhé třídy mezi obcí Mírová a Karlovými Vary, kde došlo k celkem 8 střetům. Nejrizikovější je opět silnice č. I/6, kde mezi Karlovými Vary a Ústeckým krajem došlo k celkem 52 střetům se zvěří.

Vyhodnocení střetů motorových vozidel se zvěří na okrese Karlovy Vary v roce 2018 :

V roce 2018 došlo na silnicích okresu Karlovy Vary k celkem 282 dopravním nehodám zaviněných zvěří, při kterých byli čtyři lidé lehce zraněni a při kterých vznikla celkem škoda ve výši 8443300,-Kč, z toho škoda na zvěři činí 813500,-Kč. Ve škodě na zvěři je zahrnuto 8 ks domácích zvířat. Největším počtem na kolizích se podílel druh srnec – srna v počtu 199 ks, dále divoké prase v počtu 47 ks, jelen-laň 21 ks, zajíc 1 ks, bažant 1 ks a ostatní zvěř v počtu 13 ks. Nejvíce kolizí bylo evidováno v měsících říjen a listopad po 31, následují měsíce srpen, září a prosinec po 28, březen – 25, únor – 23, duben, květen a červenec po 20, červen – 15, a nejméně kolizí bylo v měsíci lednu – 13.

Obr. č. 14 – Střety se zvěří v okrese Karlovy Vary za rok 2018



Zdroj: Policie ČR – vlastní zpracování

V roce 2018 byl nejrizikovějším místem pro střety se zvěří úsek silnice č. I/6 mezi obcemi Údrč a Veselov, kde došlo k celkem 12 kolizím, následuje úsek silnice

č. I/20 mezi obcemi Kosmová a Třebouň se sedmi nehodami. Dalším kritickým místem se nově stává úsek silnice druhé třídy mezi obcemi Karlovy Vary a Mezirolí s 5 kolizemi. Následuje silnice č. I/20 na úseku mezi obcemi Útvina a Toužim s osmi kolizemi. Na silnici č. I/6 v úseku mezi Karlovými Vary a Ústeckým krajem došlo k celkem 45 střetům se zvěří.

7.2 Analýza nehodovosti

Prvně analyzovaným úsekem je nehodovost na silnici č. I/6 od obce Olšová Vrata po město Bochov, neboť na této silnici docházelo již v minulosti k mnohým kolizím se zvěří a také ke dvěma lehkým zraněním účastníků těchto nehod. Proto ŘSD pro Karlovarský kraj rozhodlo o nainstalování solárních pulzních ultrazvukových odpuzovačů zvěře oboustranně právě v tomto úseku, když náklad na nainstalování a oboustrannou ochranu 1 km této silnice dosahuje částky cca 1 milion Kč (Baloun J., 2019, in verb). Bylo zjištěno, že v roce 2013 došlo na tomto úseku k celkem 9 kolizím, v roce 2014 už ke 14 kolizím, v roce 2015 k 18 nehodám, v roce 2016 k 15 nehodám, v roce 2017 k 16 kolizím, ovšem v roce 2018 ke 20 nehodám. Je tedy zřejmé, že nainstalované ultrazvukové odpuzovače zvěře neměly na nehodovost v podstatě žádný efekt, naopak v roce 2018 došlo k nejvíce kolizím na tomto úseku.

Analýzou dat nehodovosti v celém okrese Karlovy Vary bylo zjištěno, že od roku 2013 v soudním okrese Karlovy Vary mají dopravní nehody - střety motorových vozidel se zvěří zvyšující se tendenci, neboť v roce 2013 bylo v tomto okrese hlášeno Policii ČR celkem 99 těchto kolizí, v roce 2014 to bylo 133 kolizí, v roce 2015 již ale 213 nehod, v roce 2016 pokles na 197 nehod, v roce 2017 na 273 nehod a v roce 2018 nejvíce a to 282 kolizí.

Také škody způsobené střety motorových vozidel se zvěří se neustále zvyšují, když škody na motorových vozidlech byly v roce 2013 v okrese Karlovy Vary stanoveny na částku bezmála 2,5 milionu Kč, v roce 2014 to už bylo před 5,5 milionu Kč, v roce 2015 přes 6,7 milionu Kč, v roce 2016 okolo 6,1 milionu Kč, v roce 2017 přes 10 milionů Kč a v roce 2018 bezmála 8,5 milionů Kč.

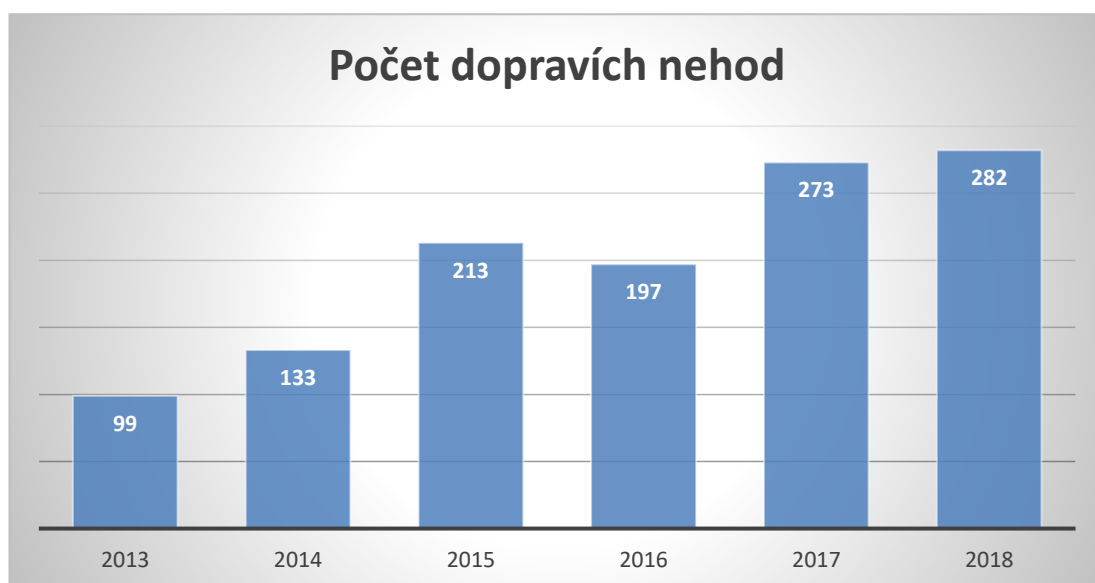
Také stoupají škody na zvěří, které v roce 2013 dosáhly částky 521 tisíc Kč, v roce 2014 částky 531 tisíc Kč, v roce 2015 už 633 tisíc Kč, v roce 2016 částky 624 tisíc Kč, v roce 2017 už 816 tisíc Kč a v roce 2018 dosáhly částky 813500,-Kč.

Co se týče usmrcené či zraněné zvěře při těchto kolizích, bylo zjištěno, že v letech 2013 až 2018 bylo nejvíce usmrceno či zraněno srnce – srny, následuje divoké prase, když počty této zvěře u srnce a srny v roce 2013 dosáhly 63 ks a u divokého prasete 16 ks, počty se každý rok zvyšovaly, v roce 2018 dosáhly u srnce – srny počtu 199 ks a u divokého prasete 47 ks.

Dále byly analyzovány měsíce, ve kterých došlo k nejvíce srážkám se zvěří a jednoznačně nejrizikovějším měsícem byl v letech 2013 až 2018 vyhodnocen měsíc listopad, následují měsíce říjen, květen, září, srpen a prosinec. Lze tedy konstatovat, že z časového hlediska dochází k nejvíce kolizím v období podzimu od září do prosince.

Dále jsem se podrobněji zabývala úsekem dálnice č. D/6 mezi obcemi Loučky a Jenišov, zde je třeba zmínit, že okolo dálnice v úseku od obce Loučky v kopci k rovinatému úseku směrem na Karlovy Vary byl při výstavbě instalován oboustranně plot, přesto i v tomto úseku docházelo a dochází ke kolizím se zvěří, v roce 2018 byl oboustranně vybudován po celém úseku této dálnice až do Jenišova. V roce 2013 na tomto úseku dálnice došlo k jedné kolizi, v roce 2014 to bylo nejvíce kolizí za sledované období a to 6 nehod, V roce 2015 3 kolize, a v letech 2016 až 2018 4 kolize. Bude jistě zajímavé sledovat nehodovost v dalších letech po vybudování oplocení na celém úseku dálnice č. 6.

Obr. č. 15 – Počet dopravních nehod se zvěří v okrese Karlovy Vary v letech 2013 - 2018



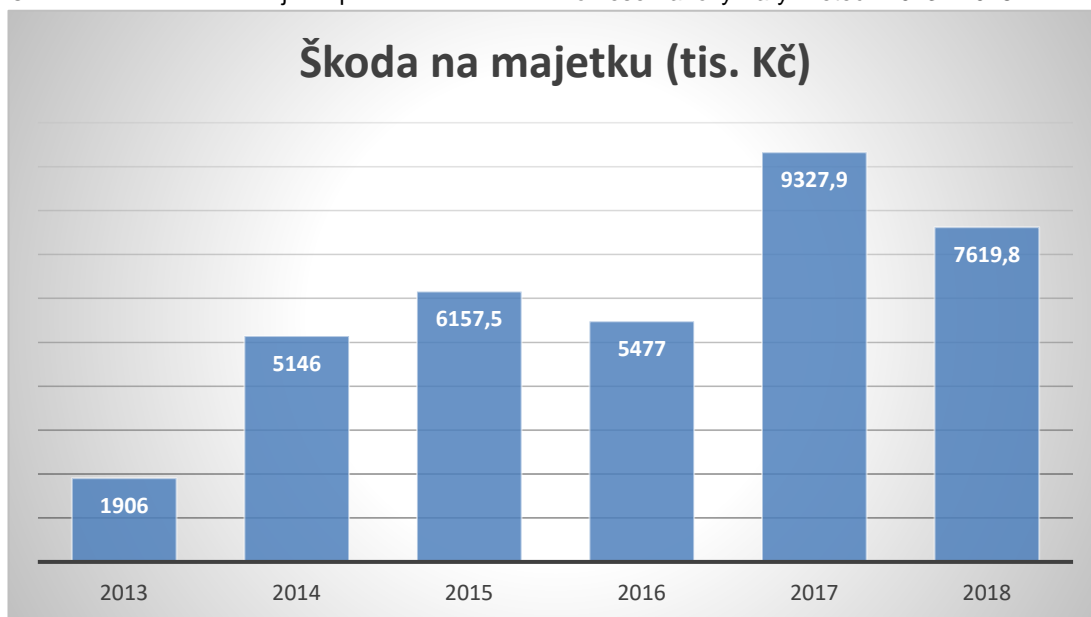
Zdroj: Policie ČR – vlastní zpracování

Obr. č. 16 – Počet zraněných osob při střetech se zvěří v okrese Karlovy Vary v letech 2013 - 2018



Zdroj: Policie ČR – vlastní zpracování

Obr. č. 17 – Škoda na majetku při střetech se zvěří v okrese Karlovy Vary v letech 2013 - 2018



Zdroj: Policie ČR – vlastní zpracování

Obr. č. 18 – Škoda na zvěři při střetech se zvěří v okrese Karlovy Vary v letech 2013 - 2018



Zdroj: Policie ČR – vlastní zpracování



Zdroj: Policie ČR – vlastní zpracování

8. DISKUSE

Z analýzy statistik Policie ČR ohledně dopravních nehod – střetů motorových vozidel se zvěří jasně vyplývá, že střetů se zvěří neustále přibývá. Lze se domnívat, že je to jednak tím, že černá a spárkatá zvěř je přemnožená, jednak i tím, že na našich silnicích přibývá stále více motorových vozidel a to jak osobních tak i nákladních. Celkem je v České republice podle posledních dat zaregistrováno zhruba 6,3 miliónů motorových silničních vozidel. Z toho více než 2/3 tvoří osobní automobily a přibližně 1/6 nákladní a užitkové automobily. Počet osobních automobilů se mezi roky 1990–2013 zvýšil na více než dvojnásobek (Vozový park silničních vozidel, 2018).

Alexander et al. (2005) ve své studii pro Kanadu zjistili, že v případě, když se zvýšil provoz na komunikaci, stala se silnice pro masožravé živočichy méně propustná. Naopak chování kopytníků bylo odlišné. Propustnost silnice nijak významně neklesala s navýšeným objemem dopravy.

Seiler (2005) ve své studii prováděné ve Švédsku zjistil, že střety motorových vozidel se zvěří byly více časté na silnicích se středně vysokým objemem dopravy, na dvou sledovaných úsecích s intenzitou dopravy mezi 2000-4000 a 4000-6000 vozidel za den. Naopak ještě vyšší intenzita provozu neměla nijak výrazný vliv na počet kolizí se zvěří.

Hustota dopravy je dle mého názoru jedním z aspektů vedoucích k navýšení střetů motorových vozidel se zvěří. Tento aspekt nebyl dostatečně hodnocen při

budování nových silnic a dálnic, proto i konkrétně v okolí dálnice č. D/6 bylo přijato opatření k zabránění k těmto střetům až v roce 2018, když po celé délce vedené v Karlovarském kraji byl vybudován plot. Toto je jedno z možných řešení k zabránění střetů se zvěří, byť na úkor další fragmentace krajiny a nemožnosti volné migrace zvěře v daných úsecích kolem dálnice. Je to ovšem jedno z nejúčinnějších řešení této problematiky, neboť při rychlostech, kterými řidiči po dálnici jedou, je téměř nemožné v případě výskytu zvěře na dané dálnici, střetu zabránit. Také následky střetu se zvěří budou mnohem závažnější, než když ke střetu se zvěří dojde na silnici nižší třídy a tudíž i v menší rychlosti motorového vozidla.

Meisingset et al. (2014) ve své studii ze západního pobřeží Norska konstatují, že maximální možná povolená rychlost je jedním z důležitých aspektů možnosti vzniku kolize se zvěří. Dle jejich názoru snížení rychlosti může být více efektivní ve vybraných obdobích zvláště vysokého rizika nehody (například období říje). Svou studií zjistili, že větší riziko střetů motorových vozidel se zvěří (jelenů) je vyšší v zimním období, to však může souviset s tím, že v severních zeměpisných šířkách se světelné podmínky mohou odlišovat a proto se může měnit i chování jelenů.

Seiler (2005) ve své publikaci uvádí, že největší počty střetů motorových vozidel se zvěří souvisejí s rychlostním limitem 90 km/h, kdežto na silnicích nechráněných oplocením s nižšími nebo vyššími rychlostními limity dochází k méně nehodám. Dále uvádí, že 57% střetů motorových vozidel se zvěří byly zaznamenány na silnicích s maximální povolenou rychlostí 90 km/h a více než 20% nehod při této rychlosti končí zraněním nebo smrtí. Konstatuje také, že ke kolizím se zvěří dochází především v lokalitách s vyšším objemem dopravy a na silnicích s vyšší povolenou rychlostí.

Domnívám se na základě shora uvedených studií, že možným opatřením na úsecích silnic prvních tříd, kde dochází k velkému počtu střetů se zvěří, je snížit maximální povolenou rychlost z 90 km/h na 70 km/h, především v noční době od 22:00 hodin do 06:00 hodin, kdy dochází k vyššímu ohrožení. Zde je nutné například po roce vyhodnotit přijaté opatření snížení rychlosti.

Dalším možným opatřením k prevenci střetů motorových vozidel se zvěří je budování oplocení kolem silnic. V této souvislosti je nutné, aby byl podle druhu zvěře použit správný typ pletiva a také výška oplocení (Gloyne a Clevenger, 2001). Podle studie Lavsunda a Sandegrena (1991) došlo ve Švédsku vybudováním ochranných plotů ke snížení počtu střetů motorových vozidel s losy o 80%. Oplocení silnic s povolenou maximální rychlostí 90 km/h v kombinaci se zvětšením vzdálenosti od přiléhajících lesních kultur se riziko střetu motorových vozidel se zvěří sníží o 26%. V kombinaci se snížením nejvyšší povolené maximální rychlosti na 70 km/h, riziko

nehody se zmenší o 65% (Seiler, 2005). Oplotením silnice se však zvyšuje izolace volně žijících živočichů. Navíc, pokud se zvíře ocitne na komunikaci mezi ploty, může být toto opatření kontraproduktivní (Seiler et al. 2003).

Velkým problémem, jak bylo zanalyzováno, jsou úseky silnic prvních tříd, konkrétně silnice vedoucí z Karlových Varů do Ústeckého kraje č. I/13 a na Plzeň č. I/20. I zde se jedná o silnice se silným provozem. Je otázkou, jakým účinným opatřením u těchto silnic zabránit střetům se zvěří. Mohly by se nejkritičtější úseky těchto silnic samozřejmě také oplotit, ale tím by došlo k další fragmentaci krajiny a k dalšímu znemožnění přirozené migrace zvěře a izolaci zvěře. Zvěř by samozřejmě i takto vybudované ploty obešla a silnici by přecházela v jiném úseku. Tím by se problém střetů jen přesunul někam jinam. Pokud by se oplotily veškeré úseky silnic prvních tříd, došlo by k velkému zásahu do biodiverzity krajiny a k její velké fragmentaci. Myslím si, že na nejrizikovějších úsecích silnic prvních tříd by bylo vhodné snížit maximální povolenou rychlost z 90 km/h na 70 km/h a osadit tyto úseky svislou dopravní značkou upozorňující na zvěř č. A14 – Zvěř, viz. obrázek.

Obr. č. 20 – Svislá výstražná dopravní značka č. A14 – Zvěř



Zdroj: www.vakomobiliar.cz

Dalšími možnostmi, jak zabránit střetům motorových vozidel se zvěří jsou například pachové ohradníky. Jejich účinnost ovšem závisí na mnoha faktorech. Těmi jsou například sezónní dostupnost potravy pro zvěř a jejich výživová hodnota (Van

Soest, 1994), dále pak hraje roli i počasí, frekvence používání přípravků a jejich koncentrace (Wagner et Nolte, 2001;). Dalším faktorem mohou být i rušivé momenty v době lovu zvěře, která při stresu z tohoto rušení mění své chování a nemusí pak pro ně být účinky repelentů – pachových ohradníků tak účinná (Benhaiem et al. 2008). Ovšem u tohoto opatření se jedná o dosti nákladnou záležitost a hlavně časově náročnou, neboť repelenty se musí pravidelně doplňovat. I zde je však nebezpečí, že zvěř si na daný pach zvykne a jeho účinnost se tím smíří. Navíc zvěř umí tyto pachové ohradníky obejít a tím může dojít jen k přesunu jejich migračních tras do jiného úseku.

Jako neefektivní se zdá být opatření instalování ultrazvukových odpuzovačů zvěře podél silnic, jak jsem shora vyhodnotila daný úsek rychlostní silnice č. I/6. Je také samozřejmě na zhodnocení dodavatele těchto plašičů, zda by nebylo vhodnější osadit odpuzovače ve vyšší hustotě. Tím by se samozřejmě navýšila cena, která se nyní pohybovala dle zjištěných informací kolem 1 miliónu Kč na 1 km oboustranného osazení dané silnice. Je zajímavostí, že plot instalovaný podél dálnice č. D/6 stál ŘSD stejnou částku, na efektivnost postavení plotu kolem dálnice si však budeme muset počkat minimálně do příštího roku.

Drimaj (2012) ve své práci konstatuje, že největším problémem střetů motorových vozidel se zvěří je nezkušenost řidičů v případě, když se na vozovce, v její těsné blízkosti zvěř objeví. Řidiči nevědí, jak se zachovat. Řešením by podle jeho názoru bylo věnování se této problematice v autoškole a větší informovaností řidičů v médiích. Ve studii Marcoux a Riley (2010) je konstatováno na základě provedeného dotazníku k tématu vnímání a názorům na kolize s motorovými vozidly, že 20% respondentů se již setkalo s kolizí se zvěří v průběhu svého života. Dále zjistili, že se do nehod více zapojují muži (67%), z nichž 55 obývá venkov, 36% bydlí v příměstských oblastech a pouze 9% v městských oblastech.

Domnívám se, že správná osvěta a školení řidičů v oblasti prevence střetů motorových vozidel se zvěří je další možností, jak předcházet stále zvyšující se statistice těchto nehod.

Budoucností v oblasti bezpečnosti silničního provozu podle mého různé asistenční systémy zabudované přímo v automobilech, které budou umět rozpoznat nebezpečí u krajnic a řidiče upozornit, případně sami snížit rychlost vozidla na takovou, na kterou bude možné bezpečně zastavit. Toto opatření je podle mého nejlepším řešením, jelikož by nijak neomezovalo zvěř při její migraci a řidiči by byli schopní včas na dané nebezpečí střetu zareagovat.

9. ZÁVĚR A PŘÍNOS PRÁCE

Zpracováním této bakalářské práce jsem se z odborné literatury dozvěděla řadu zajímavých věcí k problematice střetů motorových vozidel se zvěří. Bylo pro mě však překvapením, když jsem vyhodnotila statistiky nehodovosti – střetů se zvěří v soudním okrese Karlovy Vary, že počet těchto střetů stále narůstá. Je pravdou, že opatření k zabránění těchto střetů přibývá a to jak spoluprací Policie ČR a mysliveckými sdruženími, tak především s ŘSD Správy Karlovy Vary, ale jak se zdá, ne všechna opatření vedou k tíženému výsledku, jak tomu bylo např. nainstalování solární pulzních ultrazvukových plašičů. Možná je to i tím, že jsem hodnotila pouze rok účinnosti těchto plašičů.

Do budoucna bude nutné ze strany mysliveckých sdružení přijímat opatření ke korigování počtu vysoké a černé zvěře, neboť jak je všeobecně známo, úbytek lesů, polí, luk, které jsou nutné k životu této zvěře, ubývá.

Dále by bylo vhodné na vytipovaných kritických úsecích silnic prvních tříd, kde v minulosti docházelo k více střetům se zvěří, nainstalovat druhé zařízení a to Deer Deter, což je řada malých senzorů, které jsou instalovány podél silnic, aktivují se světlomety blížícího se vozidla, imitují audio/vizuální varování zaměřené na zvěř. Tento zvuk je speciálně navržen tak, aby zabránil zvěři vstoupit do vozovky v době, kdy zde projíždí motorové vozidlo. Výrobci tohoto zařízení garantují až 90 % účinnost, v Ústeckém kraji na vybraných úsecích se opravdu tato účinnost projevila. Nákladově je toto zařízení levnější než pulzní solární ultrazvukové odpuzovače zvěře instalované na části silnice č. I/6 v okrese Karlovy Vary. Při instalaci nejlevnějšího zařízení v ceně 60 Eur za kus, tedy v přepočtu 1500,-Kč za kus, na každém 35m silnice, by náklad na 1 km oboustranně instalovaných zařízení činil pouhých 85714,-Kč.

Na nás řidiče je pak nutné apelovat, abychom se plně věnovali řízení, sledovali prostor nejen před námi, ale i v blízkém okolí podél silnic, abychom mohli včas a efektivně zareagovat na výskyt zvěře v silnici.

Bylo by možná i žádoucí, aby každý řidič, který se střetne se zvěří, měl povinnost tuto nehodu nahlásit Policii ČR, tím by se statistiky staly přesnějšími a mohly by se dále využívat k dalším opatřením.

10. PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ:

Publikce a literatura:

- Alexander S. M., Waters N. M., Paquet P. C., 2005: Traffic volume and highway permeability for a mammalian community in the Canadian Rocky Mountains. *The Canadian Geographer/Le Géographe Canadien* 49: 321-331.
- 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 s.r.o., Liberec, 154 s.
- Anděl P., Gorčicová I., Hlaváč V., Miko L., Andělová H., 2005: Hodnocení fragmentace krajiny dopravou. Evernia s.r.o., Liberec, 67 s.
- Anděl P., Gorčicová I., Hlaváč V., Milko L., Andělová H., 2005: Hodnocení fragmentace krajiny dopravou – AOPK ČR, Praha, 99 s.
- Anděl P., Gorčicová I., Hlaváč V., Romportl, D., & Strnad M. (2009). Koncepce ochrany migračních koridorů velkých savců a územní systém ekologické stability. ÚSES-zelená páteř krajiny, Sborník ze semináře. Praha, MŽP, 5-12.
- Anděl P., Hlaváč V. a Lenner R. Migrační objekty pro zajištění průchodnosti dálnic a silnic pro volně žijící živočichy: technické podmínky: schváleno MD-OPK čj. 413/06-120-RS/2 ze dne 27.7.2006 s účinností od 1. srpna 2006, ev.č. TP 180. Praha: Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, 2006. ISBN 80-903787-0-6.
- Andělová H., 2007: Ekonomické aspekty opatření pro migraci živočichů přes pozemní komunikace, Diplomová práce, Vysoká škola ekonomická v Praze, Praha, 71 s.
- Andren H., 1994: Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat. *Wiley on behalf of Nordic Society Oikos* 71: 355–366.
- Benhaiem S., Delon M., Lourtet B., Cargnelutti B., Aulagnier S., Hewison A. J. M., Morellet N., Verheyden H., 2008: Hunting increases vigilance levels in roe deer and modifies feeding site selection. *Animal Behaviour* 76: 611–618.
- Buchlová J., 2007: Návrh cestní sítě v komplexní pozemkové úpravě. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice. 79 s. (diplomová práce). „nepublikováno“. Dep. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

- Clevenger A. P., Chruszcz B., Gunson K. E., 2001: High-way mitigation fencing reduces. *Wildlife Society Bulletin* 29: 646–653.
- Coffin A. W. (2007). From roadkill to road ecology: A review of the ecological effects of roads. *Journal of transport Geography*, 15(5), 396-406 s.
- Červený J. et al., 2004 : *Encyklopedie myslivosti*, Ottovo nakladatelství - J. Otto, 501 s.
- Donaldson A., Bennett A., 2004: *Ekological effects of roads: Implications for the internal fragmentation of Australian parks and reserves*. Parks Victoria, Melbourne, 66 s.
- Drimaj J., 2012: *Mortalita živočichů na pozemních komunikacích Šumperska*, Bakalářská práce, Mendelova Univerzita v Brně, Brno, 80 s.
- Gloyne C., et Clevenger A., 2001: Cougar (*Puma concolor*) use of wildlife crossing structures on the Trans-Canada highway in Banff National Park, Alberta. *Wildlife Biology* 7 (2).
- Hirt M. *Dopravní nehody v soudním lékařství a soudním inženýrství*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4308-0.
- Hlaváč V., Anděl P., 2001: *Metodická příručka k zajišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící živočichy*. – AOPK ČR, Praha, 36 s.
- Hlaváč V., Anděl P., 2008: *Mosty přes vodní toky – ekologické aspekty a požadavky*. Metodická příručka. AOPK ČR, Jihlava, 19 s.
- Hlaváč V., *Opravdu potřebujeme v Čechách „mosty pro medvědy?“* *Ochrana přírody*, ročník 2012, číslo 2, str. 12-15.
- Hrouzek K., 2011: *K účinnosti pachových ohradníků u silnic*. *Myslivost* (3), 76 s.
- Jackson S. D. *Overview of Transportation Impacts on Wildlife Movement and Populations*. Pp. 7-20 In: Messmer, T.A. & West B., (eds): *Wildlife and Highways: Seeking Solutions to an Ecological and Socio-economic dilemma*. The Wildlife Society, 2000
- Jaerger J. A., 2000: *Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation*. *Landscape ecology*, 15(2): 115-130.
- Jelínek R., 2007: *Vyhodnocení příčin úbytků volně žijících živočichů v krajině*. *Myslivost* (1), 6 s.
- Kušta T. *Mortalita spárkaté zvěře na liniových stavbách*. *Svět myslivosti*. 2009, roč. 10, č. 1, s. 6-8. ISSN 1212-8422.

- Kušta T., Ježek M., & Keken Z., (2011). Mortality of large mammals on railway track. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 42(1), 12-18.
- Kušta T., Keken Z., Ježek M., Kůta Z., 2015: Effectiveness and costs of odor repellents in wildlife–vehicle collisions: A case study in Central Bohemia, Czech Republic. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 38: 1-5
- Lavsund S., Sandegren F., 1991: Moose-vehicle relations in Sweden: a review. *Alces* 27.
- Liškutín I., 2013: Zařízení odrazující zvěř od vstupu na pozemní komunikaci. Technické podmínky. Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací, Praha, 16 s.
- Marcoux A., Riley S. J., 2010: Driver knowledge, beliefs, and attitudes about deer–vehicle collisions in southern Michigan. *Human-wildlife interactions* 4: 47-55.
- Meisingset E. L., Loe L. E., Brekkum Ø., Mysterud A., 2014: Targeting mitigation efforts: The role of speed limit and road edge clearance for deer–vehicle collisions. *The Journal of Wildlife Management* 78: 679-688.
- Miko L., Hošek M., 2009: Příroda a krajina ČR, zpráva o stavu 2009. – AOPK ČR, Praha, 102 s.
- Novák L., 2016: Zhodnocení migrační propustnosti krajiny - případová studie na dálnici D 10. Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 80.
- 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.
- Seiler A., 2005: Predicting locations of moose–vehicle collisions in Sweden. *Journal of Applied Ecology* 42: 371-382.
- Seiler A., Cederlund G., Jernelid H., Grångstedt P., Ringaby E., 2003: The barrier effect of highway E4 on migratory moose (*Alces alces*) in the High Coast area, Sweden. *Proceedings of the IENE conference on Habitat Fragmentation due to Transport Infrastructure*, Brussels, 1-18.
- Sklenička P. Základy krajinného plánování. Vyd. 2. Praha: Naděžda Skleničková, 2003. ISBN 80-903206-1-9

- Swingland I. R., Greenwood P. J., 1983: The Ecology of Animal Movement. Oxford, Clarendon Press, 311 s.
- Van Soest P. J., 1994: Nutritional Ecology of the Ruminant. Cornell University Press, Ithaca, NY.
- Wagner K. K., Nolte D. L., 2001: Comparison of active ingredients and delivery systems in deer repellents. Wildlife Society Bulletin: 322-330.

Seznam zákonů:

zákon č. 114/1992 Sb., O ochraně přírody a krajiny
 zákon č. 361/2000 Sb., O provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů,
 zákon č. 13/1997 Sb., O pozemních komunikacích
 Zákon č. 89/2012 Sb., Nový občanský zákoník
 Zákon č. 449/2001 Sb., O myslivosti
 zákon č. 40/2009 Sb., Trestní zákoník.

Internetové zdroje:

https://www.mzp.cz/cz/evropska_umluva_o_krajine_smlouva
http://vitejenazemi.cz/cenia/index.php?p=fragmentace_krajiny&site=doprava
<https://nbstop.webnode.cz/>
<https://www.czso.cz/csu/czso/17-doprava-x5e2n5ewq3>
https://www.czso.cz/csu/xk/charakteristika_okresu_karlovy_vary
<https://www.czso.cz/documents/11244/86151858/Karlovy+Vary.png/bb2d9b1a-bba2-4814-8df5-222c61d845d5?version=1.1&t=1528266814632>
https://www.czso.cz/documents/11244/62026364/Karlovy_Vary.png/607ccb1d-a40f-4e30-9f21-6330389cf1db?version=1.1&t=1502431946869
http://www.vitejenazemi.cz/cenia/index.php?p=vozovy_park_silnicnich_vozidel&site=doprava
<https://www.vakomobiliar.cz/detail/dopravni-znacka-zver>
 Security magazín, ©2018: Pomohou plašiče Deer Deter snížit počet kolizí zvěře s automobily? (online) [cit.2018.08.07], dostupné
<https://www.securitymagazin.cz/security/pomohou-plasice-deer-deter-snizit-pocet-kolizi-zvere-s-automobily-1404061053.html>

[Myslivecký zpravodaj, ©2018:Pachové ohradníky v našem kraji, \(online\) \[cit.2019.04.07\], dostupné http://www.oms-karlovyvary.cz/images/zpravodaje/zpravodaj_2018_1.pdf](http://www.oms-karlovyvary.cz/images/zpravodaje/zpravodaj_2018_1.pdf)

11. SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ:

Tab. č. 1 - Číselné indikátory fragmentace krajiny ve vybraných zemích

Tab. č. 2 – Střety se zvěří v úseku Olšová Vrata Bochov

Obr. č. 1 - Obecně geografická mapa okresu Karlovy Vary

Obr. č. 2 - Administrativní rozdělení okresu Karlovy Vary

Obr. č. 3 - Střety se zvěří silnice č .I/6 Olšová Vrata – Bochov za rok 2013

Obr. č. 4 - Střety se zvěří silnice č .I/6 Olšová Vrata – Bochov za rok 2014

Obr. č. 5 - Střety se zvěří silnice č .I/6 Olšová Vrata – Bochov za rok 2015

Obr. č. 6 - Střety se zvěří silnice č .I/6 Olšová Vrata – Bochov za rok 2016

Obr. č. 7 - Střety se zvěří silnice č .I/6 Olšová Vrata – Bochov za rok 2017

Obr. č. 8 - Střety se zvěří silnice č .I/6 Olšová Vrata – Bochov za rok 2018

Obr. č. 9 - Střety se zvěří v okrese Karlovy Vary za rok 2013

Obr. č. 10 - Střety se zvěří v okrese Karlovy Vary za rok 2014

Obr. č. 11 - Střety se zvěří v okrese Karlovy Vary za rok 2015

Obr. č. 12 - Střety se zvěří v okrese Karlovy Vary za rok 2016

Obr. č. 13 - Střety se zvěří v okrese Karlovy Vary za rok 2017

Obr. č. 14 - Střety se zvěří v okrese Karlovy Vary za rok 2018

Obr. č. 15 - Počet dopravních nehod se zvěří v okrese Karlovy Vary v letech 2013 - 2018

Obr. č. 16 - Počet zraněných osob při střetech se zvěří v okrese Karlovy Vary v letech 2013 - 2018

Obr. č. 17 - Škoda na majetku při střetech se zvěří v okrese Karlovy Vary v letech 2013 - 2018

Obr. č. 18 - Škoda na zvěří při střetech se zvěří v okrese Karlovy Vary v letech 2013 – 2018

Obr. č. 19 – Škoda na zvěří při střetech se zvěří v okrese Karlovy Vary v letech 2013 - 2018

Obr. č. 20 – Svislá výstražná dopravní značka č. A14 – Zvěř