

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra ekologie



Bakalářská práce

**Vyhodnocení a prevence střetů zvěře s motorovými
vozidly v okrese Klatovy za období 2010 až 2017**

František Vachoušek

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

František Vachoušek

Územní technická a správní služba

Název práce

Vyhodnocení a prevence střetů zvěře s motorovými vozidly v okrese Klatovy

Název anglicky

Evaluation and prevention of wildlife conflicts with the motor vehicles in the district Klatovy

Cíle práce

Zpracování faktů a informací o střetech zvěře s motorovými vozidly v okrese Klatovy v období 2010 až 2016. Zjištění rizikových míst a navržení možných ochranných a preventivních prostředků.

Metodika

Vyhodnocení a posouzení materiálů získaných ze statistických údajů Policie České republiky v okrese Klatovy v období 2010 až 2016.

Vzniklá majetková škoda na automobilech.

Vzniklá škoda na zvěři.

Počet a vážnost nehod způsobených zvěří.

Zvěř, která nejčastěji zapříčiňuje nehody a páchá největší škody.

Zábranné systémy, odpuzovač zvěře, inteligentní systémy v automobilech.

Doporučený rozsah práce

Cca 30 – 40 stran, obrázky, mapy, fotografie, tabulky, grafy

Klíčová slova

Zvěř, mortalita, silniční provoz, migrace, bezpečnost provozu, škody, okres Klatovy

Doporučené zdroje informací

- BÍL M., 2014: Srážky se zvěří na českých silnicích poprvé v přehledné mapě. *Myslivost* (3): str. 36-37.
- DARDAILLON M. 1988: Wild board social groupings and their seasonal changes in the Camargue, southern France. *Zeitschrift fuer Saegetierkunde*, vol. 53, č. 1 : s. 22-30.
- DVOŘÁK J. a kol., 2006: Atlas poškození polních plodin – savci: příloha závěrečné zprávy projektu NAZV č. QF4192
- HLAVÁČ V., ANDĚL P., 2008: Mortalita živočichů na silnicích ČR. *Svět myslivosti* (9): str. 6-9.
- HUČKO M., HAVRÁNEK F., 2008: Kudy se ubírá řešení střetů zvěře a vozidel v zahraničí. – *Myslivost* (3): str. 68-70.
- CHARVÁT A., MIKULKA J., 2012: Metodická příručka o uplatňování náhrady škody a oceňování její výše způsobené užíváním honitby a zvěří na honebních pozemcích, polních plodinách, vinné révě, ovocných kulturách a zemědělských porostech – ve smyslu zákona č. 449/2001 Sb. O myslivosti. Ministerstvo zemědělství České Republiky, Praha
- KUŠTA T., 2011: Posouzení vlivu pozemních komunikací na mortalitu a migraci velkých savců. Disert. Práce, FLD ČZU v Praze
- ŠÍR J., 2013: Je nutné otevírat zákon o myslivosti?. *Myslivost* 6/2013: str. 28-32
- ŠVARC J. a kol., 1981: Ochrana proti škodám působeným zvěří. Státní zemědělské nakladatelství, Praha

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – FŽP

Vedoucí práce

prof. RNDr. Karel Šťastný, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Elektronicky schváleno dne 15. 3. 2017

Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 17. 3. 2017

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 17. 12. 2018

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci Vyhodnocení a prevence střetů zvěře s motorovými vozidly v okrese Klatovy za období 2010 až 2017 jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 25. 04. 2019

František Vachoušek

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval prof. RNDr. Karlu Šťastnému, CSc. za odborné vedení mé bakalářské práce, za jeho ochotu a velmi cenné rady a připomínky. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Kopačkovi, MÚ Sušice a Policii České republiky za poskytnuté informace. Také bych rád poděkoval svojí rodině, přítelkyni za trpělivost a podporu.

Vyhodnocení a prevence střetů zvěře s motorovými vozidly v okrese Klatovy za období 2010 až 2017

Abstrakt

Bakalářská práce rozpracovává problematiku střetů zvěře s motorovými vozidly na vybraném území okresu Klatovy v období 2010 až 2017. Teoretická východiska jsou věnována termínům fragmentace krajiny, intenzita dopravy, hustota silniční sítě, mortalita živočichů na vozovkách a principy k jejímu snížení. Dále řešerše obsahuje obecný popis velkých savců, na které je práce především zaměřena, a to na srnce obecného (*Capreolus capreolus*), jelena evropského (*Cervus elaphus*), prase divoké (*Sus scrofa*) a zajíce polního (*Lepus europaeus*).

V empirické části své práce se zabírám analýzou a statistickým vyhodnocením počtu sražené zvěře na daném území. Součástí je i návrh opatření ke snížení mortality živočichů na pozemních komunikacích cílený na dva konkrétní rizikové úseky. Můj podnět sestává z různých prostředků, které jsou v současné době buď využívány, nicméně v nedostatečné míře, nebo naopak existují, ale nejsou použity v dané lokalitě.

V porovnání s Českou republikou a okresem Klatovy je zřejmé, že v této oblasti na silnicích častěji než jinde způsobuje dopravní nehody srnec obecný. Celkově bylo v okrese Klatovy za zkoumané období sraženo 53 kusů zvěře a hmotná škoda na motorových vozidlech byla vyčíslena na částku 1 803 000 Kč.

Klíčová slova: Zvěř, mortalita, silniční provoz, migrace, bezpečnost provozu, škody, okres Klatovy

Evaluation and prevention of wildlife conflicts with the motor vehicles in the district Klatovy in years 2010 to 2017

Abstract

This bachelor thesis evaluates wildlife conflicts with the motor vehicles between years 2010 and 2015 in the district Klatovy and selected area. Theoretical concepts contains a literature review dealing with the landscape fragmentation, intensity of road transportation, density of the road network, wild animals mortality caused by traffic and possible measures for prevention the collisions with wildlife. The work includes also the description of the large mammals such as roe deer (*Capreolus capreolus*), red deer (*Cervus elaphus*), wild boar (*Sus scrofa*) and european hare (*Lepus europaeus*).

Practical part of the bachelor thesis contains the analysis and statistical evaluation of collected data which relates accidents with wild animals in selected district. This work also mentions options how to obviate collisions with wildlife on the roads and takes more specific prevention for two selected dangerous areas. My suggestion comprises possible measures for these conflicts that are already applied, but not enough, or existing measures which are never used at all.

Comparing data of Czech Republic with data of district Klatovy, it is obvious, that in relation to traffic incident causes the roe deer most of them. Above that, the number of collisions with roe deer in selected area is higher than in other districts. In district Klatovy during the period under review was identified 53 dead pieces of wildlife animals and the total material damage caused by driver's property was CZK 1,803,000.

Keywords: wild animals, road traffic, road safety, damage, district Klatovy

Obsah

1	ÚVOD	10
2	CÍLE PRÁCE	11
3	LITERÁRNÍ REŠERŠE.....	12
3.1	Fragmentace krajiny.....	12
3.2	Dopravní síť České republiky	17
3.2.1	Kategorizace dopravních komunikací.....	17
3.2.2	Délky silnic I., II., III. třídy a dálnic na území ČR	19
3.3	Zvěř, která způsobuje největší škody	20
3.3.1	Zvěř srnčí	20
3.3.2	Zvěř jelení	21
3.3.3	Zvěř černá.....	22
3.3.4	Zajíc polní	23
4	PRINCIPY KE SNÍŽENÍ MORTALITY NA VOZOVKÁCH.....	25
4.1	Pachové ohradníky	25
4.2	Odražeče světelných paprsků	26
4.3	Oplocení	27
4.4	Inteligentní systémy v automobilech	29
4.5	Dopravní značení	30
4.6	Inteligentní dopravní značení.....	32
4.7	Migrační objekty	32
4.7.1	Nadchody	32
4.7.2	Podchody.....	33
5	METODIKA	34
5.1	Charakteristika Okresu Klatovy	34
5.2	Přírodní prostředí okresu Klatovy	35
5.3	Silniční síť v okresu Klatovy	37
6	VÝSLEDKY PRÁCE	39
6.1	Statistické údaje – celá Česká republika, Plzeňský kraj a okres Klatovy ..	39
6.2	Policie ČR	39
6.2.1	Statistické údaje od České kanceláře pojistitelů pro celou ČR.....	42
6.3	Vzniklé majetkové škody na zvěři a hmotné škody na automobilech v období 2010 až 2017	43
6.3.1	Škody na zvěři.....	43
6.3.2	Škody na motorových vozidlech za období 2010 až 2017.....	45

6.4	Vybrané úseky, kde dochází často ke střetům se zvěří	47
6.4.1	Silnice II. třídy č. 171	47
6.4.2	Silnice I. třídy č. 22	49
7	DISKUZE.....	51
8	ZÁVĚR	54
9	ZDROJE.....	56
9.1	Použitá literatura	56
9.2	Internetové zdroje.....	58
9.3	Zákony.....	59
9.4	Jiné zdroje	59

1 ÚVOD

S neuvěřitelně rychlým vývojem dnešní společnosti a nutností přizpůsobovat se všem procesům v ní, je současně se zdokonalováním kvality služeb úzce spojeno i zvyšování intenzity silniční dopravy. V dnešní době se výstavba infrastruktury považuje za velmi důležitý, ale především nezbytný prvek mobility obyvatelstva, a to v případě silniční, železniční, lodní i jiné dopravy. Navzdory pozitivnímu faktu, že obyvatelstvo stále více používá automobilovou dopravu, a tím pádem se může efektivně přemísťovat z místa na místo v co nejkratším čase, pojí se tato vzniklá situace i s rozsáhlými negativními důsledky. Výstavba komunikací, která je výsledkem přirozeného vývoje společnosti, je však mimo změny morfologie terénu a vzniku fragmentace krajiny také příčinnou zamezující přirozenému migračnímu cyklu zvěře. To vede ke stále častějšímu jevu - srážce zvěře s motorovými vozidly.

Vlivem mortality zvěře na komunikacích dochází k významnému snižování jejich stavů, což trápí nejenom myslivecké spolky, ale také ochránce přírody.

V poslední době však dochází ke změně. Při plánování výstavby nových komunikací a jiných objektů se v územních plánech začínají brát v potaz migrační cesty zvěře, pro kterou je překonání pozemní komunikace nesnadný úkol. Budují se tzv. migrační objekty, jejichž úkolem je nejen ochrana a snižování mortality zvěře, ale také fungují jako prevence poškození motorových vozidel a předcházejí možným ztrátám na lidských životech.

Ve své bakalářské práci se zabývám vyhodnocením a analýzou materiálů týkající se statistických údajů střetů zvěře s motorovými vozidly získaných ze statistických údajů Policie České republiky v okrese Klatovy v období 2010 až 2017. Dále jsem zjišťoval výši vzniklé majetkové škody na stranách všech přímých účastníků těchto dopravních nehod - řidičů, jakožto majitelů poškozených automobilů a mysliveckých spolků, jakožto hlavních dohlížitelů stavu zvěře. Věnuji se popisu zvěře, která nejčastěji zapříčiňuje nehody v uvedené lokalitě a tím pádem zde vznikají i největší majetkové škody. V neposlední řadě se zabývám otázkou týkající se možných prevencí a návrhů, jak mortalitu zvěře na vozovkách snížit nebo úplně eliminovat.

2 CÍLE PRÁCE

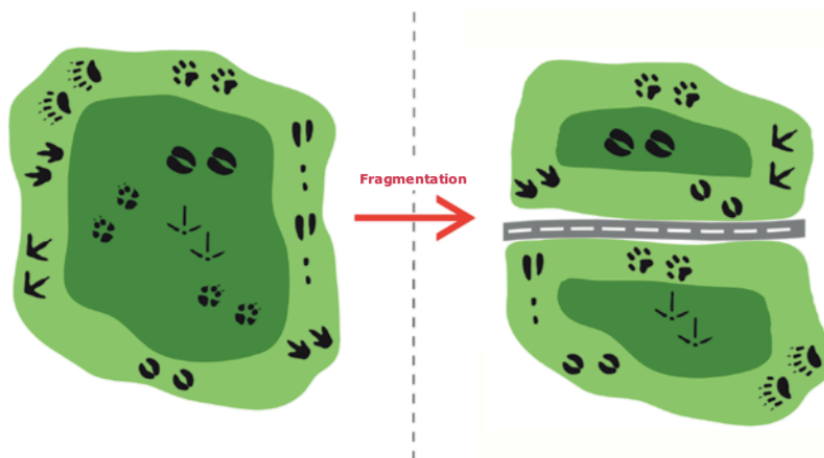
Cílem bakalářské práce je zpracování statistických údajů, které se týkají střetů zvěře s motorovými vozidly v okrese Klatovy v období 2010 až 2017. Popis zvěře, která způsobuje na zkoumaném území nejvíce dopravních nehod. Zjištění rizikových míst, popis a navržení možných ochranných či preventivních prostředků.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Fragmentace krajiny

Fragmentace, pojem vycházející z latinského slova *fragmentum*, v překladu znamená zbytek, zlomek či úlomek. Při tomto procesu dochází ke štěpení velkých celků na menší části. Tento rozpad zapříčiňuje nejenom zhoršování kvality půdy, ale má především za důsledek zatěžování ekologických vztahů různými typy bariér vznikajících díky dělení ekosystémů. Následuje snižování velikosti území výskytu konkrétních živočichů, pro které krajina ztrácí svou propustnost a provázanost. Zmenšování ekologických plošek ovlivňuje dynamiku populace i jejich reprodukční systém, což je jev, který se projevuje dlouhodobě, nikoliv pouze za období od vzniku určité bariéry. U organismů neschopných dostatečné adaptace do menšího ekosystému, způsobeného vlivem fragmentace, dochází tak k úbytku či dokonce k úplnému vymizení. Tato skutečnost významně mění chod a charakter ovlivněného ekosystému. Je tedy zřejmé, že přeživšími se stávají především ty organismy, které se dovedou snadno přizpůsobit a jsou tolerantní, anebo se na daném území vyskytují ve velkém počtu (MIKO a HOŠEK, 2009).

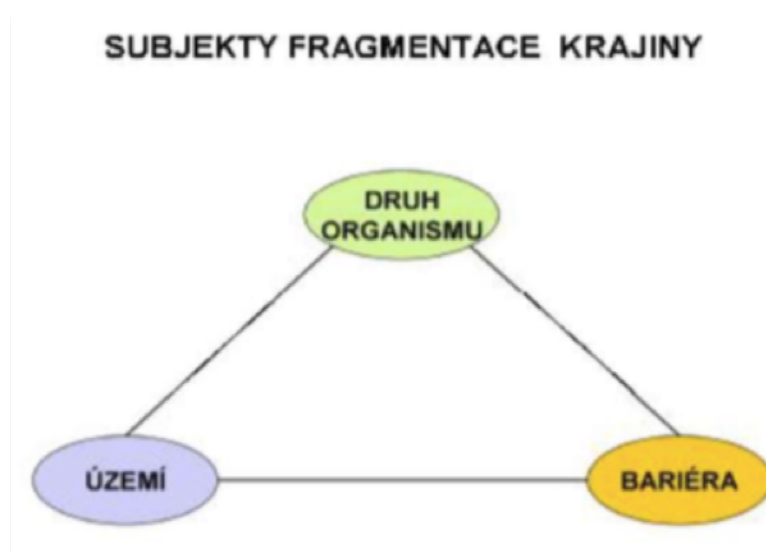
Krajina je vlivem fragmentace rozdělována do dvou a více částí, tak vzniká bariéra. Nejčastěji jí tvoří silnice, jak můžeme vidět na Obr. 1 (ZÝKA, 2016 ex DUFEK a kol.,2004; JAEGER a kol., 2005).



Obr.1: Vznik fragmentované krajiny vlivem silnice
(EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2011)

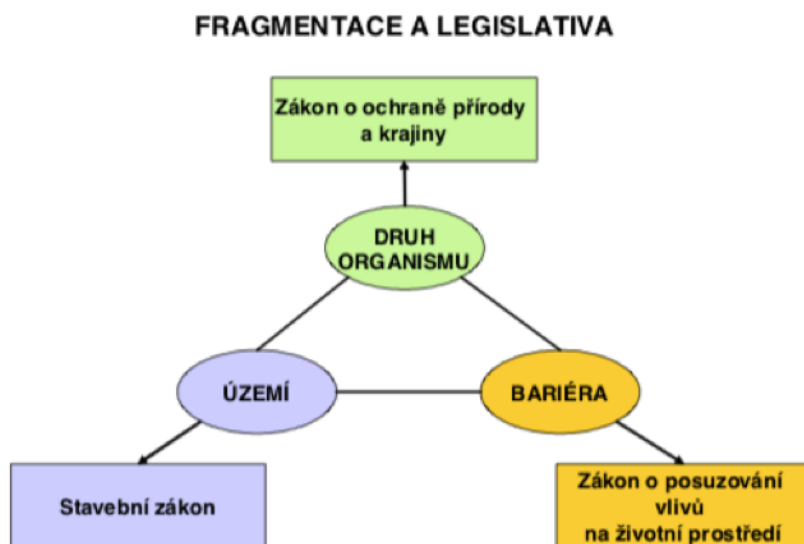
Bariéry, které jsou jedním z hlavních subjektů fragmentace (viz Obr. 2), rozděluje Anděl (2010) na dva různé typy, plošné a lineární. Za plošné bariéry lze považovat například osídlení. Největší potíží je výstavba a neustálá přístavba satelitních městeček v okolí větších obcí, nebo výstavba logistiky či skladů u frekventovaných dopravních sítí. Dalším problémem je budování plotů okolo průmyslových areálů či oplocenek náležících k pasteveckým oblastem, například elektrický ohradník. Jako poslední plošnou bariéru zmiňuje nevhodné biotopy.

Druhá skupina lineárních bariér se skládá z železnic, silnic, dálnic a vodních ploch (ANDĚL a kol., 2010 řadí vodní plochu mezi lineární bariéry). Lze konstatovat, že ačkoliv jsou železniční sítě významným činitelem fragmentace krajiny, nezpůsobují vysokou mortalitu zvířete vzhledem k tomu, že provoz na kolejích není tak častý. Naopak na silnicích a dálnicích, které jsou mnohdy velice vytížené, můžeme předpokládat častější srážky zvířete s motorovými vozidly a tím pádem i snižování jejich stavů (ANDĚL a kol., 2010).



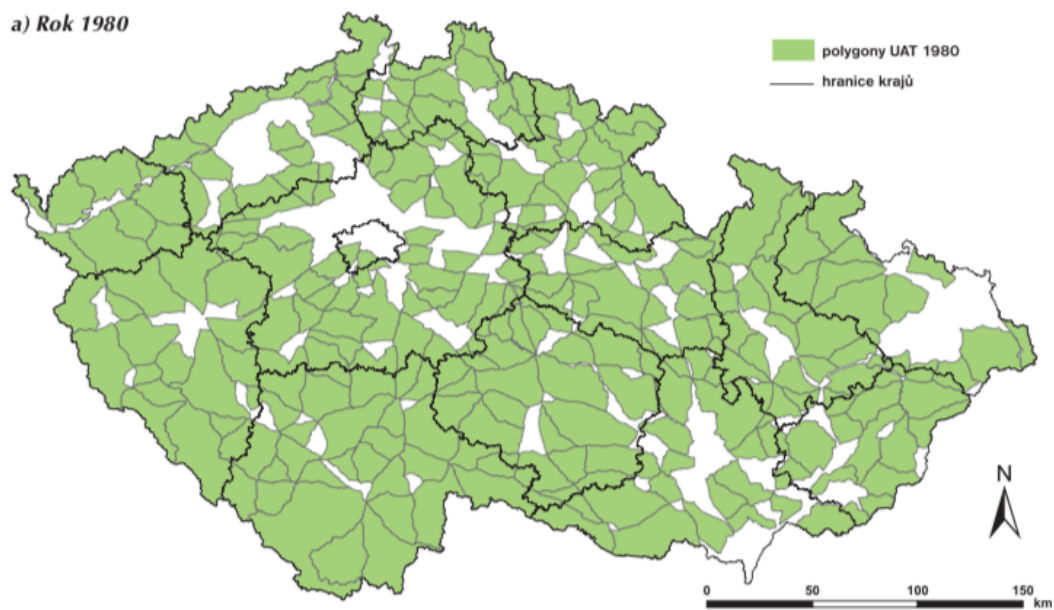
Obr.2: Subjekty fragmentace krajiny (ANDĚL a kol., 2005)

Díky rozvoji silniční dopravy se zvyšuje stupeň fragmentace a zároveň se mění i geomorfologické podmínky. Hustota silniční dopravy je velmi závislá na počtu kilometrů, které musí člověk denně překonat za účelem dopravy do zaměstnání. Mluvíme o takzvaných osobokilometrech. Oproti západním zemím Evropy se Česká republika nachází na příznivější straně žebříčku. V ostatních zemích je toto číslo několikrát vyšší. Pozice České republiky může být nicméně v blízké době kvůli neustále rostoucímu objemu dopravy ohrožena. Je nutné zřídit legislativní opatření a vyřešit otázku, jak fragmentaci předejít, například omezit bariérový efekt a navrhnout funkční migrační objekty, které by byly zohledněny ve stavebním zákoně, stejně tak, jako znázorňuje Obr. 3 (MIKO a HOŠEK, 2009).

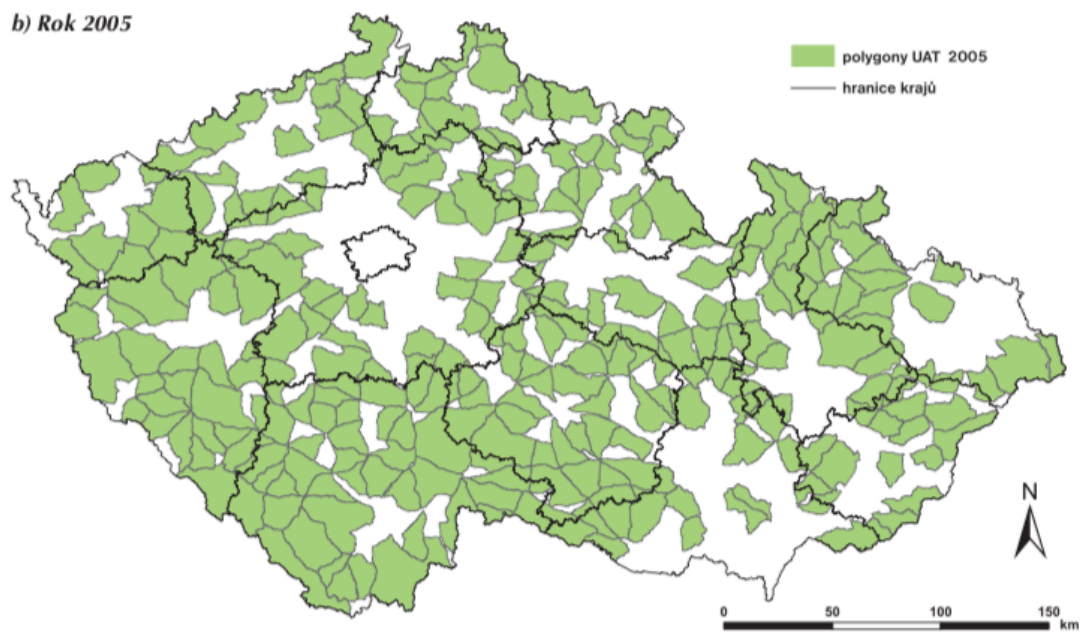


Obr.3: Fragmentace a legislativa (ANDĚL a kol., 2005)

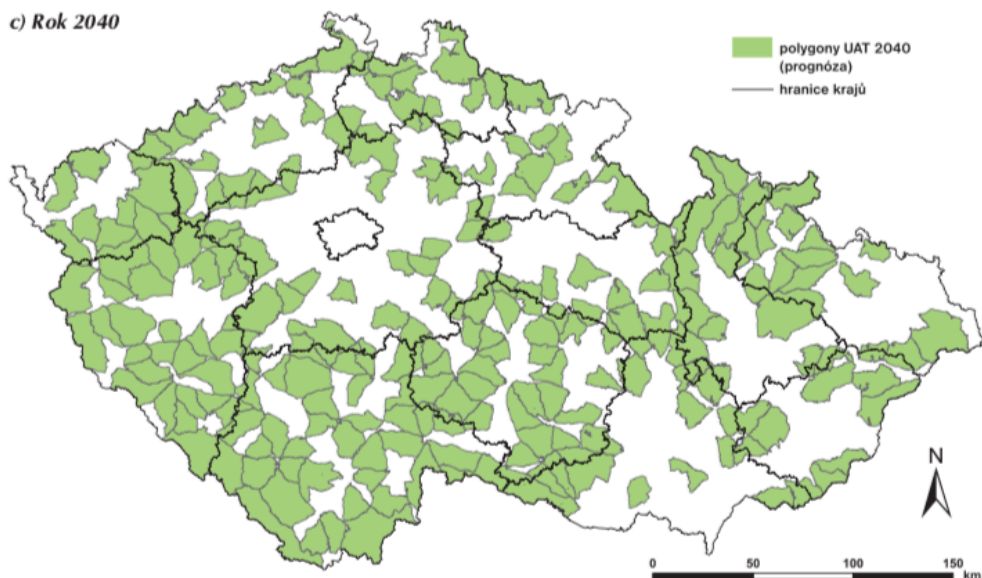
Jak je znázorněno v publikaci autorů Mika a Hoška (2009) na Obr. 4 a 5, postupný vývoj fragmentace v České republice od roku 1980 do roku 2005 je velmi zřetelný. Na Obr. 6 lze dokonce odhadnout, jak podle všeho bude fragmentace krajiny vypadat v roce 2040. Zelené části zobrazené na mapě, takzvané polygony znázorňují nefragmentované oblasti, bílé jsou již fragmentovány.



Obr. 4: Vývoj fragmentované krajiny v roce 1980 (MIKO a HOŠEK, 2009)



Obr. 5: Vývoj fragmentované krajiny v roce 2005 (MIKO a HOŠEK, 2009)



Obr. 6: Odhadovaný budoucí vývoj fragmentace v roce 2040 (MIKO a HOŠEK, 2009)

Neustále se zvyšující fragmentace krajiny a současně i špatná průchodnost pro zvěř je v České republice stále aktuálnější téma. Je tedy zapotřebí realizovat nezbytné kroky a přispět k jejich snížení. V první řadě je nutné zapojení výstavby migračních objektů do územního plánu. Fragmentace je jev, na kterém má největší podíl sám člověk. Stavby jsou neodmyslitelnou součástí krajiny, je proto nutné dbát na to, aby se nevyskytovaly situace, při nichž by stavba omezovala funkčnost migračního objektu. Jedním z možných řešení problematiky bariérového efektu se nabízí propracovanější plánování výstavby, a to již od samého začátku volby trasy infrastruktury, až po vypracování opatření přispívajících k celkovému zlepšování a optimalizaci. Tyto kroky vedou k budoucímu snižování finančních nákladů. Výstavba nových migračních objektů, jejíž úkolem je zvyšovat konektivitu oblastí zasažených fragmentací, by se neměla soustředit pouze na velké savce, což je běžné například u ekoduktů, ale měla by brát zřetel i na malé živočichy, a to tak, že se zvýší výstavba propustí, nebo budou provedeny úpravy na mostních konstrukcích (ANDĚL a kol., 2011).

Navzdory existenci zákona o ochraně přírody a krajiny, který vešel v platnost už v roce 1992 a hovoří o zamezení výstavby silniční infrastruktury v Národních parcích (dále používáno NP) a v Chráněných krajinných oblastech (dále používáno CHKO), lze rozvoji silniční sítě v problematických oblastech jen těžko zamezit (ANDĚL a kol., 2010).

3.2 Dopravní síť České republiky

V současnosti je silniční infrastruktura nedílným prvkem krajiny, který se neustále rozvíjí a zdokonaluje. To bohužel neplatí pro materiály, které jsou výrobní složkou povrchu vozovek. Silnice prošly velkým vývojem, zvláště pokud hovoříme o složení stavebního materiálu. První vozovky byly vystavěny z hlíny a kamene. V dnešní době motoristická veřejnost očekává spíše hladký a rovný povrch silnic, který umožňuje rychlejší a plynulejší jízdu, proto je preferována dopravní síť s asfaltovým povrchem. Jeho složení obsahuje mnoho těžkých kovů a jiných škodlivých látek, s čímž se pojí i nežádoucí změny v půdním a rostlinném složení (NEHER a kol., 2013).

Silnice, které byly majetkem státu, byly budovány již od počátku 18. století. Je však nutné zmínit, že plánovaná výstavba silnic odstartovala až se založením Ředitelství silnic a dálnic, ke kterému došlo 1. července 1967 (MUSIL, 1987).

Jak již bylo zmíněno výše, dopravní infrastruktura je významnou migrační bariérou, vytváří lineární pásy a znesnadňuje volný pohyb živočichů. V mnohých případech je komunikace pro živočichy bariérou, kterou nelze nijak překonat, to se týká nejčastěji vysoce vytižených komunikací, jako jsou například dálnice. Může být překvapivé, že do ohrožené skupiny řadíme nejenom živočichy, kteří se pohybují po zemském povrchu, ale také různé druhy ptactva. Největším problémem v souvislosti se zvyšováním frekvence dopravy pro ně není ani tak možný střet s motorovými vozidly na vozovce, ale spíše hluk dopravních prostředků narušující jejich přirozené prostředí (ANDĚL a kol., 2005).

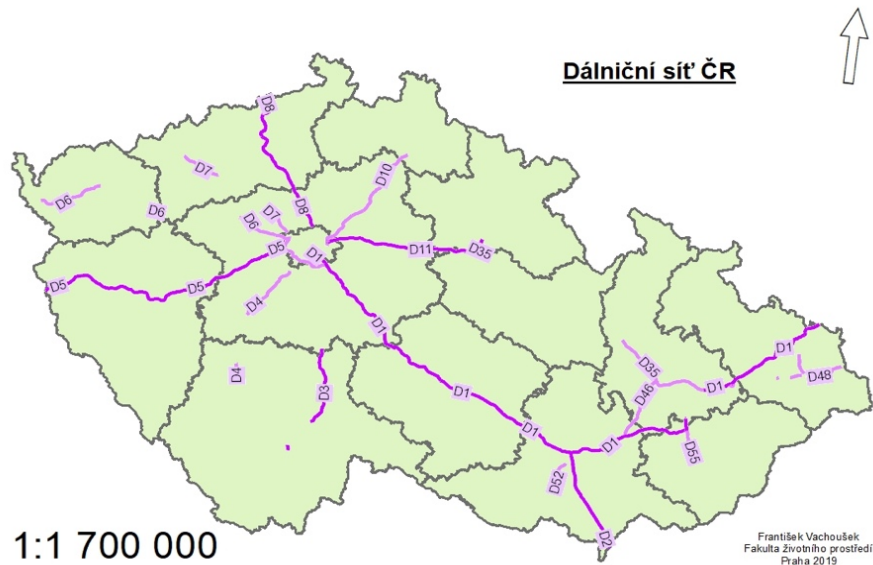
3.2.1 Kategorizace dopravních komunikací

Zákon o pozemních komunikacích č. 13/1997 Sb. popisuje dopravní síť jako zpevněnou cestu, včetně prvků, které zabezpečují její volné užití pro silniční vozidla a chodce.

Pozemní komunikace dělíme na čtyři typy.

- a) **Dálnice**
- b) **Silnice**
- c) **Místní komunikace**
- d) **Účelová komunikace**

a) **Dálnice** je dle zákona č. 13/1997 Sb. využívána především pro vysokorychlostní dálkovou dopravu, určená pro motorová vozidla. Dálnice dělíme na I. a II. třídu podle dopravního významu. Dálniční úseky jsou určeny výhradně pro silniční motorová vozidla, která dosahují minimální rychlosti 80 km/hod. Vlastník dálnic je stát, který má za povinnost provádět prohlídky, údržby a opravy vozovek.



Obr. 7: Dálniční síť České republiky (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ, 2019)

b) **Silnice** je v zákoně č. 13/1997 Sb. definována jako veřejně dostupná dopravní síť, zajišťující plynulou mobilitu silničních i jiných vozidel, popřípadě chodců. Silnice rozdělujeme na tři třídy podle svého dopravního využití a určení:

- a) silnice I. třídy, určena pro dálkovou a mezinárodní dopravu
- b) silnice II. třídy, zajišťující mobilitu mezi okresy
- c) silnice III. třídy, které zajišťují vzájemné propojení obcí nebo návaznost na ostatní pozemní komunikace

Vlastníkem silnic I. třídy je tak jako v předchozím případě stát, který je povinný provádět opravy a údržby silnic. Silnice II. a III. třídy spravuje kraj, ve kterém se komunikace nacházejí.

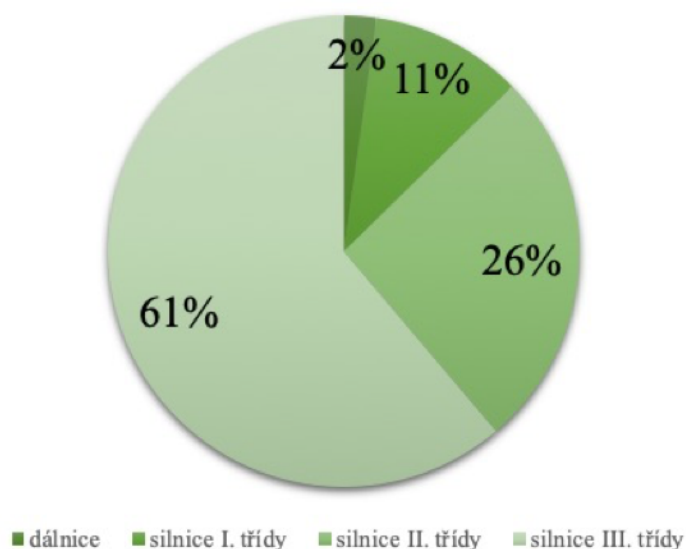


Obr. 8: Silnice I. třídy v České republice (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ, 2019)

- c) **Místní komunikace**, jak stojí v zákoně č. 13/1997 Sb., je komunikace určená pro veřejnost, která je většinou využívána na území obce. Místní komunikace je ve vlastnictví obce, pod jejichž spravované území spadá.
- d) **Účelová komunikace**, definovaná v zákoně č. 13/1997 Sb., je popsána jako silnice spojující jednotlivé nemovitosti, zemědělsky obhospodařované celky, lesní pozemky nebo jiné objekty.
Vlastníkem účelové komunikace je osoba právnická nebo fyzická.

3.2.2 Délky silnic I., II., III. třídy a dálnic na území ČR

V České republice (dále používáno ČR) se nachází celkem 17 dálnic o celkové délce 1 231,9 km. Silnice I. třídy zaujímají délku 5 832,4 km. Délka silnic II. třídy činí 14 584,5 km. Největší zastoupení v ČR (viz Graf č.1) o délce 34 121,1 km mají silnice III. třídy. Celková délka silniční sítě ČR dosahuje 55 769,9 km (ŘSD, 2018).



Graf č. 1: Procentuální zastoupení kilometrové délky silnic a dálnic v České republice
(VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - CZSO.CZ, 2019)

3.3 Zvěř, která způsobuje největší škody

3.3.1 Zvěř srnčí

Nejrozšířenější spárkatou zvěří je srnec obecný (*Capreolus capreolus*). Řadí se taktéž mezi nejmenší zástupce jelenovité zvěře v Evropě. Zároveň ho lze považovat za původní druh na našem území, hojně se vyskytuje na celém našem území a obývá většinu stanovišť (ČERVENÝ, 2004).

Červený (2004) uvádí vlastní délku těla srnce přibližně 140 cm, v kohoutku činí dosažená výška 90 cm, hmotnost se pohybuje okolo 35 kg. Vzrůst srny je menší. Typickým znakem srnce obecného je krátký ocas, bílý obřítek a u samců tvarově jednoduché parůžky. Srst se mění podle ročního období, v zimě bývá hustá, šedohnědá, během letní období mívá spíše rezavou barvu.

Jak již bylo řečeno, srnec obecný obývá celé naše území – přizpůsobí se jak nížinaté krajině, tak náročnějším horským terénům. Nejčastěji ho můžeme spatřit v otevřené krajině, kde se vyskytují především jednotlivci, při troše štěstí však můžeme zahlédnout i mnohočlenné skupiny srnčí zvěře. Srnec si během říje vybírá vždy jen jednu srnu, až když jí opadá říjnost, vyhledává další. Srny na sebe upozorňují jemným pískotem, který vydávají. Jejich říje probíhá od poloviny července a trvá

přibližně 4 týdny, samotná březost čítá necelých deset měsíců. U srny je zajímavá tzv. utajená březost, to znamená, že k oplodnění dojde již v červenci či srpnu, ale její plod se začíná vyvíjet až v prosinci. Srna přivádí na svět jedno až tři srnčata (ČERVENÝ a kol., 2016).

Blüchel (2014) zmiňuje také několik zajímavostí, například, že si srnec během doby říje značkuje své teritorium poměrně specifickým způsobem. Pomocí žláz vylučuje pachové výměšky.

Potravu srnce obecného tvoří především různé druhy bylin, mladé výhonky a listy stromů. Z hlediska potravní strategie ho řadíme mezi okusovače. Jeho potrava je poněkud jednotvárná v porovnání se stravou jiné jelenovité zvěře, a to především proto, že častou změnou potravy trpí zažívacími potížemi. V zimě je přikrmován myslivci, to mu napomáhá přečkat toto na potravu náročné období a udržet si stabilní hmotnost (ČERVENÝ, 2004).

Kolísavá hmotnost může představovat problém i v průběhu roku, kdy její nejčastější příčinou je znečištěné ovzduší či stres způsobený vysokou mírou zalidnění (BLÜCHEL, 2014).

Doba lovu srnce je stanovena na období od 16. května do 30. září, srny a srnčata se loví v rozmezí od 1. září do 31. prosince. Dle legislativy se nejedná o zvláště chráněný druh zvěře. (ČERVENÝ a kol., 2016)

3.3.2 Zvěř jelení

Jedním z největších a nejznámějších sudokopytníků u nás je právě jelen evropský (*Cervus elaphus*). V myslivecké řeči je nejenom díky své velikosti a majestátnosti nazýván jako zvěř vysoká. Váha dospělého jedince může dosahovat téměř 250 kg, délka trupu činí běžně do 250 cm, výška v kohoutku samce je 150 cm. Samice, která se nazývá laň, je až o třetinu menší. Zbarvení se mění v závislosti na aktuálním ročním období. V létě je srst hnědočervená a v zimě tmavne, má spíše hnědošedou barvu. Kolouši, mláďata jelena jsou v prvních měsících svého života nápadně skvrnití (ČERVENÝ a kol., 2016).

Jelen evropský se na území České republiky nachází nejčastěji ve vyšších polohách, a to především v zalesněných oblastech (ŠUSTR, 2013).

Jeho průměrná délka života je 10 až 15 let, nicméně podle Šustra (2013) byl na Šumavě nalezen uhynulý kus starý 24 let.

Samec vede většinu času samotářský život. Pouze v období říje, které probíhá od poloviny září do konce října a je typická hlasitým troubením, si jeleni vytváří takzvané harémy říjných laní, o jejichž přízeň musí bojovat s jinými samci. Po bezmála osmiměsíční březosti se rodí 1 až 2 mláďata. Laň žije i se svými potomky především v pevně organizované a početné skupině čítající někdy až 40 jedinců. Mladí kolouchové setrvávají ve skupině do té doby, než se narodí další generace (WILSON a RUFF, 1999).

Jelen je býložravec, primárně se tedy stravuje travinami, bylinami, pupeny a kůrou, kterou okusuje ze stromů. Z hlediska potravní strategie se jelen řadí mezi potravní oportunisty. Okusy dosahují až do výšky 2 metrů, což při vysokých stavech velmi poškozují stromy. Důsledkem toho vznikají velké škody především lesním hospodářům (ČERVENÝ a kol., 2016). V zimě mohou potravu nalézt v krmelcích, které jsou spravovány myslivci. Dostává se jim potravu v podobě sena, žaludů či kaštanů.

Findo (2002) popisuje dva typy jelení zvěře. V prvním případě se jedná o sedentární typ, který se zdržuje pouze na jednom územním celku. V druhém případě jde o typ migrující, který cestuje především za účelem nalezení čerstvé potravu a v období říje za účelem rozmnožování.

Doba lovu je podle myslivecké legislativy od 1. srpna do 15. ledna. Doba lovu koloucha je od 1. srpna do 31. března. Jelen evropský není zvláště chráněn, navzdory tomu jeho populace konstantně roste (ČERVENÝ a kol., 2016).

3.3.3 Zvěř černá

Prase divoké (*Sus scrofa*), mysliveckou řečí běžně označujeme jako černou zvěř. Jedná se o sudokopytníka obývajícího většinu našeho území, právě tato přizpůsobivost prostředí, ovlivněná četnými hospodářskými změnami, je jednou z jeho charakteristik (ZABLOUDIL a PETR, 2010).

U prasete divokého se samec označuje jako kňour a samice jako bachyně. Liší se především svým vzrůstem. Kňour dosahuje délky až 200 cm, v kohoutku 115 cm, průměrná váha se pohybuje okolo 200 kg. Zbarvení prasete divokého je hnědé až černé. V zimních měsících je běžné, že srst ještě více houstne a tmavne, od této skutečnosti se odvíjí termín černá zvěř. Selata poznáme podle rezavé barvy, na níž jsou zřetelné světlé pruhy (ČERVENÝ, 2004).

Jako dalším podstatným znakem černé zvěře je zmiňován v publikaci Zabloudila a Petra (2010) častá migrace na velké vzdálenosti. Důvodem je potrava, kterou hledá především na odlesněných plochách a zemědělských půdách, dále pak i úkryt a klid v hustých lesích, které jsou ideální ochranou při nepříznivém počasí. Kvůli častému lovu přešla z denní aktivity na noční.

Prase divoké nemá na našem území žádného přirozeného predátora, proto je redukce stavů závislá na lovu. Nepříznivý vliv na přemnožení mají především zemědělské monokultury rozprostírající se na velkých plochách, ve kterých nalézají prase divoké krytí a tím klesá šance jakéhokoliv odlovu. V souvislosti s vysokými stavy černé zvěře jsou zemědělcům na loukách a polích páčány nemalé škody. Během hledání potravy dochází k zadupání úrody a rozrytí půdy. Prase divoké se stravuje bylinnou složkou, menšími živočichy či zdechlinami, tím pádem ho řadíme mezi typické všežravce (ZABLOUDIL a PETR, 2010).

Chrutí, jak v myslivecké terminologii nazýváme u prasete období páření, probíhá od listopadu do ledna. Bachyně je březí 4 až 5 měsíců, přivádí na svět 3 až 12 selat. V současné době v přírodě dochází k tomu, že pohlavně dospělé devítiměsíční bachyňky mohou mít selata. Díky tomu početnost černé zvěře neustále roste a je třeba redukce stavů. Prase divoké se v České republice loví celoročně. Jak stojí v legislativě, prase divoké na našem území nepatří k chráněným druhům (ČERVENÝ a kol., 2016).

3.3.4 Zajíc polní

Zajíc polní (*Lepus europaeus*), je drobným savcem z čeledi zajícovitých. Dosahuje velikosti přibližně 70 cm, hmotnost těch nejvyspělejších jedinců se pohybuje až okolo 7 kg, délka jeho dvoubarevného pířka je zpravidla do 7 cm. Zbarvení zajíce polního je především hnědé, směrem k břichu má srst světlejší, až bílou barvu. Slecha zajíce, zakončena černými skvrnami, jsou oproti jiné zvěři poměrně dlouhá, dorůstající do délky 12 až 14 cm. Na první pohled je zřejmé, že přední běhy jsou kratší než zadní, což dělá ze zajíce nejenom rychlého běžce, ale také zdatného skokana (VALA a ZABLOUDIL, 2008).

Zajíc se vyskytuje téměř po celé Evropě, snad jen s výjimkou severských zemí, jako jsou například Island a Irsko. V České republice se vyskytuje na celém území, a to ve všech krajinných polohách. Domovský okrsek zajíce polního čítá plochu 4 až 7 hektarů (ČERVENÝ a kol., 2016).

Počátek období honcování zajíců polních je možné sledovat přibližně od poloviny prosince. Honcování je pozastaveno pouze v měsících září až listopad. Březost zaječky trvá 42 až 44 dnů, specifické je, že mláďata při narození dosahují velmi vysokého stupně vývinu. Rodí se nidifugní mláďata, to znamená, že ihned po narození jsou osrstěná, mají otevřené oči a disponují plně funkční termoregulací, tím dovedou udržovat svou tělesnou teplotu. Mláďata jsou kojena jednou za 24 hodin a výživové hodnoty mateřského mléka jsou jedny z nejvyšších z třídy savců. Zároveň je vysoká i reprodukční kapacita zaječí zvěře. Často se stává, že k dalšímu oplození samice dojde ještě před porodem. Následkem toho je, že se v děloze vyskytují mimo zárodků blížících se k porodu také plody v raném stadiu vývoje. Tento jev se nazývá superfetace. Zajímavostí u zaječek je, že se nezdráhají pečovat i o cizí mláďata, pokud se nachází v jejich blízkosti. Laktace je velmi krátká, přibližně 3 týdny (SÝKORA, 2007).

Vzhledem k tomu, že se jedná o typického býložravce, není potrava zajíce polního příliš rozmanitá. Jeho jídelníček tvoří především zelené části rostlin, méně pak různé hlízy a kořínky. V zimě si vystačí se suchými bylinami a kůrou dřevin. Co je pro zajíce však typické, je způsob trávení potravy, kdy pomocí symbiotických bakterií vznikají nejprve kašovitě výkaly bohaté na vitamín B1, které musí projít znovu zažívacím traktem, aby následně mohly vzniknout tvrdé bobky. Tento celý proces odborně nazýváme cekotrofie. Zajíc polní není v České republice nijak zvláště chráněn (ČERVENÝ a kol., 2016).

4 PRINCIPY KE SNÍŽENÍ MORTALITY NA VOZOVKÁCH

4.1 Pachové ohradníky

Pachový ohradník, (viz Obr. 8), je prostředek fungující na principu pachových repelentů. Chemické složení a aromatické látky, které obsahuje, nápadně připomínají pižmo nebezpečného predátora, zpravidla jde o vlka, rysa, medvěda, případně člověka. Uvolněný zápach má za úkol varovat zvěř a tím omezit či úplně zabránit jejímu vstupu na dopravní komunikaci (LIŠTUTÍN, 2013).

V Kuštově (2010) výzkumu týkajícího se funkce pachových odpuzovačů zvěře byly testovány dva druhy repelentů, Hukinol a Kornitol. Výzkumná práce byla implementována na kritickém úseku na Domažlicku, kde nebyla dosud žádná opatření proti nečekanému vstupu zvěře na komunikaci. Repelent byl aplikován na vatou buněčného charakteru do děrovaného igelitového sáčku a byl instalován na stromy nacházející se podél okraje vozovky. Přípravek Hukinol byl od sebe rozmístěn ve vzdálenosti 10 až 20 m., účinně fungoval přibližně 14 dní. U přípravku Kornitol, jehož rozestup byl 3 m., byla účinnost pozorována po dobu 30 dní.

Největší nevýhodu pachových ohradníků demonstruje příklad uvedený výše, ze kterého vyplývá, že je nezbytné obměňovat repelentní složky v pravidelném intervalu, neboť jen tak může být docíleno požadovaného účinku. Ve výzkumu se provádělo střídání repelentů, aby se zabránilo efektu, že by si zvěř na jeden druh zvykla. Ze statistických údajů v roce 2007 bylo na daném úseku sraženo 40 kusů spárkaté zvěře. V letech 2008 až 2009, kdy byly pachové ohradníky poprvé instalovány, byly během použití pozorované pozitivní účinky. Po celou dobu sledování úseku byly oficiálně zaznamenány pouze 4 případy sražené spárkaté zvěře. Z tohoto výzkumu vyplývá vysoká účinnost pachových ohradníků. Zvěř je pozornější při vstupu na komunikaci, avšak nelze hovořit o tom, že pachové ohradníky vytváří nepřekonatelnou bariérou (KUŠTA, 2010).

Účinky pachových ohradníků jsou vesměs pozitivní a výrazně snižují počet střetů se zvěří. Chrání tak zvěř samotnou, ale i řidiče. Zvěř v blízkosti tohoto opatření zbystří a snaží se oblast obejít, nebo komunikaci překoná ve velké rychlosti. Roční náklady na materiál se pohybují okolo 1 000 Kč na 1 km silnic (HROUZEK, 2011).



Obr. 9: Pachový ohradník - odpuzovač zvěře (VLASTNÍ FOTOGRAFIE, 2019)

4.2 Odražeče světelných paprsků

Světelné odražeče (viz Obr. 9), které se nacházejí na okrajích vozovek, lze považovat společně v kombinaci s pachovými ohradníky za jeden z nejběžnějších a současně nejúčinnějších principů přispívajících ke snižování mortality zvěře na vozovkách. Slouží jako odrazná plocha světelných paprsků z automobilových světlometů. Jejich fungování je jednoduché. Poté, co dopadnou na reflexní plochu odražeče, vedou světlo kolmo k vozovce. Neboť jsou aplikovány v řadě a lemují okraj vozovky, vzniká tzv. světelný plot. V praxi se tato funkce velmi osvědčuje, zvěř, která se blíží ke komunikaci se zalekne světla odrážejícího se jejím směrem a na vozovku nevstoupí. Ačkoliv jde o jev, který působí pouze v době, kdy ze světlometů právě projíždějícího automobilu dopadá na odražeče světlo, je tento princip na našich komunikacích velmi oblíbený. Celá konstrukce odražeče musí být z materiálů, který odolá nepřízní počasí (LIŠTUTÍN, 2013).

Odražeče jsou obecně děleny do dvou skupin, a to podle směru, kterým se odraz šíří:

- 1) *Typ A* – světlo se odráží horizontálně a je vhodný v nepříliš členité krajině
- 2) *Typ B* – odrážející světlo se šíří vertikálním směrem a využívá se ve svahovité krajině (LIŠTUTÍN, 2013)



Obr. 10: Odražeč světelných paprsků (VLASTNÍ FOTOGRAFIE, 2019)

4.3 Oplocení

Oplocení je jedno z nejúčinnějších opatření proti vstupu zvěře na komunikaci. Nejčastěji se ploty budují podél dálniční sítě (viz Obr. 10), rychlostních silnic a silnic I. třídy. Ploty podél komunikací činí pro zvěř nepřekonatelnou překážku, proto je třeba dbát na vybudování dostatečného množství migračních objektů. Hlavním úkolem oplocení komunikací je úplné omezení vstupu zvěře na komunikaci, z čehož vyplývá, že musí být naplněny určité konstrukční požadavky (ANDĚL a kol., 2011):

- a) Konstrukce plotu musí dosahovat určité výšky, aby nedošlo k vrchnímu překonání plotu.
- b) Oka plotu by měla být takových rozměrů, aby nedošlo k tomu, že by mohla zvěř prolézt oky.
- c) Konstrukční ukotvení musí být dostatečně pevné, aby zvěř nemohla překonat plot podlezením.
- d) Plocení komunikací by mělo být navrženo tak, aby zvěř neměla šanci plot nijak obejít.

- e) Kontrolu plocení je nutné provádět v pravidelných intervalech a zajišťovat jeho včasné opravy, aby plot byl vždy celistvý.
- f) Komunikace musí být hrazená na obou stranách, předejde se tím uvěznění a stresu zvíře, která by se dostala do prostoru komunikace a nemohla by na druhé straně oplocený úsek opustit.
- g) Podél hrazených komunikací musí být vybudovaná úniková rampa, která umožní vystresované zvíři opustit oplocený úsek (ANDĚL a kol., 2011).

Nejdůležitější roli hraje umístění oplocení. Mělo by se nacházet na pomezí travnaté plochy a zalesněné části krajiny. V případě, že je oplocení vybudováno v bezprostřední blízkosti vozovky, se může vyskytnout několik problémů. Za prvé se může údržba okolí komunikace jevit poněkud obtížná, jindy oplocení zase v případě nouze znesnadňuje únik osob do bezpečné vzdálenosti. Je tedy nutno mít na paměti, že každé umístění je třeba posuzovat individuálně s ohledem na specifika konkrétních místních podmínek (HLAVÁČ a ANDĚL, 2001).

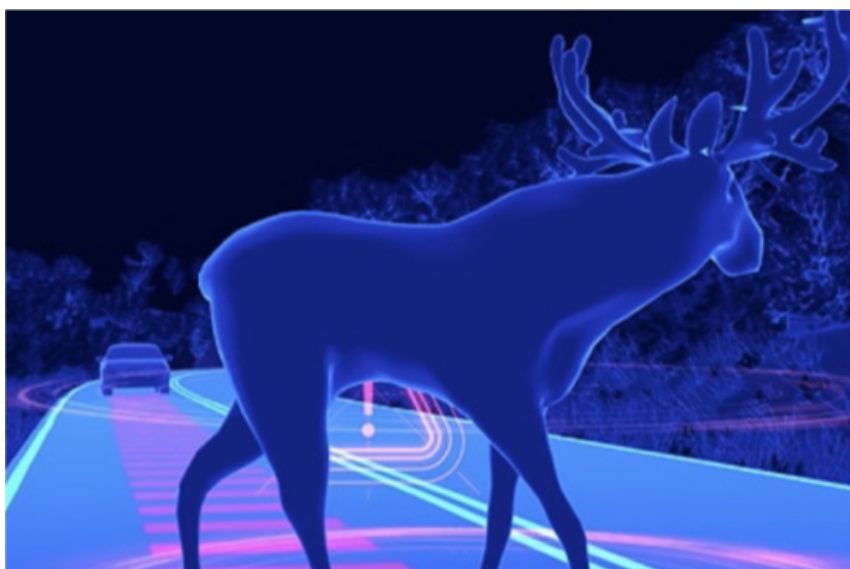


Obr. 11: Oplocení silnice (VLASTNÍ FOTOGRAFIE, 2019)

4.4 Inteligentní systémy v automobilech

Největším průkopníkem, co se týká detekčních systémů zvířete v automobilech, je firma Volvo. O zdokonalování systémů se však dnes pokouší většina významných automobilových společností. Tento systém byl původně vynalezen za účelem ochrany chodců. Postupně jej specialisté zdokonalili v tom, že funguje za šera a schopnost těchto inteligentních systémů spočívá taktéž ve včasném detekování zvířete na komunikaci a v případě možné srážky v pohotovém snížení rychlosti nebo úplném zastavení vozidla. Největší prioritou systémů je zajistit nejvyšší možnou ochranu a bezpečnost posádky vozu (AUTO.CZ, 2012).

System pracuje na bázi senzorů a infračerveného záření. Jak znázorňuje Obr. 11, senzory registrují polohu zvířete a její vzdálenost od vozidla, což dává řidičům prostor ke včasné reakci a bezpečnému zpomalení vozidla (HUČKO a HAVRÁNEK, 2008).



Obr. 12: Detekční systémy zvířete v automobilech (VOLVOCARS.COM, 2019)

4.5 Dopravní značení

Svislé dopravní značení č. A14 znázorňující *pozor zvěř* (viz Obr. 12), se používá na úsecích, kde se často zvěř pohybuje. Řidiči motorových vozidel jsou upozorňováni na tuto skutečnost a jejich povinností na těchto úsecích je přizpůsobit rychlost a zvýšit opatrnost. Značení se nejčastěji nachází v úsecích procházejících lesem či oblastmi, kde zvěř často migruje. V případě, že je problematická trasa komunikace delší než 0,5 km, je součástí dopravního značení dodatková tabulka, která popisuje délku daného úseku s možným výskytem zvěře. Na dálnicích a silnicích pro motorová vozidla se dopravní značení nachází na obou stranách vozovky (SEIDL, 2011).



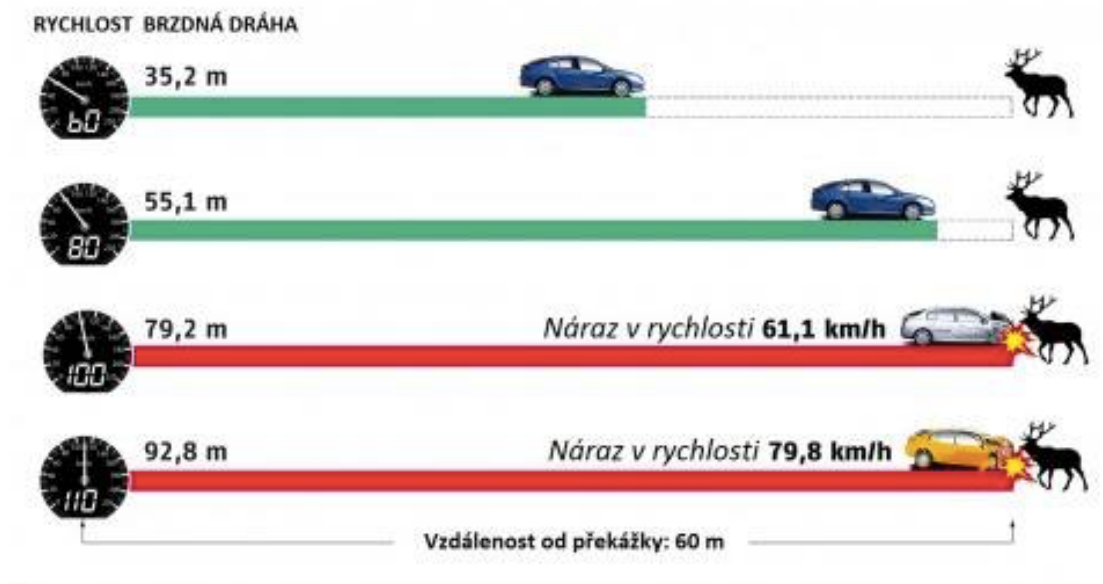
Obr. 13: Dopravní značení A14 varující před výskytem zvěře na vozovce
(VLASTNÍ FOTOGRAFIE, 2019)

Dopravní značení B 20 (viz Obr. 13) upravující nejvyšší dovolenou rychlost, která se odlišuje od podmínek, které jsou nastavené v pravidlech silničního provozu. Nachází se často v úsecích, kde hrozí relativní nebezpečí, například častý výskyt zvěře (SEIDL, 2011).



Obr. 14: Dopravní značení B 20 a upravující rychlost na 80 km/h (SCHRÖTER, 2019)

Snížení rychlosti automobilu je důležitým faktorem v silniční dopravě. Brzdná dráha se v případě nebezpečí prodlužuje v závislosti na výši rychlosti automobilu. Jestliže zvěř vstoupí na vozovku a řidič se nachází 60 m od ní, je v rychlosti 80 km/h schopen zareagovat, bezpečně zastavit a tím předejít srážce. V rychlosti 100 km/h a více je srážka se zvěří téměř nevyhnutelná, jak je znázorněno na Obr. 14 (BLOG.POJISTENI.COM, 2016).



Obr. 15: Brzdná dráha automobilu v závislosti na rychlosti (ADAC.DE, 2010)

4.6 Inteligentní dopravní značení

V dnešní době jsou testovány nové způsoby varování řidičů před možným výskytem zvěře na komunikacích, existuje totiž systém varovných značek, které jsou napojeny na detekční systém. Varovné značení upozorní řidiče na zvěř, která vstupuje na komunikaci, nebo je v její bezprostřední blízkosti. Tyto systémy detekující zvěř jsou dvojí:

- 1) Systém, který vyhodnocuje pokrytí terénu v blízkosti komunikace. Pracuje na principu radaru, který vysílá rádiové vlny odražející se od zvěře zpět k detektoru. Tím je zvěř identifikována.
- 2) Systém detekce, který vyzařuje infračervený paprsek. Jestliže je paprsek od vysílače k přijímači zvěří přerušen, systém se aktivuje a upozorní řidiče (HUČKO a HAVRÁNEK, 2008).

4.7 Migrační objekty

4.7.1 Nadchody

Nadchody se řadí mezi typické migrační objekty. Zvěř překonává dopravní síť nad úrovní terénu. Běžné členění nadchodů se dělí na mostní konstrukce a tunely (ANDĚL, 2011).

Mosty dále rozdělujeme na víceúčelové a speciální:

- Víceúčelové mosty se budují se záměrem převést nad komunikací cesty polní či lesní. U těchto mostů je však ve většině případů povrch asfaltový, a ten je pro živočichy nevyhovující. V případě úpravy povrchu a šířky konstrukce jsou vhodné pro malé živočichy. Největší motivací, proč tyto mosty budovat, je relativně nízká finanční nákladnost. I přes tyto úpravy však nelze dosáhnout efektu jako u mostů speciálních (ANDĚL a kol., 2006).
- Speciální mosty jsou finančně nákladné, ale zato velice účinné. Budují se zejména nad vysoce frekventovanými dopravními sítěmi a významně snižují fragmentaci území, kterou způsobují dálnice a rychlostní silnice v daném místě. Důležitým parametrem je šířka a poloha mostu (ANDĚL a kol., 2006).

Tunely rozdělujeme na tři typy konstrukčního řešení:

- 1) hloubené
- 2) ražené
- 3) s umělým překryvem

K zajištění spojení dvou a více biotopů by měl tunel splňovat délku alespoň 80 m. (ANDĚL a kol., 2006).

4.7.2 Podchody

Podchody se řadí mezi další migrační objekty. Migrační trasa zvěře se nachází pod úrovní dopravní infrastruktury, obecně je rozdělujeme na propustky a mostní konstrukce (ANDĚL, 2011).

Propustky slouží k průtoku malých vodních toků či dešťových srážek pod úrovní komunikace, zároveň je propustek vhodný k migraci menších živočichů. Jejich podoba je rámová nebo trubní (ANDĚL a kol., 2006).

Mostní konstrukce se hojně vyskytují na našich silnicích, slouží jako objekt, po kterém se dopravní prostředky přemísťují nad určitou překážkou.

Mosty se rozlišují podle konstrukce:

- a) přímo podjížděné, tzn. povrch vozovky je položen přímo na nosné konstrukci mostu
- b) přesýpané, tzn. mezi povrchem vozovky a konstrukcí mostu se nachází zemina, která významně snižuje hluk (ANDĚL, 2011)

Podle Anděla a kol. (2006) je hlavní úlohou zajistit nerušenou migraci zvěře, která podchází mostní konstrukci. Rušivý efekt lze eliminovat pomocí protihlukových stěn vybudovaných podél okrajů mostu nebo přesýpaných mostních konstrukcí. Oba dva principy napomáhají ke snížení hlučnosti.

5 METODIKA

5.1 Charakteristika Okresu Klatovy

Klatovsko se nachází v Plzeňském kraji a sousedí s Německem, jejich společná hranice dosahuje délky přibližně 70 km. Okres Klatovy (viz Obr. 15) se rozprostírá na ploše 1 946 km², což z něj činí největší okres v Plzeňském kraji i v České republice. Navzdory své rozloze je jedním z nejméně obydlených okresů. Hustota obyvatelstva se k 31.12.2017 pohybovala okolo 44,4 obyvatel na 1 km². Tato skutečnost nastala poté, co v okrese ubylo mnoho pracovních příležitostí, které se doposud nacházely hlavně ve městech Klatovy, Sušice, Horažďovice a jejich okolí. Klatovsko je v poslední době velmi vyhledávanou destinací. Zájem roste hlavně o pobyty v blízkosti NP Šumava, jednoho z mnoha chráněných území, a rekreaci v okolí řeky Otavy (CZSO, 2019).



Obr. 16: Geografické mapové znázornění okresu Klatovy (CZSO, 2019)

5.2 Přírodní prostředí okresu Klatovy

Klatovsko nebylo nijak zásadně dotčeno činností člověka. Za jednu z mála poznamenaných částí můžeme však označit například koryto řeky Otavy, přezdívané jako „zlatonosná Otava“. Největší změna koryta nastala právě během období, kdy bylo na řece rýžováno zlato (ŠMÍD, 2005).

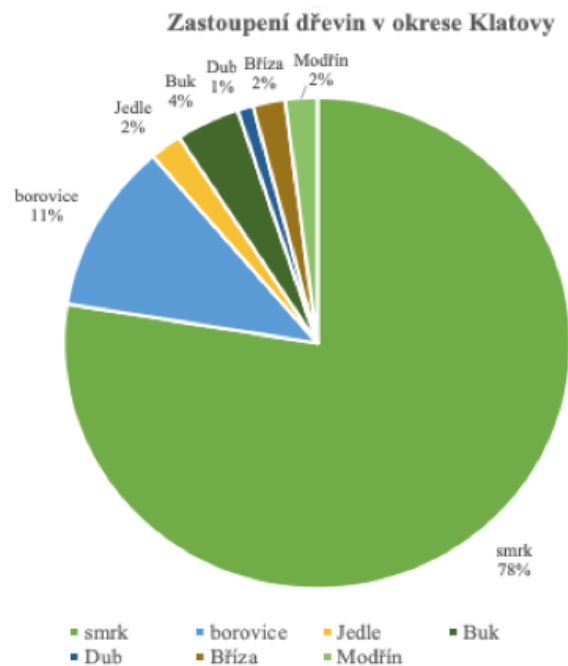
V daném okrese se nachází několik, dnes již nefunkčních dolů, sloužících především pro těžbu limonitových rud, křemene pro tradiční výrobu skla a v menší míře také uranu, který byl využíván zejména po 2. světové válce při výzkumu jaderných technologií. Na území Sušicka byla v minulosti významná i těžba žulových porfyrů. V dnešní době se v Sušici nachází pouze lom na těžbu kamene. V Hydčicích, poblíž města Horažďovic, stále probíhá významná těžba krystalického vápence, který je zpracováván v nedaleké vápence (SÝKOROVÁ a ASCHENBRENNER, 2010).

Z geologického hlediska patří Klatovsko k svrchnímu barrandienskému proterozoiku, hlavně ze severní části Klatov a moldanubiku ze strany jižní. Přechod mezi nimi tvoří hranice hluboce založené a staré zlomové linie. Vlivem geologické a geomorfologické stavby zde vznikly především kyselé kambizemě – hnědozemě. V okolí města Klatovy se tvořily na svahovinách velké plochy typické nasycené kambizemě. Vlivem častých úhrnů srážek, přítomnosti vodních toků a nepropustnosti půdy vznikaly hydromorfní půdy. Na daném území se nachází také pseudogleje. Nejčastěji se jedná o pseudoglej modální a pseudoglej luvičkou. Na plochách, kde se nachází vysoká hladina podzemních vod, se tvoří gleje (SÝKOROVÁ a ASCHENBRENNER, 2010).

Zalesnění dosahuje na zkoumaném území hodnoty 43,3 %, což je v rámci okresů České republiky velmi nadprůměrná hodnota. (CZSO.CZ, 2019)

Dřevinná skladba se zásadně pozměnila vlivem zásahů člověka. Dané území je tvořeno hlavně jehličnany s dominantou smrku a borovice. Menší zastoupení zde mají listnaté dřeviny, jako například buk, modřín, jedle (SÝKOROVÁ a ASCHENBRENNER, 2010).

Přesné procentuální zastoupení dřevin v okrese Klatovy je znázorněno v Grafu č. 2.



Graf č. 2: Znázornění dřevin v okrese Klatovy
(VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - CZSO.CZ, 2019)

Co se týče hydrologických poměrů, na území okresu Klatovy se nachází celkem 7 řek. Mezi ně řadíme řeku Vydru a Křemelnou, které po svém soutoku tvoří řeku Otavu. Řeka Ostružná a Řezná, které pramení na Šumavě, vtékají na německém území do Dunaje. Dále se na zkoumaném území nachází řeky Úhlava a Úslava (DEMEK a MACKOVČIN, 2006).

Podnebí na zkoumaném území se označuje podle Tolasze (2007) jako oblast klimaticky mírně teplá. Největší část zkoumaného území spadá pod oblast označovanou jako MW1, která se vyznačuje parametry uvedenými v Tab. č. 1.

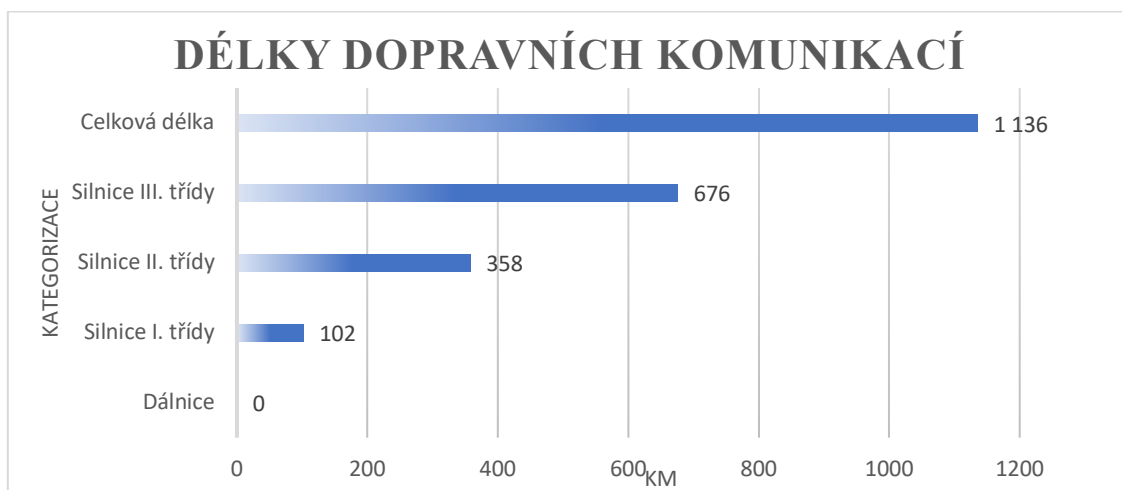
Parametr	Oblast MW1
Počet letních dní	20-30
Počet dní s průměr. teplotou nad 10 °C a více	120-140
Počet dní s mrazem	160-180
Počet ledových dní	40-50
Průměr. počet dní se srážkami 1 mm a více	120-130
Počet dní se sněhovou pokrývkou	100-120
Počet zatažených dní	120-150
Počet jasných dní	40-50
Suma srážek ve vegetačním období	500-600 mm
Suma srážek v zimním období	300-350 mm
Průměrná lednová teplota	- 6 °C
Průměrná červencová teplota	15-16 °C
Průměrná dubnová teplota	5-6 °C
Průměr říjnová teplota	6-7 °C

Tab. č. 1: Charakteristika zkoumané oblasti MW1 (TOLASZ, 2007)

5.3 Silniční síť v okrese Klatovy

Silniční síť na Klatovsku je relativně rozsáhlá, ale dlouhodobě nespĺňuje technické požadavky silniční dopravy. Na silnicích Klatovska se díky velkému zastoupení lesního porostu pohybují těžká nákladní vozidla převážející vytěžené dřevo z lesů k místním pilařským provozům nebo na vlaková nádraží, kde dřevo dále putuje po železniční síti. Ta je však velmi řídká. Na většině území NP Šumavy není železniční doprava vůbec zastoupená, proto jsou pozemní komunikace nadměrným výskytem nákladních vozidel velmi zatěžovány.

Na zkoumaném území se vyskytují dvě silnice I. třídy o celkové délce 102 km. Silnice číslo 22 je hlavní spojnicí mezi městy Horažďovice a Klatovy. Silnice číslo 27 vedoucí z hraničního přechodu Alžbětín spojuje zejména Železnou Rudu a Klatovy, dále vede do krajského města Plzeň. Silnice II. třídy měří na svou délku 358 km. Největší zastoupení na území Klatovska zaujímají silnice III. třídy o délce 676 km. Jednotlivé porovnání délek silnic I., II. a III. třídy v okrese Klatovy jsou znázorněny v Grafu č. 3. (CZSO.CZ, 2019)



Graf č.3: Délky dopravních komunikací v okres Klatovy
(VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - CZSO.CZ, 2019)

6 VÝSLEDKY PRÁCE

6.1 Statistické údaje – celá Česká republika, Plzeňský kraj a okres Klatovy

Statistické údaje jsou vypracovány pro lepší přehlednost v grafech. Názvy a texty ke grafům uvádím vždy pod daným grafem.

6.2 Policie ČR

Statistická data, která mi poskytla Policie České republiky (dále používáno PČR), jsou pouze orientační a nemusí se čistě shodovat s reálným počtem sražené zvěře motorovými vozidly. Příčinou je nemožnost PČR vést kompletní evidenci. Účastníci nehod většinou PČR k méně závažným střetům nevolají, tím pádem není možné udržet zcela aktuální a kompletní data.

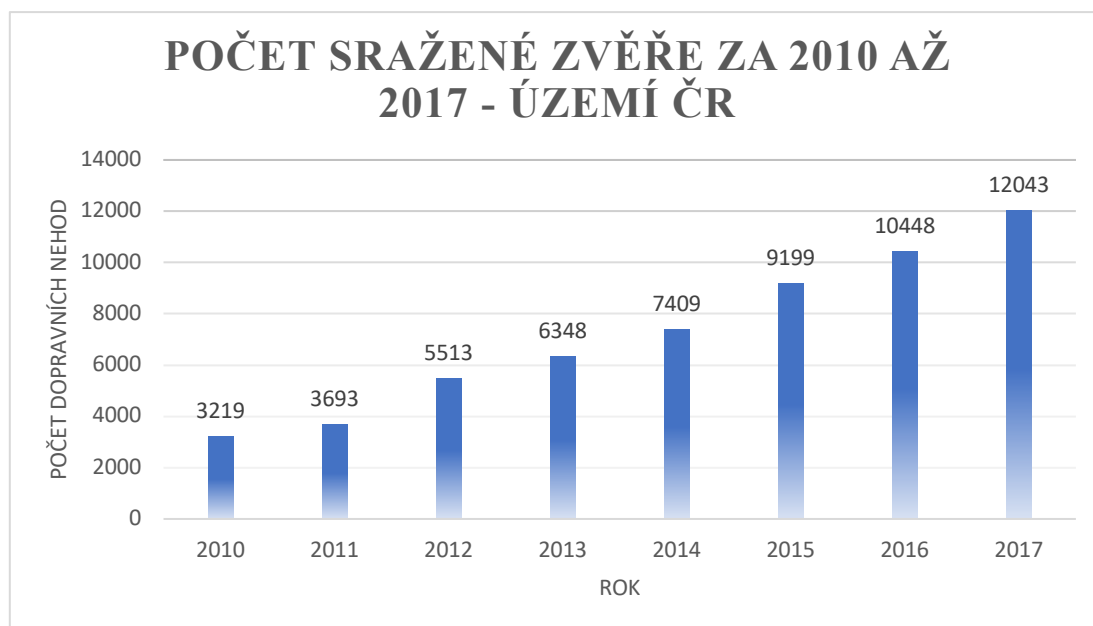
Podle správného postupu je zapotřebí při nehodě se zvěří neprodleně přivolat PČR, která zajistí místo a kontaktuje příslušný myslivecký spolek spravující danou honitbu v místě nehody. Přivolaný hospodář či člen mysliveckého spolku (dále používáno MS) zvěř odveze z místa nehody na vlastní náklady. Místo je třeba pečlivě zdokumentovat, sepsat výpověď a případně zajistit i výpověď svědků. Se zvěří je zakázáno jakkoliv manipulovat z důvodu možných nemocí, či ji odvážet z místa nehody (PČR Kašperské Hory, 2019).

- **Počet sražené zvěře v celé ČR**

Ze statistických dat PČR, které mi byly poskytnuty, je evidentní, že každoročně stoupá počet sražené zvěře na silnicích. Dle mého názoru se to děje na základě neustále zvyšující se dostupnosti automobilů. Demonstrovat to můžeme například na tom, že v mnoha rodinách má téměř každý člen svůj automobil, pokud vlastní řidičské oprávnění. Dalším důvodem může být soustředování pracovních příležitostí do měst, přičemž jsou lidé závislí na každodenním dojíždění do zaměstnání.

Konkrétní počty sražené zvěře jsou znázorněny v Grafu č. 4, který je vypracován pro celou ČR v období 2010 až 2017. V roce 2010 došlo k dopravním nehodám se zvěří v počtu 3 219 kusů. V roce 2017 byl tento počet téměř čtyřnásobný, 12 043 kusů

zvěře. Tento nárůst je alarmující a nutně si žádá další opatření, které povede ke snížení, nebo alespoň stabilizaci toho počtu.



Graf č. 4: Počet sražené zvěře za 2010 až 2017 - území ČR
(VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - PČR, 2019)

- **Počet sražené zvěře v Plzeňském kraji**

Graf č. 5 znázorňuje počet sražené zvěře v Plzeňském kraji za období 2010 až 2017. Jak je z grafu zřejmé, obdobně jako na celém území ČR, i zde dochází k prudkému nárůstu mezi zkoumanými roky. Nejkritičtější byl rok 2015, kde došlo k 199 dopravním nehodám způsobeným zvěří. Od roku 2015 až 2017 mají počty nehod tendenci klesat, což může být zapříčiněno narůstající popularitou pachových ohradníků v kombinaci s odražeči světelných paprsků na tomto území. Za období 2010 až 2017 bylo podle statistik PČR sraženo celkem 962 kusů zvěře.



Graf č. 5: Počet sražené zvěře za 2010 až 2017 - Plzeňský kraj
(VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - PČR, 2019)

- **Počet sražené zvěře v okrese Klatovy**

Graf č. 6 uvádí počet sražené zvěře v okrese Klatovy podle statistik PČR. Na zkoumaném území je patrné, že dochází k velmi kolísavému počtu sražené zvěře. Nicméně hned po roce 2013, kde bylo podle statistik PČR sraženo 10 kusů zvěře, se nejhorším stal rok 2017, sraženo bylo 9 kusů zvěře. Za období 2010 až 2017 bylo způsobeno celkem 53 dopravních nehod. Dle mého názoru budou do budoucna dopravní nehody se zvěří narůstat, a to z důvodu očekávaného většího objemu dopravy a výstavby nových dopravních komunikací na zkoumaném území.

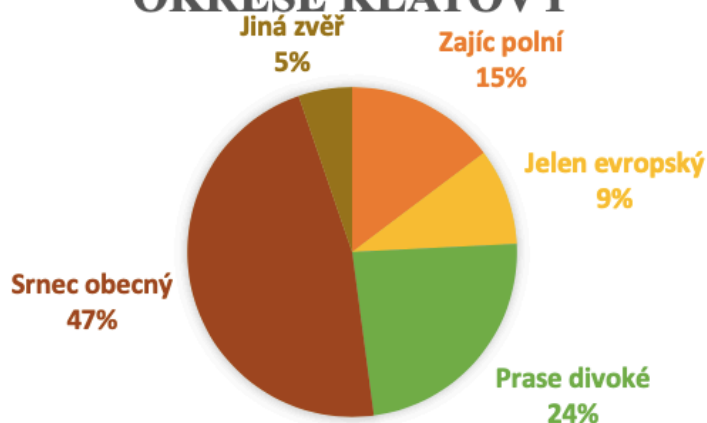


Graf č. 6: Počet sražené zvěře za 2010 až 2017 - okres Klatovy
(VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - PČR, 2019)

- **Procentuální zastoupení druhů sražené zvěře v okrese Klatovy**

Na Grafu č. 7 lze vidět procentuální zastoupení druhů sražené zvěře v okrese Klatovy za období 2010 až 2017. Je evidentní, že nejvíce dopravních nehod způsobuje srnec obecný, a to téměř polovinu. Druhou nejčastější zvěří, která je srážena na vozovkách v okrese Klatovy, je prase divoké. Teoreticky se jedná o každý 4. střet zvěře s motorovým vozidlem. S přihlédnutím ke Grafu č. 8 lze tvrdit, že frekvence těchto srážek v okrese Klatovy je vyšší než průměr v celé České republice. Jedním z aspektů je přemnožení černé zvěře, k čemuž přispívá vysoký počet zemědělských ploch, kde prase divoké nachází dostatek potravy, i velké množství lesů, kde může najít vhodný úkryt.

PROCENTUÁLNÍ ZASTOUPENÍ DRUHŮ SRAŽENÉ ZVĚŘE V OKRESE KLATOVY

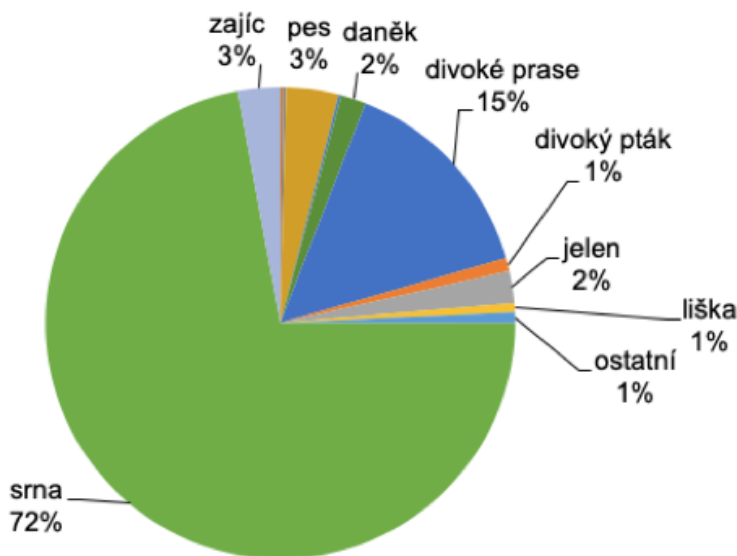


Graf č. 7: Procentuální zastoupení druhů sražené zvěře v okrese Klatovy za 2010 až 2017
(VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - PČR, 2019)

6.2.1 Statistické údaje od České kanceláře pojistitelů pro celou ČR

Česká kancelář pojistitelů (dále používáno ČKP) slouží jako organizace pojišťoven, které působí v ČR. ČKP vede statistiky o výši vyplacených náhrad za způsobenou hmotnou škodu na vozidle, která byla způsobena zvěří. ČKP mi poskytla statistické údaje o vyplacených náhradách v jednotlivých letech za období 2010 až 2017. Graf č. 8 poskytnutý od ČKP zpracovává procentuální zastoupení zvířat, která je

nejvíce srážena na silnicích. V rámci celé ČR je patrné, že nejčastější střet se zvěří způsobující dopravní nehodu a největší škody zapříčiňuje srnec obecný. Druhou nejčastěji sraženou zvěří je prase divoké.



Graf č. 8: Procentuální zastoupení zvířat, která způsobuje nejčastěji dopravní nehody v celé ČR (ČPK, 2019)

6.3 Vzniklé majetkové škody na zvěři a hmotné škody na automobilech v období 2010 až 2017

6.3.1 Škody na zvěři

V případě, že dojde ke srážce zvěře s motorovým vozidlem a řidič sražené zvíře z místa nehody odveze, dopouští se svým jednáním podle zákona č. 40/2009 § 304 k trestnému činu pytláctví. Za tento čin mu hrozí až dvouletý trest odnětí svobody (PČR, 2019).

V níže přiložené Tab. č. 2 lze nalézt minimální hodnoty upytlačené zvěře, které mi poskytl MÚ Sušice - Odbor Životního prostředí.

Sazebník minimálních hodnot upytlačené zvěře	
Srnc obecný	
Srnc	15 900 Kč
Srna	14 100 Kč
Srnče	13 900 Kč
Jelen evropský	
Jelen	29 300 Kč
Laň	24 800 Kč
Kolouch	22 600 Kč
Prase divoké	
Kňour	22 900 Kč
Bachyně	17 700 Kč
Lončák	17 400 Kč
Sele	9 800 Kč
Zajíc polní	
(bez rozdílu pohlaví)	
Celkem	3 900 Kč

Tab. č. 2: Sazebník minimálních hodnot upytlačené zvěře
(VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - MÚ SUŠICE, 2019)

- **Sazebník výkupních cen zkoumané zvěřiny**

Pro porovnání v níže přiložené Tab. č. 3 se nachází výkupní ceny zvěře, která je nejvíce srážena motorovými vozidly na zkoumaném území. Výkupní ceny nejsou zcela fixní a každý rok se mění. Cena se dále odvíjí podle toho, v které části těla je zvěř zasažena (např. u prasete divokého, když je zasažen hřbet, cena klesá o 20 %). Údaje mi poskytl pan Ing. Josef Kopačka, který se zabývá výkupem zvěřiny na Šumavě.

Sazebník výkupních cen zkoumané zvěře	
Srnc obecný	80-90 Kč/kg
Jelen evropský	65-70 Kč/kg
Prase divoké (celé)	22-27 Kč/kg
Zajíc polní	350 Kč/kus

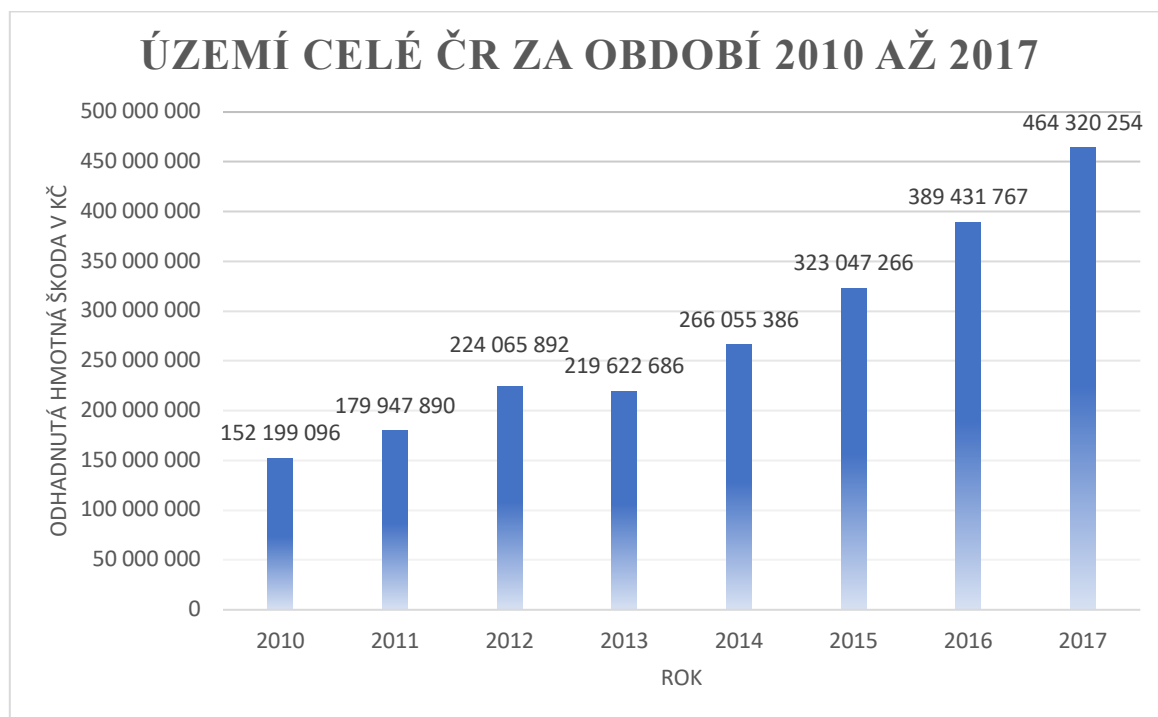
Tab. č. 3: Sazebník výkupních cen zkoumané zvěře
(VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ, ING. JOSEF KOPAČKA, 2019)

6.3.2 Škody na motorových vozidlech za období 2010 až 2017

- **Vzniklé hmotné škody na motorových vozidlech v celé ČR**

Jak je znázorněno v Grafu č. 9, kde jsou zpracovány statistické údaje za období 2010 až 2017 poskytnuté ČKP (2019), každoroční nárůst výše vyplacené částky za hmotnou škodu na motorových vozidlech je výrazný.

Výše hmotné škody se odvíjí od počtu dopravních nehod. Dalším aspektem zvyšování této částky je skutečnost, že nové moderní automobily mají mnohem dražší náhradní díly, které se mohou při střetu se zvěří poškodit. Od roku 2014 dochází k postupnému nárůstu finančních náhrad vynaložených na vzniklé škody způsobené střetem se zvěří, viz Graf č. 9. V roce 2017 tato částka činila 464 320 254 Kč.

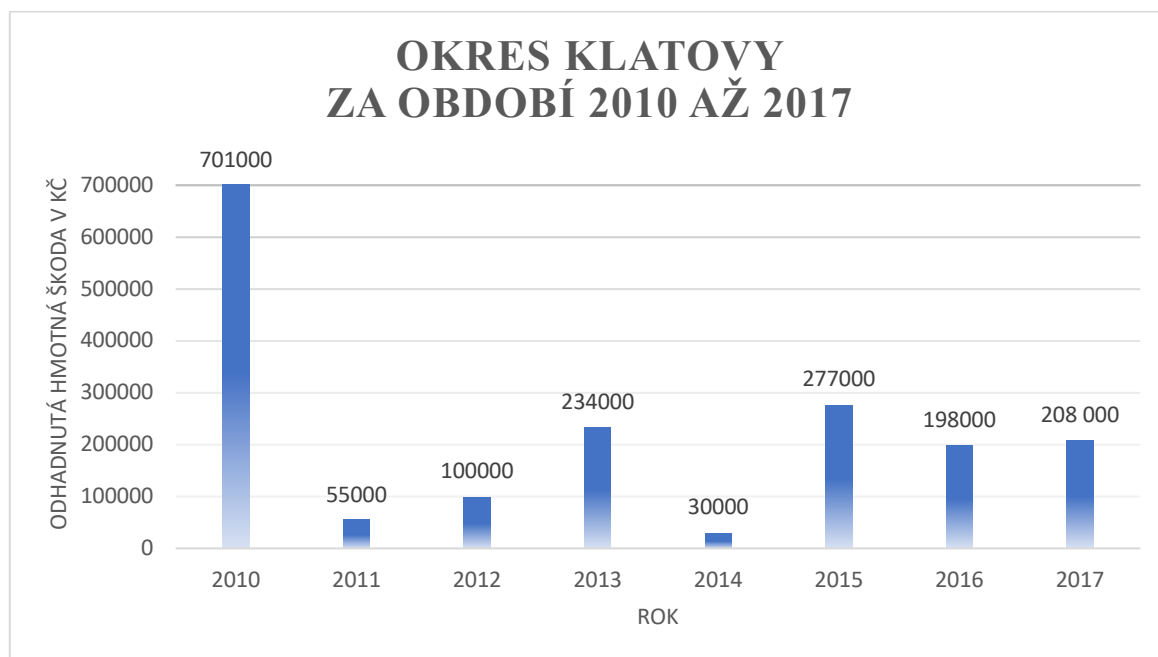


Graf č. 9: Znázornění výše hmotné škody na motorových vozidlech na území celé ČR (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - ČKP, 2019)

- **Vzniklé hmotné škody na motorových vozidlech v okrese Klatovy**

Statistické údaje týkající se hmotné škody na motorových vozidlech v okrese Klatovy, napovídají, že nejvíce rizikový rok byl 2010, viz Graf č. 10. V tomto roce byla odhadnuta škoda na místě nehody ve výši 701 000 Kč.

Následující roky má škoda na automobilech kolísavou tendenci, nikdy však už nedosáhla takto vysoké částky. Může to být způsobeno tím, že bylo PČR nahlášeno méně střetů motorových vozidel se zvěří. Jiným důvodem může být i pokles pracovních příležitostí v okrese Klatovy, tím pádem si ne všichni řidiči mohou dovolit příplatkové pojištění střetu se zvěří. Celková odhadnutá škoda, kterou odhadla PČR na místech nehod za dané období činí 1 803 000 Kč.

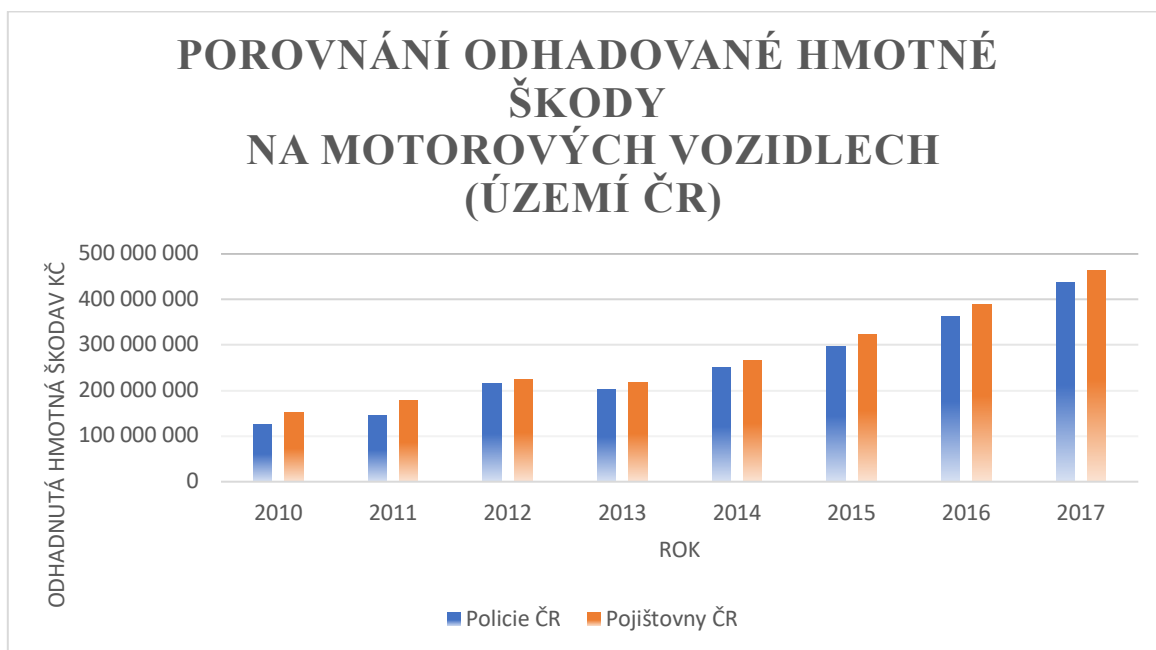


Graf č. 10: Znárodnění výše odhadnuté hmotné škody na motorových vozidlech v okrese Klatovy (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - PČR, 2019)

- **Porovnání statistických dat o výši hmotných škod od PČR a od ČKP na území ČR**

Graf č. 11 znázorňuje hmotnou škodu na motorových vozidlech, která je odhadnuta policistou na místě dopravní nehody se zvěří, a následné porovnání se skutečnou částkou, která je vyplacena pojišťovnou majiteli motorového vozidla v případě, že je s pojišťovnou uzavřena smlouva na pojištění střetu se zvěří.

Z grafu je patrné, že odhadnutá škoda policistou na místě je nižší. Příčinou mohou být omezené znalosti policisty, který nezná přesné ceny náhradních součástek poškozených vlivem nehody. Pojišťovny čerpají údaje o cenách náhradních součástek z ceníků autorizovaných autoservisů.



Graf č. 11: Porovnání odhadu hmotné škody PČR a skutečné hodnoty co vyplatila pojišťovna na území ČR (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - ČKP A PČR, 2019)

6.4 Vybrané úseky, kde dochází často ke střetům se zvěří

Podle informací z MÚ Sušice - Odbor životního prostředí a následných statistických údajů, které mi poskytly vybrané myslivecké spolky, jsem své zkoumání zaměřil na dva rizikové úseky a zároveň navrhl možné opatření proti vstupu zvěře na komunikaci.

- Silnice II. třídy č. 171, podle MS Podmokly jsou zde každoročně sraženy 2 až 3 kusy zvěře
- Silnice I. třídy č. 22, podle sdělení MS Čihán jsou zde každý rok sraženy přibližně 3 až 4 kusy zvěře

6.4.1 Silnice II. třídy č. 171

- Silnice II. třídy
- Číslo úseku: 2231A034 2231A035
- Okres: Klatovy
- Katastr: Velká Chmelná
- Honitba: Podmokly (CZ3214110021)
- Délka úseku: 2 km

- Popis úseku:

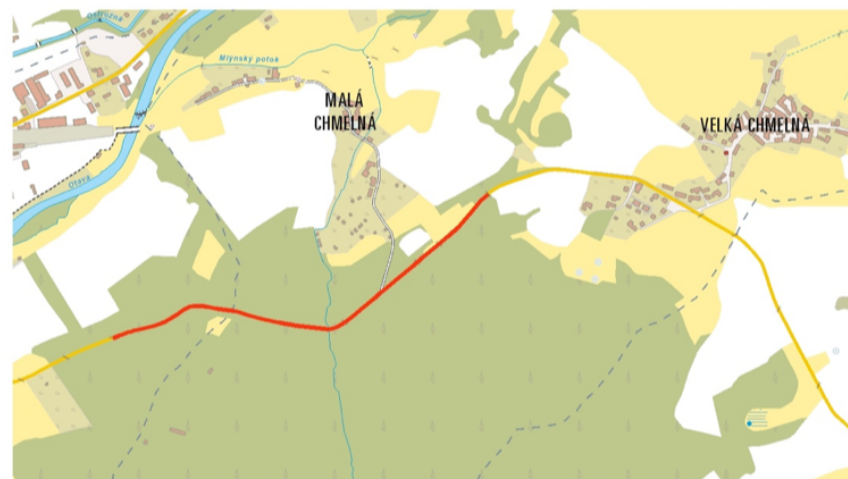
Výřez úseku silnice II. třídy č. 171 (viz Obr. 17) znázorňující trasu zkoumané komunikace, je po celé své délce z obou stran obklopen lesem. Na vybraném úseku se pak nachází nepřehledná zatáčka, kde dochází k časté migraci zvěře. Dále je úsek bez zatáček a je zcela rovný. Po osobním průzkumu jsem zjistil, že se zde nachází opatření omezující vstup zvěře na komunikaci v podobě pachových ohradníků umístěných na stromech. Toto opatření není v celé délce rizikového úseku. Dále se na začátku a na konci komunikace nachází svislé dopravní značení *pozor zvěř* upozorňující řidiče na úsek se zvýšeným pohybem zvěře.

Před dvěma lety byl na rovinné části úseku položen nový asfaltový povrch vozovky, to řidiče láká ke zvýšení rychlosti nad rámec nejvyšší povolené. Z toho důvodu bych zde doporučil aplikovat svislé dopravní značení upravující nejvyšší dovolenou rychlost.

Dále shledávám vhodným zde použít odražeče světelných paprsků, které by v kombinaci s již použitými pachovými ohradníky zvyšovaly účinnost omezující vstup zvěře na komunikaci. Tím by se dosáhlo snížení nehodovosti způsobené zvěří na minimum.



Rizikový úsek silnice mezi Malou a Velkou Chmelnou



Legenda

- Rizikový úsek
- Silnice 2. třídy

1:10 000

František Vachoušek
Fakulta životního prostředí
Praha 2019

Obr. 17: Úsek častého výskytu zvěře na komunikaci - Silnice 171
(VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ, 2019)

6.4.2 Silnice I. třídy č. 22

- Silnice I. třídy
- Číslo úseku: 2213A046 2231A001
- Okres: Klatovy
- Katastr: Čiháň
- Honitba: Čiháň (CZ3205110011)
- Délka úseku: 3 km
- Popis úseku:

Úsek silnice I. třídy číslo 22 se nachází mezi obcemi Čiháň a obcí Bystré. Trasa zkoumané komunikace je vyobrazena na Obr. 18. Úsek je kopcového tvaru, z obou stran směrem do kopce jsou na komunikaci dva jízdní pruhy. Dochází zde k častému překračování nejvyšší povolené rychlosti, i když je zde rychlost často měřena PČR. Z části je úsek obklopen zalesněným územím, jinak se v podstatě po celé délce z obou stran nachází křoviska, ze kterých zvěř často vybíhá. Po terénním průzkumu jsem si povšimnul, že se zde nachází pouze pachové ohradníky, a to pouze z jedné strany komunikace. Na úseku se nenachází žádné varovné značení, které by řidiče upozornilo na silnici se zvýšeným pohybem zvěře či nařizovalo snížení nejvyšší povolené rychlosti.

Podle mého názoru by se úsek měl lépe zabezpečit proti vstupu zvěře na komunikaci a tím eliminovat škody, které vznikají na zvěři, motorových vozidlech a lidském zdraví. Navrhoval bych zde řešení v podobě pachových ohradníků po obou stranách komunikace a v krajním případě i částečné oplocení. Odražeče světelných paprsků by zde neměly dostatečné uplatnění z důvodu mírného svahovitého terénu po stranách komunikace.

Dále bych doporučil před úsek a za něj umístit dopravní značení A14 *pozor zvěř*.



Rizikový úsek směr obec Bystré



Legenda

- Rizikový úsek
- Silnice 1. třídy

1:15 000

František Vachoušek
Fakulta životního prostředí
Praha 2019

Obr. 18: Úsek častého výskytu zvěře na komunikaci - Silnice 22
(VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ, 2019)

7 DISKUZE

Na základě své bakalářské práce, která se zabývá vyhodnocením a prevencí střetů zvěře s motorovými vozidly v okrese Klatovy za roky 2010 až 2017 jsem od PČR zjistil, že neexistují přesná data a studie, ze kterých by bylo patrné kolik nehod se ve skutečnosti stalo, a zda ochranná opatření na daných komunikacích fungují. V dnešní době, především v chudších regionech stále nemá hodně lidí zařízení připojištění se srážkou se zvěří, tudíž ani tyto srážky nenahlašují. Případně je nahláší pouze mysliveckému spolku, který zajistí odvoz sražené zvěře z místa nehody. Tato skutečnost je v rámci určování rizikových míst největší problém.

V poslední době dochází v celé ČR ke zvyšování počtu automobilů na silnicích, ale i k přemnožení spárkaté zvěře, a tím se zvyšuje riziko možného střetu se zvěří. Okres Klatovy je skoro z poloviny svého území zalesněn. Největší plochu zalesnění zaujímá NP a CHKO Šumava, kde se dá předpokládat výskyt většího počtu zvěře. Na studovaném území se používají hlavně pachové ohradníky s kombinací odražečů světelných paprsků.

Příkladem může být stát Utah, kde proběhl experiment, který měl zabránit srážkám se zvěří. Jednalo se o přikrmování zvěře na strategických místech, která se nacházejí daleko od silnic, kde docházelo k častým srážkám se zvěří. Za celé dva roky, co experiment probíhal, došlo ke snížení počtu srážek se zvěří na daných silnicích až o padesát procent (HUČKO a HAVRÁNEK, 2008). Snaha upravit chování zvěře bez jakýchkoliv zásahů do krajiny je určitě přínosnou variantou, použití by bylo vhodné jen pro vytipovaná místa.

Pro snížení mortality zvěře na vozovkách vidím nejlepší variantu v použití odražečů světelných paprsků v kombinaci s pachovými ohradníky, které dokážou bezpečně odradit zvěř. Podle výzkumu, který prováděl Kušta (2010) ve svém článku v časopise Myslivost zabývající se pachovými ohradníky, mě zaujala účinnost těchto ohradníků. Z mého pohledu se přikláním k používání přípravku Kornitol, neboť jeho účinná doba je oproti dalším přípravkům delší. Hodí se ale pouze pro kratší úseky komunikací, pro vytipovaná a riziková místa. Pachové ohradníky nevytvářejí žádnou bariéru v krajině, mají pozitivní účinek a chrání jak řidiče, tak i zvěř. Bohužel nevýhodou je časté obnovování přípravků, neboť dochází k navyknutí zvěře na tento přípravek, který poté nemá takovou účinnost, jakou by měl mít a opět tak může docházet ke srážkám automobilů se zvěří. Proto je vhodné používat k pachovým

ohradníkům i odražeče světelných paprsků. Patří mezi nejpoužívanější variantu na našich silnicích. A i já se k této variantě přikláním. Odražeče jsou finančně dostupné a nezpůsobují žádnou bariéru v krajině a zvěř může pokračovat v migračních trasách. Na zkoumaném území se nenachází žádná dálnice, ani rychlostní silnice, proto se zde nemusí řešit velký zásah do krajiny, které představuje oplocení. Oplocení zabraňuje přirozenému pohybu zvěře. V dnešní době je snaha vytvářet migrační objekty, například různé nadchody a podchody, které umožňují bezpečnou migraci zvěře, ale jejich počty podle mého názoru zatím nejsou dostačující. Nevýhodou oplocení, nadchodů i podchodů je jejich velká finanční náročnost, a proto by se měly používat pouze na rizikových úsecích dálnic a rychlostních silnic.

Ten, kdo rozhoduje o umístování různých bariér, které mají pomáhat ke snížení mortality na vozovkách, by měl zvážit, co bude pro dané místo nejvhodnější varianta. Krajina je různorodá a vždy se na ní musí pohlížet s rozmyslem. To, co bývá vhodné pro jedno místo, nemusí být vhodné pro druhé.

Existuje mnoho knížek a článků zabývajících se problematikou mortality zvěře na komunikacích. Ale také dochází k vývoji nových systémů, technologií a metod ke snížení počtu srážek se zvěří.

Novou technologií je NB STOP směrový sloupek. Jeho výrobou se zabývá česká firma NOY s.r.o. nacházející se v Chrástu u Plzně. Byl vyvinut z důvodu zvyšujícího se počtu zvěře a její následné migrace, která způsobuje komplikace v silničním provozu. Tato nová technologie funguje na principu specifických pulzů (ultrazvukových kmitočtů) a dosahuje do vzdálenosti 13 m. Člověk odpuzovač neslyší, ale pro danou zvěř je nepříjemný, a tudíž ji odrazuje, aby se v daném území pohybovala. Směrový sloupek má v sobě zabudovanou baterii dobíjenou solárním článkem, proto jsou jeho provozní náklady nulové. Životnost baterie se odhaduje až na 5 let. Existuje i varianta směrových sloupků, která monitoruje dané úseky. V květnu 2018 došlo k osazení směrových sloupků na části úseku silnice E48 vedoucí z Karlových Varů do Prahy. (WWW.NBSTOP.WEBNODE.CZ, 2019).

Domnívám se, že by mohl směrový sloupek do budoucna nahradit pachové ohradníky. Zatím sice dochází jen ke zkušebnímu rozmístování kolem silnic a nejsou přesná studie o úspěšnosti. Ale pokud se tato technologie osvědčí, lze očekávat její rozšíření po celé ČR.

V neposlední řadě se začínají rozvíjet inteligentní systémy v automobilech. Každá automobilka se snaží, aby jejich auta byly co nejbezpečnější. Navzájem se

předhánějí, kdo vymyslí lepší systém ochrany a bezpečnosti osob ve vozidle. Využívají se senzory umístěné v přední části automobilu, které upozorňují řidiče na pohyb před autem a tím může řidič zpomalit nebo zabrzdít a zabránit tak srážce se zvířím. Bohužel tyto systémy se objevují pouze v nových automobilech v cenově vyšších třídách. Stoprocentně se na tento systém ale nemůžeme spolehnout, neboť může kdykoliv přestat fungovat.

Každý by měl dodržovat a dbát na bezpečnost provozu. Na komunikacích vyznačených dopravní značkou *pozor zvířím*, by měl člověk nejenom dodržovat rychlost stanovenou zákonem, ale měl by sám přizpůsobit rychlost daným podmínkám a situaci, která může nepředvídatelně nastat. Neměl by ohrozit jak sebe, zvířím, tak i další účastníky provozu. Dopravní značení A14 *pozor zvířím* a B20a, která upravuje nejvyšší dovolenou rychlost jsou podle Šmída (2012) nejdostupnější a nejlépe trvale udržitelné opatření zabráňující střetům zvířím s motorovými vozidly.

8 ZÁVĚR

Ve své bakalářské práci se zabývám vyhodnocením a možnými návrhy, jak předejít střetům zvěře s motorovými vozidly v okrese Klatovy. Ve zkoumaném období mezi roky 2010 až 2017 došlo v okrese Klatovy podle údajů PČR celkem ke sražení motorovými vozidly 53 kusů zvěře. Nejhorší byl rok 2013 s počtem 10 kusů sražené zvěře. V dalších letech docházelo ke kolísavé tendenci počtu sražené zvěře. Průměrná roční hmotná škoda byla za období 2010 až 2017 odhadována na částku 257 571 Kč. Podle získaných statistik dochází v České republice i v Plzeňském kraji ke každoročnímu nárůstu dopravních nehod spojených se zvěří.

Hlavním důvodem nízkého počtu sražené zvěře oproti skutečným číslům je v nenahlašování dopravních nehod. Střety s menšími savci (například zajíc nebo liška) nezpůsobují velké škody na automobilech, tudíž řidiči tyto střety se zvěří nenahlašují. Z tohoto důvodu největší podíl v rámci ČR, Plzeňského kraje i okresu Klatovy zaujímá v počtu sražené zvěře srnec obecný. Lidé, kteří mají v rámci povinného ručení vedeno i připojištění na střet se zvěří, vždy musí nahlásit PČR tuto dopravní nehodu, v opačném případě by jim pojišťovna neproplatila opravu automobilu. Proto má PČR pouze údaje nahlášené těmito lidmi, ostatní střety se zvěří nejsou evidovány.

V ČR v období 2010 až 2017 počet dopravních nehod se zvěří stoupl téměř čtyřnásobně. Hlavním důvodem je velký nárůst automobilové dopravy na silnicích. Už neplatí jako v dřívějších dobách, že rodina vlastní pouze jeden automobil. Spousta lidí často preferuje auto, namísto autobusové a vlakové dopravy. Hlavním důvodem je pohodlí a rychlost přemístění z místa na místo. V dnešní době lidé častěji dojíždějí za prací i větší vzdálenosti. V chudých regionech, jakým je okres Klatovy, často lidé dojíždějí také za prací za hranice ČR, především do Německa. Dopravují se po silnicích nižších tříd vedoucí přes CHKO a NP Šumava, kde hrozí větší pravděpodobnost střetu se zvěří. Na těchto úsecích nebo na komunikacích se zvýšeným pohybem zvěře by bylo řešením umístění dopravních značek typu A14 *pozor zvěř* a B 20a, která omezuje nejvyšší povolenou rychlost.

Ve své bakalářské práci se zabývám dvěma konkrétními úseky. MÚ Sušice - Odbor Životního prostředí, který také shromažďuje údaje o mortalitě zvěře na komunikacích od mysliveckých spolků mi sdělil, že se jedná o jedny z rizikových úseků na Klatovsku. Zkoumanými úseky také často projíždím a přišlo mi vhodné se zabývat právě jimi. Podle sdělení mysliveckého spolku Podmokly je ročně na silnici č. 171 sraženo nebo nalezeno průměrně 2 až 3 kusy zvěře. Na silnici č. 22, který má ve své honitbě myslivecký spolek Číháň, je v průměru na komunikaci sraženo 3 až 4 kusy zvěře.

Na mnoha komunikacích v okrese Klatovy je velmi špatný stav povrchu vozovky, to může odvádět pozornost řidičů a tím se zvyšuje šance možné kolize se zvěří. Špatný technický stav komunikací má také za následek přehlížení problémů se střety zvěře s motorovými vozidly ve zkoumaném regionu.

Nejlepší opatření proti střetu se zvěří, jak již uvádím ve výsledcích práce, jsou pachové ohradníky v kombinaci s odražeči. Pevně doufám, že se do budoucna osvědčí i NB STOP směrové sloupky, které budou postupně umisťovány i na další komunikace po celé ČR.

Byl bych rád, kdyby moje bakalářská práce sloužila nejenom mysliveckým spolkům a dalším institucím zabývajících se střety zvěří s motorovými vozidly a jejich mortalitou na vozovkách obecně, ale i veřejnosti, která by měla být dle mého názoru s problematikou nebezpečnosti srážek se zvěří lépe obeznámena.

9 ZDROJE

9.1 Použitá literatura

1. ANDĚL, P., 2005. Hodnocení fragmentace krajiny dopravou: metodická příručka. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.
2. ANDĚL, P., 2011. Průchodnost silnic a dálnic pro volně žijící živočichy: metodická příručka. Liberec: Evernia.
3. ANDĚL, P., MINÁRIKOVÁ, T. a ANDREAS, M., ed., 2010. Ochrana průchodnosti krajiny pro velké savce. Liberec: Evernia.
4. ANDĚL, P., HLAVÁČ, V. a LENNER, R., 2006. 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 27.7.06 s účinností od 1. srpna 2006, ev.č. TP 180. Praha: Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací.
5. BLÜCHEL, K., 2014. Myslivost: historie, zbraně, zvěř. 2. vyd. Přeložil Ctirad RAKUŠAN. Praha: Slovart.
6. ČERVENÝ, J., 2004. Encyklopedie myslivosti. Praha: Ottovo nakladatelství v divizi Cesty.
7. ČERVENÝ, J., ŠŤASTNÝ K. a KOUBEK, P., 2016. Zvěř: Ottova encyklopedie. Praha: Ottovo nakladatelství.
8. DEMEK, J. a MACKOVČIN P., ed., 2006. Zeměpisný lexikon ČR. Vyd. 2. Brno: AOPK ČR.
9. FINĎO, S., 2002. Domovské okrsky, migrácie a denná aktivita jelenej zveri v horkých lesoch. Myslivecký sborník. Folia venatoria. Lesnický výzkumný ústav Zvolen. 233 str. 7-14.
10. HLAVÁČ, V. a ANDĚL P., 2001. Metodická příručka k zajišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící živočichy. Havlíčkův Brod: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.
11. HROUZEK, K., 2011. K účinnosti pachových ohradníků u silnic. Myslivost: časopis pro myslivce, kynology, střelce a přátele přírody. Praha: Myslivost 03/2011, str. 76.

12. HUČKO, M. a HAVRÁNEK, F., 2008. Kudy se ubývá řešení střetů zvěře a vozidel v zahraničí. *Myslivost: časopis pro myslivce, kynology, střelce a přátele přírody*. Praha: Myslivost 03/2008, str. 68.
13. KUŠTA, T., 2010. Aplikace pachové oplocenky na Domažlicku. *Myslivost: časopis pro myslivce, kynology, střelce a přátele přírody*. Praha: Myslivost 10/2010, str. 36.
14. MIKO, L. a HOŠEK, M., 2009: Příroda a krajina České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha
15. MUSIL, J. F., 1987. Po stezkách k dálnicím: kapitoly z dějin silnic, silničních dopravních prostředků a silničního stavitelství. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů. Knižnice pozemních komunikací.
16. NEHER, D. A., ASMUSSEN, D, LOVELL, S. T., 2013. Roads in northern hardwood forests affect adjacent plant communities and soil chemistry in proportion to the maintained roadside area. *Science of The Total Environment*. 04/2013, str. 320-327.
17. SÝKORA, I., 2007. Biologie zajíce polního. *Myslivost: časopis pro myslivce, kynology, střelce a přátele přírody*. Praha: Myslivost 10/2007, str. 34.
18. SÝKOROVÁ, L. a ASCHENBRENNER, V., 2010. Klatovy. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny. Dějiny českých, moravských a slezských měst.
19. SMÍD, P., 2012: Analýza příčin a prevence střetu motorových vozidel se zvěří v okrese Praha východ. Diplomová práce: Česká zemědělská univerzita v Praze.
20. ŠMÍD, Z., 2005. Otava: putování po řece. Praha: Paseka
21. ŠUSTR, P., 2013. Jelenovití na Šumavě. Správa Národního parku a Chráněné krajinné oblasti Šumava, Vimperk, 163 s.
22. TOLASZ, R., 2007. Atlas podnebí Česka: Climate atlas of Czechia. Praha: Český hydrometeorologický ústav.
23. VALA, Z. a ZABLOUDIL F., 2008. Zajíc polní a králík divoký: Jejich životní potřeby v současnosti. *Myslivost: časopis pro myslivce, kynology, střelce a přátele přírody*. Praha: Myslivost, 56(7), str. 49-53.
24. WILSON, Don E. a RUFF S., 1999. The Smithsonian book of North American mammals. Washington: Smithsonian Institution Press.

25. ZABLOUDIL, F. a PETR, J., 2010. Černá zvěř v současnosti. Myslivost: časopis pro myslivce, kynology, střelce a přátele přírody. Praha: Myslivost 08/2010, str. 62.
26. ZÝKA, V., 2016. Fragmentace krajiny ČR dopravními stavbami: vývoj, současný stav a priority územní ochrany[online]. Praha: Academia [cit. 2018-12-16]. Studentské práce.

9.2 Internetové zdroje

1. AUTO ©2012: Volvo: Tři nové bezpečnostní systémy (online) [cit.2019.18.3.], dostupné z <<https://www.auto.cz/volvo-tri-nove-bezpecnostni-systemy-video-68251>>
2. BLOG.POJISTENI ©2016: Velikonoce jsou tu. Pozor na alkohol, sváteční řidiče a zvěř (online) [cit.2019.18.3.], dostupné z <<http://blog.pojisteni.com/velikonoce-jsou-tu-pozor-na-alkohol-svatecni-ridice-a-zver-3476>>
3. CZSO ©2018: Charakteristika okresu Klatovy (online) [cit.2019.15.2.], dostupné z <https://www.czso.cz/documents/11252/17840999/charakteristika_klatovy.pdf/6dc8f1e2-4826-433f-b258356d06c83770?version=1.5>
4. CZSO ©2018: Statistická ročenka Plzeňského kraje – 2018 (online) [cit.2019.18.3.], dostupné z <<https://www.czso.cz/csu/czso/17-doprava-7vo5hher5h>>
5. GEOPORTAL.RSD ©2016: Silniční a dálniční síť ČR (veřejná aplikace) (online) [cit.2019.16.3.], dostupné z <<https://geoportal.rsd.cz/webappbuilder/apps/7/>>
6. MINISTERSTVO DOPRAVY ODBOR POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ ©2013: Zařízení odrazující zvěř od vstupu na pozemní komunikaci (online) [cit.2019.18.3.], dostupné z <http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP130.pdf>
7. MINISTERSTVO DOPRAVY ODBOR POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ ©2013: Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích S90 (online) [cit.2019.16.3.], dostupné z <http://www.pjpk.cz/data/USR_2_8_TP/TP_65.pdf>

8. NBSTOP.WEBNODE ©2018: NB STOP-směrový sloupek (online) [cit.2019.17.3.], dostupné z <<https://nbstop.webnode.cz/nb-stop-smerovy-sloupek/>>
9. Ředitelství silnic a dálnic ©2017: Silnice a dálnice v České republice (online) [cit.2019.17.3.], dostupné z <https://www.rsd.cz/wps/wcm/connect/dbc399d7-56eb-4c7a-b7efaf2283647a0/ŘSD+ročenka+2017_CZE_web.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=dbc399d7-56eb-4c7a-b7ef-af2283647a0>
10. Schröter, ©2019: Dopravní značení-Nejvyšší dovolená rychlost (online) [cit.2019.18.2.], dostupné z <<http://www.schroter.cz/zn03zakaz/znzakaz-b20a.htm>>
11. VOLVOCARS AUTO ©2012: Nabídka výbavy pro Volvo S90 (online) [cit.2019.16.3.], dostupné z <<https://www.volvocars.com/cz/vozy/modely/volvo-s90/specifikace/vybava#item-73340e69-6743-4a82-890b-b6de41e50329>>

9.3 Zákony

1. Zákon č. 13/1997 Sb. Zákon o pozemních komunikacích, v platném znění.
2. Zákon č. 114/1992 Sb. Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny.
3. Zákon č. 40/2009 Sb. Zákon trestní zákoník-§ 304.

9.4 Jiné zdroje

1. Policie České republiky - Policejní prezidium České republiky
2. Policie České republiky - Krajské ředitelství policie Plzeňského kraje
3. Policie České republiky - Obvodní oddělení Kašperské Hory
4. Česká kancelář pojistitelů
5. Městský úřad Sušice - Odbor životního prostředí
6. Ing. Josef Kopačka - Výkup šumavské zvěřiny

SEZNAM ZKRATEK

1. ČKP - Česká kancelář pojistitelů
2. ČR - Česká republika
3. CHKO - Chráněná krajinná oblast
4. MS - Myslivecký spolek
5. NP - Národní park
6. PČR - Policie České republiky

SEZNAM OBRÁZKŮ

1. Obr. 1: Vznik fragmentované krajiny vlivem silnice. (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2011)
2. Obr. 2: Subjekty fragmentace krajiny (ANDĚL a kol., 2005)
3. Obr. 3: Fragmentace a legislativa (ANDĚL a kol., 2005)
4. Obr. 4: Vývoj fragmentované krajiny v roce 1980 (MIKO a HOŠEK, 2009)
5. Obr. 5: Vývoj fragmentované krajiny v roce 2005 (MIKO a HOŠEK, 2009)
6. Obr. 6: Odhadovaný budoucí vývoj fragmentace v roce 2040 (MIKO a HOŠEK, 2009)
7. Obr. 7: Dálniční síť České republiky (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ, 2019)
8. Obr. 8: Silnice I. třídy v České republice (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ, 2019)
9. Obr. 9: Pachový ohradník – odpuzovač zvěře (VLASTNÍ FOTOGRAFIE, 2019)
10. Obr. 10: Odražeč světelných paprsků (VLASTNÍ FOTOGRAFIE, 2019)
11. Obr. 11: Oplocení silnice (VLASTNÍ FOTOGRAFIE, 2019)
12. Obr. 12: Detekční systémy zvěře v automobilech (VOLVOCARS.COM, 2019)
13. Obr. 13: Dopravní značení A14 varující před výskytem zvěře na vozovce (VLASTNÍ FOTOGRAFIE, 2019)
14. Obr. 14: Dopravní značení B 20a upravující rychlost na 80 km/h (SCHRÖTER, 2019)
15. Obr. 15: Brzdná dráha automobilu v závislosti na rychlosti (ADAC.DE, 2010)

16. Obr. 16: Geografické mapové znázornění okresu Klatovy (CZSO, 2019)
17. Obr. 17: Úsek častého výskytu zvěře na komunikaci-Silnice 171 (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ, 2019)
18. Obr. 18: Úsek častého výskytu zvěře na komunikaci-Silnice 22 (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ, 2019)

SEZNAM GRAFŮ

1. Graf č. 1: Procentuální zastoupení kilometrové délky silnic a dálnic v České republice
(vlastní zpracování - CZSO.CZ, 2019)
2. Graf č. 2: Znázornění dřevin v okrese Klatovy (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - CZSO.CZ, 2019)
3. Graf č. 3: Délky dopravních komunikací v okres Klatovy (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - CZSO.CZ, 2019)
4. Graf č. 4: Počet sražené zvěře za 2010 až 2017-Území ČR (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - PČR, 2019)
5. Graf č. 5: Počet sražené zvěře za 2010 až 2017-Plzeňský kraj (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - PČR, 2019)
6. Graf č. 6: Počet sražené zvěře za 2010 až 2017-okres Klatovy (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - PČR, 2019)
7. Graf č. 7: Procentuální zastoupení druhů sražené zvěře v okrese Klatovy za 2010 až 2017 (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - PČR, 2019)
8. Graf č. 8: Procentuální zastoupení zvířat, která způsobuje nejčastěji dopravní nehody v celé ČR (ČPK, 2019)
9. Graf č. 9: Znázornění výše hmotné škody na motorových vozidlech na území celé ČR (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - ČKP, 2019)
10. Graf č. 10: Znázornění výše odhadnuté hmotné škody na motorových vozidlech v okrese Klatovy (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - PČR, 2019)
11. Graf č. 11: Porovnání odhadu hmotné škody PČR a skutečné hodnoty co vyplatila pojišťovna na území ČR (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - ČKP a PČR, 2019)

SEZNAM TABULEK

1. Tab. č. 1: Charakteristika zkoumané oblasti MW1 (TOLASZ, 2007)
2. Tab. č. 2: Sazebník minimálních hodnot upytlačené zvěře (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - MÚ SUŠICE, 2019)
3. Tab. č. 3: Sazebník výkupních cen zkoumané zvěře (VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ - ING. JOSEF KOPAČKA, 2019)