

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE

AUTOREFERÁT DISERTAČNÍ PRÁCE

**Analýza příčin a prevence střetů zvěře s dopravními prostředky
v silničním provozu**

Doktorand: **Ing. Bc. Petr Šmíd, DiS.**

Školitel: **Doc. RNDr. Emilie Pecharová, CSc.**

© 2018

Doktorská disertační práce „**Analýza příčin a prevence střetů zvěře s dopravními prostředky v silničním provozu**“ byla vypracována v rámci doktorského studia na Katedře aplikované ekologie, Fakulty životního prostředí, České zemědělské univerzity v Praze. S disertační prací je možné se seznámit na oddělení pro vědu a výzkum Fakulty životního prostředí ČZU v Praze.

Uchazeč: **Ing. Bc. Petr Šmíd, DiS.**

Obor: Aplikovaná a krajinná ekologie

Školitel: Doc. RNDr. Emilie Pecharová, CSc.

Obsah

1. Úvod
2. Cíle práce
3. Metodika
4. Výsledky disertační práce
5. Závěr
6. Seznam citované literatury a informačních zdrojů
7. Přehled publikační činnosti



1. ÚVOD

V dnešní době je na našich silnicích stále více a více dopravních prostředků. Hustota silničního provozu se neustále zvyšuje a to takovým tempem, že na tento problém není možné adekvátně a rychle v plném rozsahu reagovat. Proto pod koly motorových vozidel zahyne každý den několik desítek možná i stovek kusů živočichů. Není možné zajistit, aby živočichové nebyli ohroženi při migraci - překonávání překážek v podobě pozemních komunikací. Neustále se zvyšující potřeba budování všech typů komunikací není dostatečně předem zvažována v kontextu fungování krajiny a následně naprojektována tak, aby byla zajištěna především bezpečnost přepravovaných osob ale i ochráněni volně žijící živočišné druhy. Významnou roli představuje také úprava terénu, která je velmi důležitá pro pohyb živočichů, protože pokud budou citlivě propojena místa migračních objektů s přílehlou krajinou, je velmi pravděpodobné jejich akceptace živočichy (Anděl et al. 2006).

Je také zapotřebí zvážit, jaké důsledky může mít naprostá izolace populací živočichů způsobená úplným oplocením a zabráněním vstupu na komunikaci. Na druhé straně, v případě existence migračních objektů, stále hrozí riziko střetu živočichů s motorovými vozidly. Jak dostatečné počty migračních objektů, tak oplocení komunikace mají svá opodstatnění. K jejich kombinaci je třeba přistupovat velmi

obezřetně a se znalostí krajinných struktur i migračních tras (Gorčicová 2011).

V disertační práci je kladen důraz na porovnání stavu nehodovosti v souvislosti se střety zvěře s motorovými vozidly od roku 2007. Před tímto datem se kolizní události s živočichy nikde neevidovaly a pokud ano, např. z důvodu vzniku velké škody na majetku nebo vážného zranění osob, tak bylo vše dokumentováno pouze v papírové podobě, která je v současné době téměř nedohledatelná. Od roku 2007 se střety a nehody začaly digitálně zpracovávat, postupem času docházelo k upřesňování těchto dat zejména v podobě doplnění přesného místa události, viditelnosti v době nehody, povětrnostních podmínek, vzniklé škody apod. Do současné doby se však nikde neeviduje, s jakým živočichem ke střetu došlo. Po konzultaci s ředitelem dopravní policie zda by bylo možné přidat takovou informaci k uváděným datům, bylo sděleno, že ve většině případů se sražené zvíře nepodaří nalézt a v jiných případech by byla identifikace velmi obtížná. Porovnání zpracovaných dat v disertační práci se týká let v rozmezí 2007 – 2016 s tím, že tento problém bude nadále ve spolupráci s Policií České republiky sledován i následující roky. Rozhodující bude také včasná a kvalitní medializace současné situace v ČR jako jedno z hlavních preventivních opatření,

která budou moci omezit tyto kolize a zachránit desítky živočichů denně, nehledě na bezpečnost osob užívajících dopravní prostředky.

2. CÍLE PRÁCE

Cílem disertační práce je získání co nejpodrobnějších, nej kvalitnějších a zároveň aktuálních dat o střetech zvěře s motorovými prostředky na pozemních komunikacích na celém území České republiky, dat o místech, kde nejčastěji dochází k migraci živočichů, vyhodnocení o jaké živočichy se jedná a zda je možné migraci odklonit jiným směrem. Získané údaje co nejpodrobněji vyhodnotit a následně zpracovat do grafické podoby za pomoci mapových podkladů v systému GIS. Navrhnout co možná nejúčinnější a nejjednodušší opatření k zabránění, nebo alespoň k významnému snížení kolizí. Po dohodě se zájmovými organizacemi nebo Policií České republiky bude možné aplikovat výsledky do metodických postupů PČR, veřejných databází a preventivních systémů. Přínosem disertační práce budou vědecké poznatky o migraci zvěře, o místech, kde nejčastěji dochází ke střetům s motorovými vozidly a návrhy řešení.

Výzkumná oblast

Nehodovost na pozemních silničních komunikacích v ČR v příčinném vztahu s výskytem živočichů

Výzkumné téma

Příčiny a prevence střetů motorových vozidel se zvěří

Obecné výzkumné otázky

Jaký je vztah mezi kvantitou a typem kolize dopravní nehody
Jaký je vztah mezi vnějšími podmínkami, kvantitou a typem nehody
Jaký je předpoklad vztahu mezi hodnotou materiální újmy před a po aplikaci navrhovaných preventivních opatření

3. Metodika

4.1 Řešení území, rozdělení živočichů, data od PČR

Disertační práce je řešena v rozsahu České republiky. Česká republika svojí rozlohou 74 864 km² Dělí na 14 krajů, počet obyvatel je v současné době cca 10,5 mil. V České republice zabírá 41% orná půda, 11% pastviny, 34% lesy a 14% ostatní plochy. Délka železnice se uvádí 9 444 km a pozemních komunikací je cca 55 432 km. (www.czso.cz, www.sydos.cz).

Aby byl výzkum efektivní, bylo zapotřebí zkoumat všechny typy pozemních komunikací v celé České republice. Podle zákona 13/1997 Sb. Zákona o pozemních komunikacích se v ČR rozlišují čtyři kategorie:

- a) **Dálnice**
- b) **Silnice - Silnice I. Třídy, Silnice II. Třídy, Silnice III. třídy**
- c) **Místní komunikace**
- d) **Účelová komunikace**

Data zahrnutá do výzkumu v disertační práci byla získána od Policie České republiky a vlastním terénním šetřením. V současné době policie nehody – střety zvěře s motorovými vozidly eviduje velmi detailním způsobem: je zjišťována poloha s přesností na 1 m, povětrnostní podmínky v době nehody, světelné podmínky a mnoho jiných atributů, které jsou poté velmi dobře využitelné při různých statistikách a výzkumech. Bohužel jsou evidovány pouze ty kolize, při kterých došlo ke zranění osob, nebo vznikla škoda na majetku. Nikde není také evidováno, s jakým druhem zvěře ke střetu došlo. Vlastním šetřením bylo zjištěno, že se ve většině případů jedná o živočichy středních nebo velkých druhů, tedy druhů od velikosti zajíce, lišky, vydry nebo jezevce. Menší druhy zvěře při středu nezpůsobí téměř žádnou škodu, proto tyto události nejsou nikde evidovány.

Zájmové živočichy jsem pro potřeby výzkumu rozdělil do několika skupin, podle jejich vztahu ke kolizím v silniční dopravě:



Obr. 1, 2: uplatnění dopravní značky „pozor žáby“ v okrese Sokolov (KČT, odbor Krušné h. a Sokolov, chomutovsky.denik.cz)

Obojživelníci – jsou živočichové s jedinečným životním cyklem. Svým vývojem jsou vázáni na vodu (či alespoň velmi vlhké prostředí). Většina z nich prochází metamorfózou. Tato radikální přestavba těla umožňuje obojživelníkům přesídlit na souš. Obojživelníky nalezneme v tropech i za severním polárním kruhem v nížinách v okolí velkých řek i ve vysokohorských

pásmech, trvalých jezerech i pouštních podmínkách (Vajnar 2017). Obojživelníci se dělí mezi ocasatí obojživelníky a žáby (Prach 2014). Tento druh živočichů má významný vliv na nehodovost vozidel.

Mnohokrát se stalo, že při migraci žab došlo ke smyku vozidla a následné nehodě. Chybí dostatek zábran, které žáby navedou k propustkům nebo nádobám ochranářů.

Někde dokonce ochranářské snahy zkrachovaly kvůli averzi "místních". Tento problém je především v blízkosti rybníků a mokřadů, bohužel opět mohu potvrdit, že za celou dobu mého výzkumu jsem neregistroval opatření upozorňující na tento problém, přestože dopravní značka „pozor žáby“ je v platnosti od 01.01.2016 (obr. 1, 2). Jednou z výjimek je podkrušnohoří, kde byly tyto dopravní značky na několika místech uplatněny. Zde se však jedná pouze o komunikace nižší třídy.

Velcí a drobní savci – v České republice je nejčastěji strážnou zvěří prase divoké (*Sus scrofa*), zajíc polní (*Lepus europaeus*), liška obecná (*Vulpes vulpes*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*) (Anděl et al. 2011). Z důvodu velikosti zvířete jsou v práci zahrnuta zejména data, kdy došlo ke střetu právě s živočichem od velikosti zajíce nebo lišky, jelikož menší zvěř nezpůsobí vozidlu téměř žádnou škodu, a tudíž není nehoda (střet) nikde hlášena a zaznamenána.

Ptáci jsou méně významnou příčinou nehod vozidel. Ke kolizím dochází většinou ve vysoké rychlosti vozidla, kdy pták nestihne komunikaci přeletět. Na dopravním prostředku pak způsobí škodu



v podobě prasklého čelního skla nebo některého z plastových částí vozu. Střet v takovéto podobě má pro zvíře smrtelné následky. Na jednom km pozemní komunikace v ČR uhynie ročně cca 75 ptáků (Šafránek, 2000). Těmto střetům se dle zjištěných výsledků nedá jakýmkoli způsobem zabránit. Jediné co by mohlo pomoci je snížení rychlosti, což je vzhledem k rozložení druhů pozemních komunikací nemožné (Kociolek et al. 2011).

Pro tuto studii byla použita data (Tab. č. 1) poskytnutá Policií České republiky, Policejní prezidium, Analytické oddělení od roku 2007 do roku 2016. Před rokem 2007 byly nehody evidovány pouze v papírové podobě, k těmto datům není v současné době přístup. V poskytnutých statistikách jsou zavedeny pouze ty kolize, které měly za následek buď zranění osob, nebo vznik škody na majetku. Velké množství událostí není v policejních statistikách zaevidováno vůbec - z důvodu nenahlášení střetu řidičem, neboť nevznikla žádná škoda, pokud šlo o malého živočicha tak si střetu řidič v mnoha případech ani nevšimne. I přesto tyto kvalitní statistiky pomáhají v mapování těchto kolizí.

V práci jsou též použita data získaná vlastním terénním šetřením v místech, kde ke střetům docházelo nejčastěji nebo v místech, kde toto riziko hrozí a není zde žádné upozornění pro řidiče.



Ke grafickému znázornění a zpracování dat bylo pro přehlednější vykreslení použito vyhodnocení v GIS.

4.2 Zpracování dat

Zpracovávaná data jsem rozdělil do následujících skupin a podskupin:

- **Identifikátor** (statistické číslo nehody)
- **Datum a čas**
- **Následky nehody** (stav do 24 hodin po události)
- **Celková hmotná škoda**
- **Povětrnostní podmínky v době nehody**
- **Viditelnost**
- **Druh pozemní komunikace**
- **Číslo komunikace**
- **Staničení komunikace v kilometrech**
- **Druh vozidla**



Tabulka 1: Ukázka vstupních dat PČŘ

Y	x	P 1	P 2a	P 2b	P 3 6	P 13 a	P 13 b	P 13 c	Kč (tis.)	P 1 8	P 1 9
1054887	747355,3	00210016 0082	4.1.16	225	5	0	0	0	22	1	4
1039981	732580	00210016 0248	5.1.16	234 0	5	0	0	0	25	1	4
1050269	728115,9	00210016 0471	9.1.16	191 0	6	0	0	0	6	1	4
1041748	726399	00210016 0497	10.1.16	205 0	6	0	0	0	55	1	4
1042911	728108,9	00210016 0685	13.1.16	212 5	5	0	0	0	15	1	4

Vysvětlivky:

Sloupec y, x - mapové souř.	Sloupec p44 - druh vozidla
Sloupec n.p1- identifikátor	Sloupec p13a - usmrceno osob
Sloupec p2a - datum	Sloupec p13b - těžce zraněno osob
Sloupec p2b - čas	Sloupec p13c - lehce zraněno osob
Sloupec p36 - druh pozem. kom.	Sloupec p14*100 - celková hmotná škoda
Sloupec p37 - číslo komunikace	Sloupec p18 - povětrnostní podmínky v době nehody
Sloupec p38 - staničení kom. v kilometrech	Sloupec p19 - viditelnost

4. VÝSLEDKY A DISKUSE

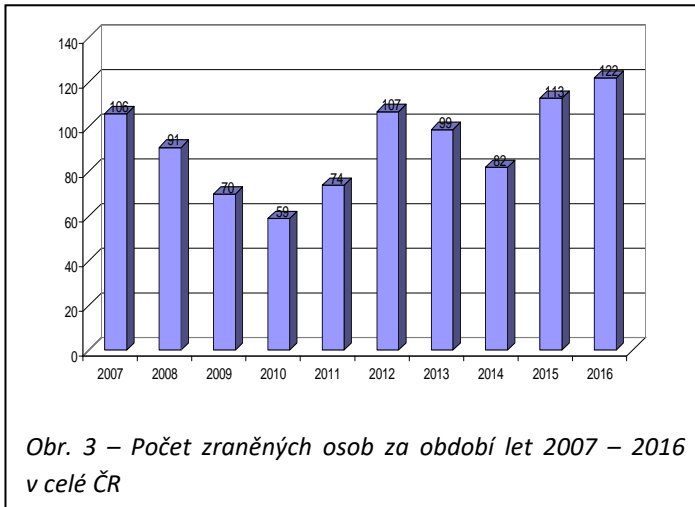
5.1. Obecné výsledky

Po zpracování surových dat do podoby jejich využití bylo provedeno několik srovnání za jednotlivé roky v celé ČR. **Nejvíce nehod bylo zaznamenáno v roce 2016, nejméně v roce 2009.** Po roce 2008 měla nehodovost v podobě srážky se zvěří klesající tendenci, ovšem od roku 2010 se opět rapidně zvyšovala (obr. 8). Dle dopravní policie za tuto situaci může neúměrný nárůst silničního provozu, který se každoročně zvyšuje takovým tempem, že na tento trend není možné reagovat v podobě bezpečnostních opatření nebo výstavbou dalších pozemních komunikací. **Nejvíce střetů v ČR bylo za uvedené období zaznamenáno na silnicích 1. třídy – 22 676.** Při rozdělení pozemních komunikací podle zákona č. 13/1997 Sb. Zákona o pozemních komunikacích tvoří nejdelší část silniční sítě právě silnice 1. třídy, výsledek bude zcela jistě ovlivněn právě tímto faktorem. Druhým největším počtem střetů jsou označeny komunikace 2. třídy, jsou to tzv. okresní silnice, které jsou také hojně využívány do vesnic a malých měst (obr. 9).

5.2. Obecné výzkumné otázky

5.2.1 Jaký je vztah mezi kvantitou a typem kolize dopravní nehody





P
 orovnání
 mezi
 kvantitou
 a typem
 dopravní
 kolize
 v letech
 2007 až
 2016 je
 vztah,

který ukazuje na počty dopravních nehod v jednotlivých letech a následky dopravní nehody ve smyslu zranění osob. Následky jsou rozděleny do 3 skupin a to na nehody s lehkým zraněním, těžkým zraněním a úmrtím osob. Zkoumáno bylo také, v jakém ročním období se zranilo nejvíce osob. Za zkoumané období let 2007-2016 bylo **usmrceno 14 osob**, těžce zraněno bylo 82 osob a lehce zraněno bylo 841 osob, průměrně tedy došlo ke zranění každou 68 nehodu (obr. 3).

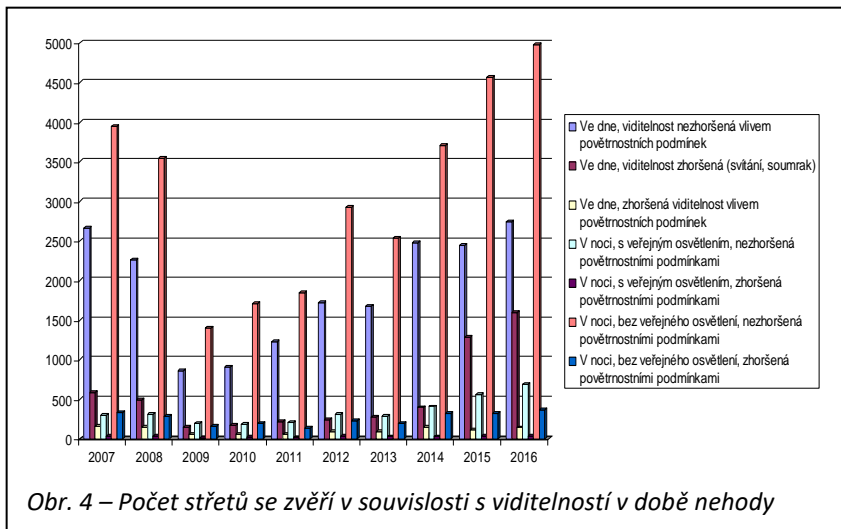
K nejvíce nehodám se zraněním docházelo za zkoumané roky v měsících duben, květen, červen a červenec.

5.2.2. Jaký je vztah mezi vnějšími podmínkami, kvantitou a typem nehody

Ve výzkumu bylo významné zaměření na údaj, kdy a za jakých podmínek docházelo k nehodám. Tento údaj přibližuje fakt, v jaké denní době a za jakých povětrnostních a viditelnostních podmínek ke střetům dochází a tedy i za jakých podmínek dochází k migraci zvěře. Podle těchto údajů mohou být následně navrhovány, projektovány a následně instalovány bezpečnostní prvky, které by mohly bránit střetům se zvířaty. Například, pokud ke střetům nejčastěji dochází ve dne za neztížených povětrnostních podmínek a za dobré viditelnosti nebude v tomto úseku instalován prvek, jehož činnost bude závislá na odrazu světla projíždějících vozidel. Pokud bude s vyšší frekvencí docházet ke střetům v noci a za ztížených povětrnostních podmínek, nebude na těchto místech instalována např. pouze dopravní značka (která by mohla být lehce přehlédnuta), ale bude zde nějaký světelný (reflexní) prvek (obr 4).



Zjištěné údaje by tedy měly být jakousi příručkou pro Policii České republiky při následném projektování bezpečnosti silničního



provozu ve spolupráci různých organizací, jakými jsou BESIP, Ředitelství silnic a dálnic apod.

Nejvíce nehod se dle vyhodnocených údajů stalo v noci, bez veřejného osvětlení a viditelnost nebyla nijak ovlivněna povětrnostními podmínkami. Překvapující byl zjištěný údaj, že velmi vysoký počet nehod se stal ve dne, kdy viditelnost také nebyla nijak ovlivněna povětrnostními podmínkami. Podle těchto zjištěných údajů mohou být následně navrhovány bezpečnostní prvky přímo konstruované pro dané podmínky. Obdobné výsledky pro střední Evropu uvádí např. Hothorn et al. (2012). Důvody mohou být nejen

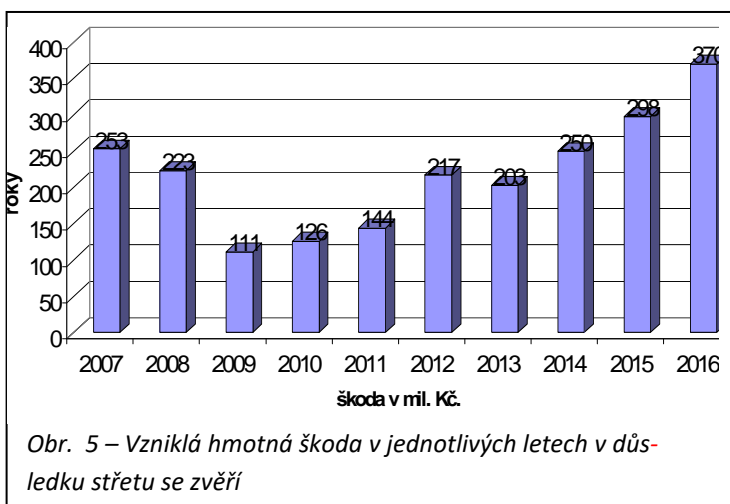
nižší denní intenzity dopravy, ale také horší jízdní podmínky a méně sjezdných silnic v zimním období, kdy se vozidla pohybují pomaleji (to platí zejména pro první, druhé a třetí třídy silnic a ostatních silnic). Nicméně jiní autoři tvrdí, že dochází k mírnému zvýšení výskytu kolizí se zvířaty právě v zimním období, například ve Švédsku (Wahlström a Liberg, 1995).

5.2.3. Jaký je předpoklad vztahu mezi hodnotou materiální újmy před a po aplikaci navrhovaných preventivních opatření

V posledních letech se problémem střetu se zvěří začalo zabývat více institucí jako je např. Centrum dopravního výzkumu, BESIP, nebo Policie České republiky. Kolem dálnic a rychlostních silnic se začalo s instalací oplocení nebo tzv. pachových oplocenek. Ředitelstvím silnic a dálnic ČR bylo vypsáno několik veřejných zakázek, které byly zveřejněné se např. zadáním *„Předmětem stavby je umístění oboustranného oplocení tělesa dálnice D1 v úseku 66,320 - 75,920. Stávající oplocení je již v nevyhovujícím stavu, případně zcela chybí. Součástí zakázky je v místě průběhu plotu odstranění všech pařezů. Vzhledem k tomu, že došlo k lokální změně vedení oplocení, není možné kompletní oplocení před obdobím vegetačního klidu realizovat, neboť je nutné danou část stromů vykácet. Objekt oplocení dálnicí bude sloužit především k zamezení vstupu zvěře a osob do prostoru tělesa dálnice. Po dobudování oplocení by mělo dojít ke*

zvýšení bezpečnosti provozu. Oplocení je součástí stavebního povolení a je nutnou podmínkou pro úspěšnou kolaudaci stavby. Následně proběhne v období vegetačního klidu kácení stromů, které je součástí této zakázky.“ Předpokládaná cena zakázky za uvedený úsek byla 22 mil. Kč (www.verejna-soutez.cz).

Zakázky byly vypsaný v nedávné době a v současnosti teprve dochází k jejich dokončování. Zjistit nebo porovnat jaký mají účinek, tedy zabránění střetů zvěře s motorovými vozidly bude trvat minimálně několik měsíců, proto bude potřeba výzkum opět aktualizovat, aby bylo možné s jistotou zhodnotit účinek preventivních opatření v podobě oplocení silničních komunikací. Už teď je ale zřejmé, že pro zvěř budou mít tyto migrační bariéry negativní dopad v podobě migrační bariéry, kterou nebude snadné překonat.



Z
a
období
výzkum
mu
byly
porovn
ány

vzniklé hmotné škody, které způsobily nehody v podobě střetů se zvěří. Škoda byla vždy při šetření nehody odhadnuta policií, takže mohu uvádět pouze přibližné hodnoty, kdy po prohlídce vozidla a následné opravě mohla škoda vzrůst nebo naopak klesnout. Největší škoda vznikla v roce 2016 a to 370 334 500 Kč při celkovém počtu nehod 10 448 (obr. 5). Tento rok byl zaznamenán značný nárůst nehod. Příčinou může být např. zvýšení hustoty dopravy a denní dojíždění až několik desítek kilometrů za prací.

Naopak, nejmenší škoda byla v roce 2009 a to 111 985 900 Kč při celkovém počtu nehod 2804, kdy byl také zaznamenán prudký pokles dopravních nehod jako takových (tzn. jak dopravních nehod způsobených střetů se zvěří, tak klasických dopravních nehod).

Toto mohlo být způsobené zavedením bodového systému

v ČR a lidé si dávali „větší pozor“ při porušování silničních pravidel. Celkem za sledované období bylo nahlášeno



Obr. 6 – oplocení dálnice D1 (vlastní foto 2016)

63599 nehod (srážek se zvěří), kdy byla vyčíslena celková hmotná



Obr. 7 – oplocení dálnice D1 (vlastní foto 2017)

škodá 2 201 824 300 Kč. Při získání dat z odpojišťovacích společností se dá předpokládat reálná hmotná škoda výrazně vyšší. Na

obrázku č. 6 je zachycen rovný úsek dálnice D1 na 68 km ve směru na Brno. Na tomto úseku byly v minulosti zaznamenány střety se zvěří velmi často a to i navzdory tomu, že jde o velmi přehledný úsek s viditelností na obě



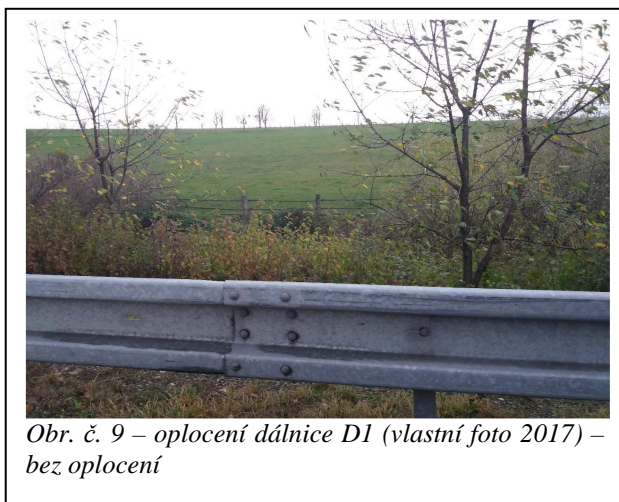
Obr. 8 – oplocení dálnice D1 (vlastní foto 2017)

strany na několik stovek metrů.

Bude velmi zajímavé porovnání, zda na tomto úseku dálnice počet

nehod klesl, což lze vzhledem k instalovanému oplocení očekávat. Dle mého názoru, kde dojde ke snížení střetů, jinde dojde zase k jejich nárůstu, neboť migraci zvíře nelze zabránit. Pokud se ale zvíře nějakým způsobem dostane za tuto bariéru, nemá při dnešním hustém provozu sebemenší šanci na přežití.

Na první pohled je oplocení na obr. 7 instalované velmi kvalitně, vždy po několika metrech jsou průchody (branky) pro údržbu nebo pro jiné účely potřebné kolem dálnice.



Obr. č. 9 – oplocení dálnice D1 (vlastní foto 2017) – bez oplocení

Oplocení je ve výborném stavu, vybudované před několika roky. U přemostění, jak je vidět na obrázku č. 8, je zakončení provedeno až

ke zdi, takže větší zvíře nemá sebemenší šanci projít.

Naopak, jak je vidět na obrázku 9 úsek dálnice D1 kilometr 42 až 43 je

zcela bez

jakéhokoli

oplocení. Tento

úsek je tedy pro

zvěř jediným

možným

místem, kde

mohou překonat

bariéru v podobě

silniční

komunikace,

pokud by ovšem



Obr. 10 – Pozemní komunikace Říčany u Prahy směr Mukařov (vlastní foto 2012)

na druhé straně nebylo oplocení již instalované. Proto může mít toto

místo pro zvěř na

proti devastující

následky a

samozřejmě je

nebezpečné i pro

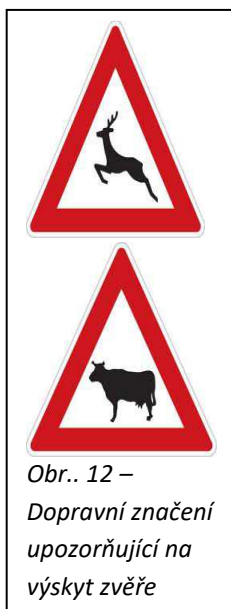
řidiče v osobních

automobilech.



Obr. 11 – Pozemní komunikace Mukařov směr Říčany u Prahy (vlastní foto 2012)

Po dobu mého výzkumu jsem téměř nikde nezaznamenal dopravní značení ke snížení rychlosti z důvodu výskytu zvěře na komunikaci, nebo dokonce značku upozorňující řidiče na zvýšený výskyt zvěře. Výjimkou je např. je úsek z Říčan u Prahy do obce Mukařov a opačně, kde jsou dopravní značky upozorňující řidiče na možný výskyt zvěře a dopravní značka snižující maximální povolenou rychlost na 60km/hod. (obr. 10 a 11) (Šmíd, 2012). V současné době v lokalitě tyto značky chybí a i když v daném místě dochází ke střetům stále, není zde žádné upozornění nebo varování, které by tyto nehody eliminovalo.



Na internetových stránkách (www.azznaky.cz) jsou uvedeny ceny za jednotlivé dopravní značení (obr. č. 12). Porovnáním ceny za jednu dopravní značku cca 1500 Kč a následnou hmotnou škodou vzniklou v důsledku dopravní nehody v průměru 32 tis. Kč je zřejmé, že nejlevnějším preventivním opatřením je instalace dopravního značení a to buď v podobě snížení rychlosti, nebo upozorňující řidiče na možnost výskytu zvěře na pozemní komunikaci.

Poté už by stačila změna podmínek havarijního

pojištění, kdy by při nedodržení povolené rychlosti nebo nerespektování dopravního značení upozorňujícího na výskyt zvěře docházelo ke krácení pojistného plnění, jako je tomu v mnoha zemích např. Švédsko, Norsko (osobní konzultace pojišťovna Kooperativa a.s. Česká republika).

Sezónní bariéry proti migraci obojživelníků přes komunikaci (obr. 13) oplocení (v tomto případě žab v okrese Karlovy Vary) svádí



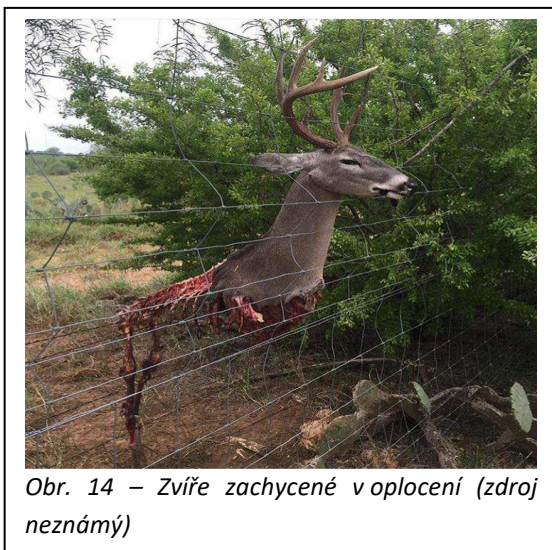
Obr. 13 – Ukázka opatření při migraci žab v okrese Karlovy Vary (mm.denik.cz)

migrující žaby do propustku – podchodu.

Pokud v tomto období migrují stovky žab, je nebezpečí na obou stranách: dochází k velké devastaci obojživelníků při

projetí automobilu (desítky jedinců), ale může dojít i ke vzniku smyku, což může mít za následek zranění osob ve vozidle a vzniku hmotné škody.

Na obr. 14 je demonstrována tristní situace - jak může dopadnout zvíře, které se bude snažit překonat při své migraci oplocení. Dovedeme si asi představit jak muselo trpět. Výška oplocení je zřejmě vyhovující, ale velikost jednotlivého „oka“ by měla být rozhodně menší, aby zde zvěř nemohla takovýmto způsobem uvíznout



Obr. 14 – Zvíře zachycené v oplocení (zdroj neznámý)

nebo naopak menší zvěř proběhnout.

Pozitivním příkladem pro řešení ochrany zvěře i účastníků silničního provozu by pro nás mohl být příklad kanadského národního parku Banff, kdy jsou

řešeny nejen bariéry oplocení viditelný rozdíl v provedení oplocení mezi ČR a Kanadou), nadchody a podchody pro zvěř, ale i eliminace vstupu zvěře na komunikaci v místech dopravních uzlů, reflexní výstražná upozornění i dopravní značení. Současně jsou návštěvníci národního parku upozorňováni informačními letáky na čerpacích

stanicích, informačních centrech i recepcích hotelů o způsobu jízdy v oblasti bohaté na zvěř.

5. ZÁVĚR

V práci jsem dospěl k jednoznačnému závěru - mortalita zvěře na pozemních komunikacích v ČR má neustále se zvyšující tendenci. Na začátku výzkumu, který jsem prováděl v rámci své diplomové práce v roce 2012 (Šmíd 2012) jsem zjistil, že naprostá většina silnic není nijak proti střetům se zvěří chráněna a ani na toto riziko řidič není upozorněn. Téměř nikde jsem neregistroval dopravní značení ke snížení rychlosti nebo dokonce značku upozorňující na možný výskyt zvěře. Tam, kde značka byla, v současné době není, i když jsou stále na těchto místech evidovány nehody.

V současné době je velký trend ohraničení dálnic oplocením, bohužel nejsou ještě všude dokončena a výsledek tohoto opatření bude zjištěn až následující roky. Podobným trendem jsou tzv. „pachové ohradníky“ u komunikací nižších tříd, které však vyžadují trvalou údržbu. Zvěř (zejména srnčí zvěř, černá zvěř) si na tento typ zábrany velmi rychle zvyká a přestává jí respektovat. Z tohoto důvodu není mým cílem zakončit výzkum disertační prací, ale pokračovat v něm i do budoucna. Data, která mám možnost získat

od PČR jsou pro tento výzkum stěžejní a velmi precizní. Rozhodně je nelze nahradit vlastním terénním šetřením, ale vhodně je doplnit.

Nejvíce nehod se stalo na pozemních komunikacích 1. a 2. třídy, což je samozřejmě ovlivněno tím, že komunikací tohoto druhu je v ČR nejvíce (tab. 2). Celková délka silnic a dálnic v ČR je necelých 56 000 km z toho dálnice mají 1250 km, silnice 1. třídy 5811 km, silnice 2. třídy 14587 km, silnice 3. třídy 34130 km (www.rsd.cz).

Tabulka 2 – Počet střetů (2010 - 2016) přepočteno na 1 km celkové délky komunikací (vlastní výpočet)

Druh pozemní komunikace	Počet střetů se zvěří	Délka pozemní komunikace (km)	Počet střetů na 1 km
Dálnice	3557	1250	2,8
1. třídy	22676	5811	3,9
2. třídy	19967	14587	1,3
3. třídy	14473	34130	0,42

Kušta (2011) uvádí, že střety zvěře s motorovými vozidly nejčastěji ovlivňuje čas události a měsíc, ve kterém ke střetu došlo. Uvádí, že nejčastěji docházelo k nehodám kolem 22:00 hod. a druhá



vlna srážek nastávala kolem 6:00 hod. ranní. Dále uvádí, že nejčastěji docházelo ke střetům v měsíci dubnu a květnu a další měsíc v pořadí byl prosinec. Z výsledků z celé ČR, které jsem zpracoval lze s tímto tvrzením souhlasit. Naopak, z výsledků okresu Praha východ (Šmíd 2013) se tyto údaje rozcházejí, jelikož např. v roce 2008 bylo nejvíce srážek v měsíci květnu a následoval měsíc listopad, v roce 2009 bylo nejvíce nehod v měsíci květnu a následoval měsíc říjen.

Nejvíce nehod se dle mnou vyhodnocených údajů stalo v noci, bez veřejného osvětlení a viditelnost nebyla nijak ovlivněna povětrnostními podmínkami. Překvapující je zjištěný údaj, že velmi vysoký počet nehod se stal ve dne, kdy viditelnost také nebyla nijak ovlivněna povětrnostními podmínkami (Šmíd et al. 2014).

6. SEZNAM LITERATURY

Anděl, P., Belková, H., Gorčicová, I., Hlaváč, v., Libosvár, T., Rozínek, R., Šikula, T., Vojar, J. (2011): Průchodnost silnic a dálnic pro volně žijící živočichy. – Evernia, Liberec.

Anděl, P., Hlaváč, V., Lenner, R. (2006): Migrační objekty pro zajištění průchodnosti dálnic a silnic pro volně žijící živočichy, 2006 - TP 180. – EVERNIA, Liberec.

Gorčicová, I. (2011): Průchodnost silnic a dálnic pro volně žijící živočichy, EVERNIA s.r.o.

- Hothorn, T., Muller, J. (2012):** Large- Scale Model-Based Assessment of Deer-Vehicle Collision Risk. *Plos ONE* 7(2): e29510, 0029510
- Kociolek A.V., Clevenger A.P., St.Clair C.C., Proppe D.S. (2011):** Effects of Road Networks on Bird Population. *Conservation Biology* 25 (2): pp. 241-249.
- Prach, K., Řehouňková, K., Lencová, K., Jírová, A., Konvalinková, P., Mudrák, O., Študent, V., Vaněček, Z., Tichý, L., Petřík, P., Šmilauer, P. Pyšek, P. (2014):** Vegetation succession in restoration of disturbed sites in Central Europe: the direction of succession and species richness across 19 seres. *Appl Veg Sci*, 17: 193–200.
- Smid, P., Pecharova, E. (2013):** Analysis of the potential causes and prevention of conflicts of motor vehicles with the game in the district of Prague-East. 13th International Multidisciplinary Scientific Geoconference and EXPO, SGEM 2013; Albena; Bulgaria; 16 June 2013 through 22 June 2013; Vol. 1, 63-70.
- Šafránek, J. (2000):** Ptáci kolem nás. Čtvrtletník pro ornitology, ochránce přírody a milovníky ptactva. Moravský ornitologický spolek, Přešov.
- Vajnar, T. (2017):** Oboživelníci - význam pro člověka a jejich využití v pedagogické praxi. Bakalářská práce. Univerzita Karlova Praha,

Pedagogická fakulta, Katedra biologie a environmentálních studií.

Wahlstrom, L. K., Liberg, O., (1995): Patterns of dispersal and seasonal migration in roe deer (*Capreolus capreolus*). *Journal of Zoology*, 235(3), 455 - 467.

Internetové odkazy:

www.mdcz.cz, cit. 2015 – 2017

https://liberec.idnes.cz/zaby-hynou-auta-prechody-silnice-d44-/liberec-zpravy.aspx?c=A160405_2237060_liberec-zpravy_pro [cit 24.11.2017]

<http://www.azznacky.cz/ceniky> [cit 24.11.2017]

<http://www.verejna-soutez.cz/branch/oploceni/d1-modernizace-%C3%BAsek-09-exit-66-loket-exit-75-ho%C5%99ice-oplocen%C3%AD-stavby?searchProfileId=977&user=&token=&uuid=7a8baa7e-e991-11e5-ae8-002655ffd6c8> [cit.29.11.2017]

Zákony:

zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích v platném znění

zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů



Jiné zdroje:

Policie České republiky, Policejní prezidium ČR 2017

Statistická ročenka Ministerstvo dopravy

7. VAV ČINNOST

7.4. Publikace s IF (Publikované/Přijaté)

Kušta, T., Keken, Z., Ježek, M., Holá, M., Šmíd, P. (2017): The effect of traffic intensity and animal activity on probability of ungulate-vehicle collisions in the Czech Republic. *SAFETY SCIENCE*, 2017, roč. 97, č. JAN, s. 105-113. ISSN: 0925-7535.

Šmíd, P., Pecharová, E., Škodová-Parmová, D. (2018): Collisions of Animals With Road Vehicles in Traffic in the Czech Republic in Connection with Tourism – Analyses of Causes and Prevention. *DETUROPE 1/2015* in prep.

7.5. Publikace bez IF (Scopus, WoS)

Šmíd, P., Pecharová, E. (2013): Anylysis of the potential cause and prevention of conflicts of motor vehicles with the game in the distrikt of Pratur – East. In *13th. SGEM Geo Conference on Ecology, Economics, Education And Legislation 16.06.2013, Albena*. ALBENA: STEF92 Technology, 2013. s. 63-70.



Keken, Z., Šmíd, P., Šebková, M., Berchová, K. (2013): Analysis of commercial suburbanisation developments in the vicinity of motorway in the south Moravian region (Czech republic). In *13th SGEM GeoConference on Ecology, Economics, Education And Legislation 16.06.2013, ALBENA*. Albena: SGEM, 2013. s. 21-32

Šmíd, P., Vykouk, M., Pecharová, E., Faltová, K. (2014): The cause analysis and collisions prevention of the wildlife with motor vehicles the eastern part of the central region distrikt of the Czech republic. In *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 19.06.2014, Albena Bulgaria*. Albena: SGEM, 2014. s. 673-680.

Vykouk, M., Šmíd, P., Pecharová, E. (2014): Determination of the age of lime in Makovice (Czech republic). In *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 19.06.2014, Albena Bulgaria*. Albena: SGEM, 2014. s. 189-194.

7.6. Soubor prací (Kostelecké Barborky)

Šmíd, P. (2012): Analýza možných příčin a prevence střetu motorových vozidel se zvěří v okrese Praha – východ. In: *Maršálek, M., Tesařová, B., Pecharová, E. Náhledy do aplikované ekologie: sborník odborných a vědeckých prací studentů DSP, Kostelecké*

Barborky 2012. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s.r.o. pp. 149–162.

