Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

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

Vypracoval: Radek Calta

2017

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Radek Calta

Územní technická a správní služba

Název práce

Kolize dopravních prostředků s lesní zvěří v kontextu povědomí účastníků silničního provozu o faktorech jejich incidence

Název anglicky

Wildlife vehicle collisions in the context of the drivers awareness about the factors of their incidence

---

Cíle práce

Cílem bakalářské práce bude realizovat průzkum zaměřující se na úroveň povědomí řidičů o problematice "kolizí dopravních prostředků s lesní zvěří".

Metodika

Na základě komplexní rešerše vědeckých publikací o problematice kolizí dopravních prostředků s lesní zvěří bude stanoven dotazník zaměřující se na časoprostorové vazby kolizí a faktory jejich incidence. Vyhodnocení šetření bude zaměřeno na úroveň povědomí řidičů o dané problematice společně s identifikací možností osvěty "vzdělávání řidičů".

Doporučený rozsah práce

cca 50 stran textu; cca 10 stran příloh

Klíčová slova

Animal vehicle collisions, dopravní nehoda, silniční provoz, migrace

---

Doporučené zdroje informací

Bissonette, J.A., Kassar, C.A. 2008. Locations of deer–vehicle collisions are unrelated to traffic volume or posted speed limit. Human–Wildlife Conflicts 2(1): 122–130.

Emilio R. Diaz-Varela, Iban Vazquez-Gonzalez b, Manuel F. Marey-Pérez, Carlos J. Álvarez-López, 2011: Assessing methods of mitigating wildlife–vehicle collisions by accident characterization and spatial analysis. Transportation Research Part D: Transport and Environment 16, 281-287.

Gkritza, K., Baird, M., Hans, Z.N. 2010. Deer–vehicle collisions, deer density, and land use in Iowa's urban deer herd management zones. Accident Analysis and Prevention 42(6): 1916–1925

Gonser, R.A., Jensen, R.R., Wolf, S.E. 2009. The spatial ecology of deer–vehicle collisions. Applied Geography 29(4): 527–532.

Keken, Z., Ježek, M., Kušta, T. 2011. Vliv silnic a silniční dopravy na životní prostředí a definování plochy přímého impaktu. Acta Pruhoniciana, 99: 183-188.

Kusta, T., Keken, Z., Jezek, M., Kuta, Z. 2015. Effectiveness and costs of odor repellents in wildlife-vehicle collisions: a case study in Central Bohemia, Czech Republic. Transportation Research part D: Transport and Environment 38: 1-5.

Kušta, T., Keken, Z., Bartak, V., Hola, M., Jezek, M., Hart, V., Hanzal, V. 2014. The Mortality Patterns of Wildlife-vehicle collisions in the Czech Republic. North Western Journal of Zoology 10(2): 393 – 399.

Rob Found, Mark S. Boyce, 2011: Predicting deer–vehicle collisions in an urban area. Journal of Environmental Management 92, 2486–2493.

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Zdeněk Keken, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra aplikované ekologie

Elektronicky schváleno dne 19. 10. 2016

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 7. 11. 2016

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 01. 03. 2017

Prohlášení:

Prohlašuji, že tuto bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně, pod vedením Ing. Zdeňka Kekena, Ph.D. a že jsem uvedl všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpal.

V Praze dne 15.4.2017

Poděkování:

Rád bych poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Zdeňku Kekenovi, Ph.D. za cenné rady, postřehy, za opakované pročítání mé bakalářské práce a především za jeho vstřícnost a velkou trpělivost. Nakonec také děkuji své rodině, která mi po celou dobu studia byla nejen psychickou oporou.

Abstrakt

Kolize dopravních prostředků s lesní zvěří (AVCs) jsou dnes již globálním problémem. Přestože bylo napsáno nespočet článků a publikací, prozatím se nepodařilo vhodně propojit získané informace při výstavbě dopravních komunikací, které tak nadále fragmentují krajinu a snižují environmentální hodnotu stanoviště. V této práci jsem se zaměřil na srážky lesní zvěře z pohledu řidičů, kteří za pomoci dotazníkového šetření měli možnost se k dané problematice vyjádřit. Hlavním cílem bylo zjistit míru uvědomění incidentu s divokou zvěří. Získaných 401 vyplněných dotazníků se tak stalo základními daty pro moji práci. Z výsledků vyplývá, že oslovení respondenti mají základní přehled o nejčastěji sražených druzích živočichů (především savců), ale v případě širších souvislostí, například u nejrizikovější denní a roční doby, jsou jejich znalosti minimální. V závěru bakalářské práce předkládám možné řešení situace, které využívá ochotu a zájem respondentů o danou problematiku. Došel jsem k závěru, že při vhodné kombinaci výuky a konstruktivnímu popisu jednotlivých nehod řidičů, tak můžeme efektivním způsobem snížit riziko dopravní nehody s lesní zvěří.

Klíčová slova: Animal vehicle collisions, dopravní nehoda, silniční provoz, migrace

Abstract

The Animal vehicle collisions (AVCs) are now a global problem. Although numerous articles and publications have been written, it has not yet been possible to properly link the information obtained in the construction of transport communications, which further fragment the landscape and reduce the environmental value of the site. In this work, I focused on Wildlife vehicle collision (WVCs) from the driver's point of view who, through a questionnaire survey, had the opportunity to comment on the issue. The main objective was to find out the level of awareness of the WVCs. The 401 completed questionnaires have thus become the basic data for my work. The results show that the respondents have a basic overview of the most abundant species of animals (especially mammals), but in the case of wider contexts, the riskiest times during the day and throughout the year, their knowledge is minimal. At the end of the bachelor thesis I present a possible solution of the situation which uses the willingness and interest of the respondents on the given issue. I have come to the conclusion that with an appropriate combination of lessons and a constructive description of individual driver's incidents, we can effectively reduce the risk of a wildlife accident.

Keywords: Animal vehicle collision, road traffic, accident, migration

Obsah

1. Úvod 10

2. Cíle práce 11

3. Literární rešerše 12

3.1 Základní informace 12

3.1.1 Problematika střetu motorových vozidel s lesní zvěří 12

3.1.2 Vliv člověka 13

3.1.3 Dopad komunikací 13

3.1.4 Trocha čísel a historických milníků 14

3.2 Časová variabilita incidence WVCs 15

3.2.1 Denní vzory kolizí s divokými prasaty 15

3.2.2 Denní vzory kolizí se srncem obecným 16

3.2.3 Sezónní vzory kolizí s divočáky 17

3.2.4 Sezónní vzory kolizí se srnčí zvěří 18

3.2.5 Týdenní vzory kolizí s divokými prasaty a srncem obecným 19

3.2.6 Sezónní vzory kolizí s jeleny 21

3.2.7 Denní vzory kolizí s jeleny 21

3.3 Prostorová variabilita incidence WVCs 22

3.3.1 Funkční struktura krajiny v širším okolí 22

3.3.2 Faktor okolních pozemků 23

3.3.3 Změna land cover v průběhu posledních desetiletí 23

3.3.4 Okolí vozovky – míra viditelnosti a přehledu 25

3.4 Kategorie silnic a další faktory s komunikacemi spojené 26

3.4.1 Rizika u různých kategorií silnic 26

3.4.2 Vliv intenzity dopravy na počet nehod se zvěří 26

3.4.3 Stav silnice - variabilita bariér 27

3.4.4 Faktor rychlosti – ovlivňuje rychlost přímo počet kolizí 27

3.4.5 Opatření před nehodami s lesní zvěří 28

3.4.6 Nevhodné křížení silnice a migračních cest 31

3.5 Zajímavosti 31

3.5.1 Rozdílnost nehod mezi jelencem běloocasým a losem evropským 31

3.5.2 Hustota populací – vliv na WVCs 32

3.5.3 Management zvěře – přikrmování, nárůst počtu zvěře 32

3.5.4 Informovanost řidičů 33

4. Metodika 33
4.1 Obecné informace 33
4.2 Samotný dotazník 34
4.3 Jednotlivé otázky v dotazníku 35
5. Výsledky 39
5.1 Výsledky jednotlivých otázek 39
5.2 Výsledky – propojení otázek 45
6. Diskuze 47
6.1 Rozdíl ve vnímání problematiky mezi muži a ženami 47
6.1 Podvědomí účastníků silničního provozu 47
6.2 Zkušenosti respondentů s WVCs 48
6.3 Názor na osvětu 49
7. Závěr 50
8. Seznam literatury a použité zdroje 51
9. Přílohy 59
10. Datový nosič 66

1. Úvod

Obecně o problematice kolizí dopravních prostředků s volně žijícími živočichy nebo domácími zvířaty se napsalo mnoho závěrečných prací, publikací, článků v novinách i na internetu. Lidé velmi často v diskuzích na internetových fórech i na osobních setkáních vyslovují názory, jak by se tato nehodovost dala řešit. Proč se tomu tak ale ještě nestalo? Možná proto, že pro nás lidi je typičtější řešit vždy až následky daného problému, ale málokdy přemýšlíme nad příčinami jeho vzniku.

Problémy vidíme například kolem zmírňujících opatření, která by měla místa s vysokou pravděpodobností nehod tzv. hotspotů odstranit či alespoň vést k rapidnímu snížení množství sražené zvěře. Jenže zmírňující opatření, která mnoho lidí zná, ať už to jsou přechody a podchody pro zvěř, pachové repelenty aplikované kolem rizikových úseků, sečení krajnic atd. fungují správně jen tehdy, když je jejich samotná aplikace podložena fakty a přizpůsobena místním podmínkám a faktorům daných lokalit. Mám na mysli například studie řešící propustnost krajiny, fragmentaci krajiny a související úroveň biodiverzity, křížení migračních tras a následné genové pestrosti jednotlivých druhů živočichů. V případě nesprávného pochopení vzájemných vztahů mezi biotickým a abiotickým prostředím se naše zásahy mohou stát kontraproduktivními. Živočichové, v našem případě především savci, se tak stávají obětmi při bezhlavých pokusech o překonávání vozovky, zaplétají se do oplocení kolem silnic, posunují rizikový úsek na konec hrazení, kde se tak objeví nový hotspot.

Co se týká vnímání problematiky napříč veřejností, někteří lidé si v poslední době začínají uvědomovat realitu. Ta je způsobena diametrálním navýšením počtem najetých km, množstvím mladých aktivních řidičů i snazší dostupností základních informací. Ale myslet si, že osvěta je dostačující, by byla velká chyba. Určité úskalí vidím především u starší generace, jenž je poznamenaná dobou, ve které vyrůstala a také v konzervatismu, který je v ní zakódovaný. U mladých lidí je to především nerozvážnost a neuvědomování si možného nebezpečí.

Jak se lidé staví k problematice srážek lesní zvěře s dopravními prostředky, překládá bakalářská práce. Za pomocí dotazníkového šetření vyhodnocuje úroveň vědomostí, zkušeností i případnou ochotu projít školením.

2. Cíle práce

Cílem bakalářské práce je zjištění, zda lidé v ČR mají alespoň základní povědomí o rizicích a příčinách střetů motorových vozidel s lesní zvěří. Analýza bude založena na vzorku cca 400 respondentů, kteří vyplní identický dotazník, jenž je průřezem problematiky dopravních nehod s volně žijícími živočichy.

Hlavním cílem je zjistit úroveň znalostí o příčinách, zákonitostech a faktorech kolizí silničních dopravních prostředků s lesní zvěří.

Vedlejší cíle jsou:

- ✓ Ukázat, zda existuje rozdíl ve vnímání této problematiky mezi muži a ženami.
- ✓ Zjištění, zda dotazovaní mají alespoň základní přehled o živočiších, kteří se nejčastěji stávají oběťmi dopravních nehod.
- ✓ Jaká procentuální část dotazovaných měla někdy dopravní nehodu s lesní zvěří, potažmo s ptáky nebo domácími zvířaty.
- ✓ Zjistit, jestli jsou lidé nakloněni k „osvětě“.

3. Literární rešerše

3.1 Základní informace

3.1.1 Problematika střetu motorových vozidel s lesní zvěří

Silniční komunikace, jakožto nejdůležitější spojovací prostředek pro potřeby přemisťování člověka, jsou hlavním viníkem rostoucích environmentálních a ekologických dopadů v posledních 30-ti letech (van der Ree et al. 2011; Forman et Alexander, 1998). Důsledky výstavby dopravní infrastruktury a samotného provozu na ní mohou nabývat jak přímých, tak nepřímých dopadů (Coffin, 2007; Forman et Alexander, 1998). Přímé, někdy také primární vlivy, přetvářejí a ničí ekosystémy, které jim stojí v cestě. Pro některé druhy devastace malého prostoru vozovkou nepředstavuje významné ohrožení, avšak u zvířat s malou pohybovou a migrační schopností (velkou věrností k domovskému okrsku) nebo zvířat, která pravidelně přecházejí přes silniční síť, mohou spustit katastrofický scénář týkající se celých společenstev. Populace pomalu se pohybujících živočichů a zvířata, která často překonávají komunikaci během svých denních cyklů, trpí negativními vlivy zvýšené úmrtnosti v důsledku srážek s vozidly mezinárodně známé pod pojmem „wildlife vehicle collisions – WVCs“. K pojmenování problému se dále často uvádí i termíny „animal vehicle collisions – AVCs“ (např.: Koiko et al., 2015), na území Severní Ameriky se často potkáváme s termínem „deer-vehicle collisions – DVCs“ (např.: Marxoux et Riley, 2010), který většinou zmiňují střety s jelencem běloocasým a v neposlední řadě se můžeme setkat s termíny „moose vehicle collisions – MVCs“, který se vyskytuje především ve studiích ze severských zemí, jedná se o nehody s losem evropským (např. Seiler, 2005) nebo „ungulates vehicle collisions – UVCs“ což jsou nehody s kopytníky (Kušta et al. 2017). Fakt, že tento druh nehod není z hlediska času a lokalizace náhodný, ale spíše souvisí s ekologickými a etologickými vlastnostmi zvířat a parametry jimi obývaného životního prostředí, zmiňuje spousta autorů (Gunson et al. 2011; Rodríguez-Morales et al. 2013).

Naproti tomu nepřímé, sekundární účinky zahrnují změny či dopady, které jsou následkem zvýšeného kontaktu s lidmi a lidskými činnostmi spojenými s využíváním půdy. Pohyb je tedy často alfou a omegou, zda příslušný druh přežije nebo bude odsouzen k zániku. Jednotliví živočichové se pohybují z mnoha důvodů např.: za účelem rozmnožování, získání kvalitnějších potravních zdrojů, z důvodu zvýšeného či

sníženého počtu populace, narušení životního prostředí, výskytu rušivého faktoru, zvýšeného počtu predátorů atd. (Forman et Alexander, 1998).

3.1.2 Vliv člověka

Antropogenní stavby zejména dopravního charakteru přetvářejí a fragmentují krajinu kolem nás. Termín fragmentace označuje proces rozdělení, rozdrobení přírodních biotopů na menší hůře prostupné izolované celky, které mají posléze sníženou environmentální hodnotu (Andrén, 1994). Habitat přímo sousedící se silnicí je více fragmentovaný, je nižší kvality a má vyšší míru úmrtnosti volně žijících živočichů, která je výsledkem zvýšeného počtu WVCs v porovnání s biotopem, který postrádá jakoukoli silniční síť (Montgomery et al. 2012). Fragmentace krajiny je v dnešní době jeden z limitujících faktorů v oblasti přežívání a rozšiřování mnoha živočišných a rostlinných druhů (Forman, 2000). Negativní dopad silniční sítě se ovšem neprojevuje pouze při již zmíněném záboru a fragmentaci biotopů, ale může způsobovat i kontaminaci prostředí, emisní zatížení, světelné znečištění, hlukové zatížení atd. (Forman et Alexander, 1998).

3.1.3 Dopad komunikací

Silnice mohou působit jako překážky pro organismus v pohybu a jeho rozšiřování tím, že stanoviště protínající vozovkou mohou mít nižší biodiverzitu. Montgomery et al. (2012) uvádí, že silniční infrastruktuře je přičítán zvyšující se stres u volně žijících živočichů, který vede k nepředvídatelnému chování. Vzhledem k těmto negativním účinkům je rozumné předpokládat, že by se zvířata měla liniovým stavbám vyhýbat. Studie však ukazují pozitivní i negativní vztahy. V mnoha případech zvěř eliminuje pobyt kolem silnic a snaží se žít co nejdále od toho rušivého vlivu (Bowyer et al. 1999). Další studie prokázaly, že zvířata jsou odrazována silnicemi v závislosti na jejich typu, dopravní hustotě a času. V publikaci od Papouchis et al. (2001) se také lze dočíst, že zvířata často reagují negativněji na samotného člověka než na silnice a vozidla s nimi spojená, což je přičítáno faktu, že zvěř si na rušivé vlivy dopravních prostředků často zvykne (Whittington et al. 2004). Forman et Alexander (1998) píší, že negativní vliv, který způsobuje výstavba a pozdější provoz komunikace, nepředstavuje nebezpečí pouze v místě přímé výstavby, ale též i v širším území, odbornou veřejností pojmenovaném „Road affected area“ či „Road affected zone“ „plocha přímého

ovlivnění“. České synonymum lze chápat jako území ovlivněné silniční dopravou, které je desítky, stovky, někdy až tisíce metrů vzdáleno od okraje vozovky (van der Ree et al. 2011; Keken et al. 2011).

3.1.4 Trocha čísel a historických milníků

Výzkum ekologických dopadů výstavby silnic a silniční dopravy započal v roce 1925, kdy Dayton Stoner zdokumentoval 225 případů usmrcení obratlovců, při kterých ve Spojených státech amerických, konktrétněji ve státě Iowa, najel 632 mil (van der Ree et al. 2011). V posledních dvou, třech desetiletích velmi často zmiňovaný termín „Road Ecology“ spatřil světlo světa ve “Straßen-Okologie“ v Německu v publikaci od Ellenberg et al. (1981). Posléze byl přeložen Forman et al. (2003) v knize Road Ecology: Science and Solutions. Od poloviny 90. let 20. století došlo k výraznému nárůstu počtu studií, publikací a sympozií, především v Severní Americe, Evropě a Austrálii, jenž se tématikou silniční ekologie zabývají (van der Ree et al. 2011).

Ve Spojených Státech amerických je asi 1 % rozlohy celého území zabráno silniční sítí, což představuje 15-20 % plochy, negativně ovlivněné dopravní infrastrukturou (Forman et Deblinger, 1998). V Evropě mezi státy s nejrozsáhlejší dopravní infrastrukturou patří hlavně Nizozemsko, Belgie a Německo, ve kterých se odhaduje, že plocha silniční infrastruktury zaujímá 5-7 % území (Trocmé, 2003). Když bychom srovnali procentní zabírání půdy v USA a zmíněných zemích Evropy, lze konstatoval, že „road-effect zone“ bude mít vyšší hodnoty v Evropě (Keken et al. 2011). Jako protiklad k tomuto tvrzení může sloužit studie Reijnen (1995), která poskytuje informace, že zatíženost území, které je způsobováno akustickým tlakem vyvolaným dopravním provozem, lze odhadovat na 10-20 % rozlohy Holandska, což je de facto stejná hodnota jako pro „road-effect zone“ v USA, avšak při naprosto odlišné hustotě silniční sítě (Keken et al. 2011).

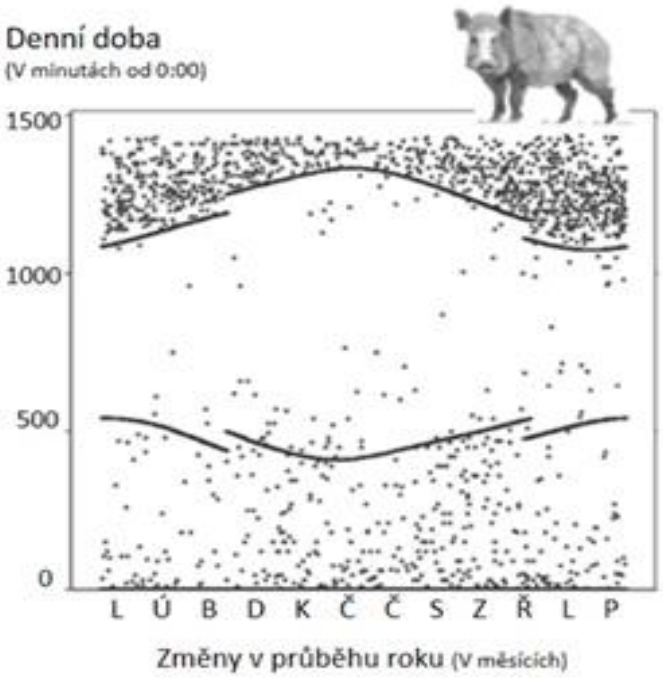
V České republice je celková délka silniční sítě téměř 55 738 km (ČSÚ, 2016). Dne 31.12. 2015 vstoupilo v platnost tzv. Nové pojetí dálniční sítě. Hlavní změnou je, že přibližně 434 km rychlostních silnic (R) bylo z administrativního hlediska převedeno na dálnice II. třídy (D). Od 1. ledna 2016 se tedy zvýšila délka dálnic na stávajících 1210 km (ŘSD, 2016). V budoucnu se plánuje rozšíření dálniční sítě na délku přibližně

2000 km (Ceskedalnice, 2016), což opět povede ke zvýšení tlaku na volně žijící živočichy (Keken et al. 2016).

3.2 Časová variabilita incidence WVCs

3.2.1 Denní vzory kolizí s divokými prasaty

Rodríguez-Morales et al. (2013) ve své studii na území provincie Lugo ve Španělsku popisují, že 94,5 % nehod s divočákem se stalo od soumraku do svítání a to i přesto, že největší hustota provozu byla pozorována během denního světla. Rodríguez-Morales et al. (2013) blíže zdokumentovali, že téměř 70 % denní aktivity *Sus scrofa* se odehrává v průběhu prvních 3 nebo 4 hodin po západu slunce. Podtrhuje to soumračním a noční charakter aktivity prasete divokého. Je také vhodné poznamenat, že v noční době je nižší viditelnost pro zvíře i pro samotného řidiče, což samozřejmě přispívá k většímu riziku srážky. Horní část grafu na obrázku č. 1 (od západu slunce přibližně do půlnoci) ukazuje nejvíce střetů s motorovými vozidly. Jak noc přechází v ranní dobu, tečky ubývají, až konečně po rozednění téměř mizí (prostřední část grafu). Tento profil nehod do značné míry koreluje s biologickými rytmy divokého prasete, které je bráno jako noční živočich (Rosell, 1998). Divoká prasata v oblastech, kde nepřijdou do styku s lidmi, mohou projevit zvýšenou aktivitu i v denních hodinách (Rosell, 1998).

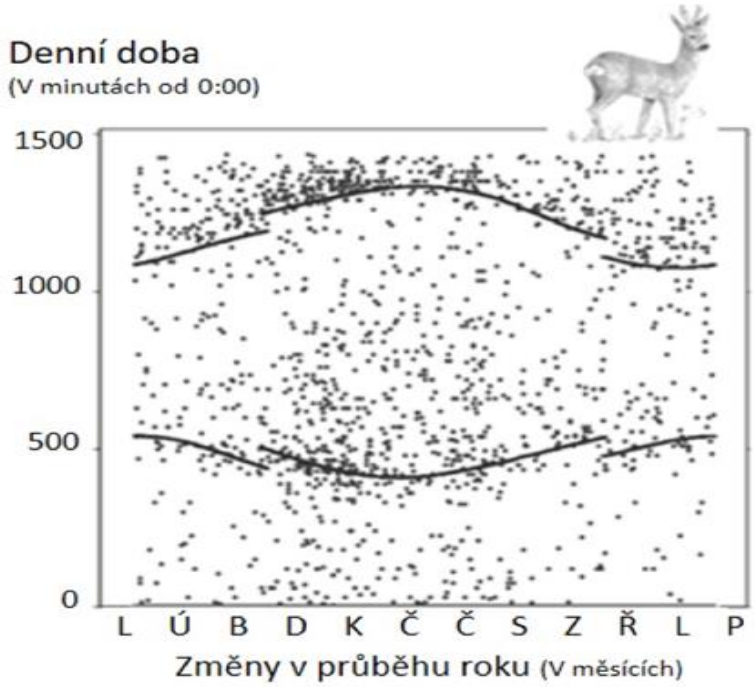


Obr. č. 1: Denní a sezónní rozložení kolizí s divokými prasaty (Rodríguez-Morales et al. 2013).

Cahill et al. (2003) také poznamenali, že divoká prasata mají nejvyšší míru pohybu od 20-ti hodin do půlnoci, což zvyšuje možnost srážky. V intervalu od půlnoci do 5-ti hodin ráno se věnují shánění potravy a krmení, za kterým se dle individuálních potřeb jedince vydávají nebo zůstávají na daném místě. Třetí interval na obrázku odpovídá dennímu světlu, kdy se divočáci věnují odpočinku a zároveň tento interval představuje denní dobu s minimem nehod.

3.2.2 Denní vzory kolizí se srncem obecným

V případě srnčí zvěře je rozmístění teček výskytu nehod mnohem rovnoměrnější než v případě divočáka. Nehody se vyskytovaly téměř homogenně v průběhu dne a noci (46,4% a 53,6% v uvedeném pořadí). Denní vzor nehod je v souladu s biologickým chováním srnce, který zůstává aktivní jak ve dne, tak i v nočních hodinách (Delibes, 1996). Časové a pohybové vzory *Capreolus capreolus* jsou známé svojí zvláštní diurnální aktivitou (Keken et al. 2016). Za zmínku stojí zvýšený počet nehod především v jarních měsících při výchově mláďat a letních měsících v období říje (zejména na začátku a v polovině léta). Vyšší počet nehod v době svítání a soumraku se shoduje se závěry Vincent et al. (1979), jakožto o době, kdy je největší aktivita srnčí zvěře. Při podrobnějším zkoumání grafu je možné si všimnout sníženého počtu teček několik hodin před západem slunce, což může souviset s nižší aktivitou právě v těchto hodinách.



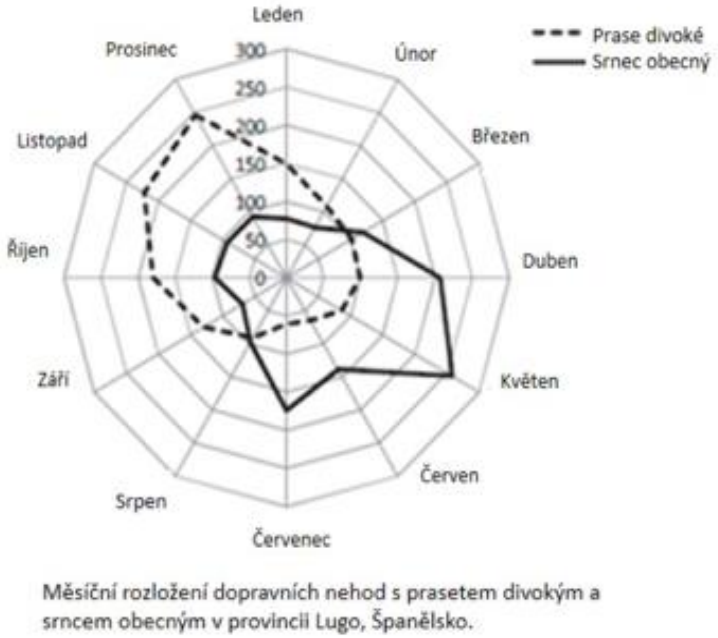
Obr. č. 2: Denní sezónní rozložení kolizí se srncem obecným (Rodríguez-Morales et al. 2013).

3.2.3 Sezónní vzory kolizí s divočáky

Měsíční rozložení kolizí dopravních prostředků a divokých prasat je zobrazeno na obrázku 1 a 3. Nejvíce nehod bylo zaznamenáno na podzim a v zimě, konkrétněji v říjnu, listopadu a prosinci. Oproti tomu v jarních měsících vykazují menší nehodovost, což by mohlo být důsledkem kratších nocí v tomto období. Dle etologických zvyklostí prasete divokého souvisí tato skutečnost s menší možností havárie (Rodríguez-Morales et al. 2013). Pro prase divoké je typický sezónní vrchol aktivity během podzimu (zejména říjen a listopad) a to s velkou pravděpodobností kvůli tlaku ze strany lovců a sklizni v zemědělství (Keken et al. 2016). Tento fakt na první pohled úplně nepotvrzuje hypotézu ze studie Rodríguez-Morales et al. (2013). Avšak při podrobnějším prozkoumání pravidel lovu v místě studie je korelace se studií více než zřejmá (Keken et al. 2016). Mohlo by to být v důsledku povoleného odstřelu, schváleného od konce srpna do poloviny února, což může opět vést ke zvýšené pohybové aktivitě (Rosell, 1998). Přispěla by ke zvýšenému množstvím útěků, a tudíž i možností srážky. Avšak mimosezónní povolení k lovu by mohla zkreslovat skutečný rozměr této hypotézy a zakrývat tak prostorová a časová fakta. Stejným způsobem by graf mohli ovlivnit i dospělí kňouři, kteří v matriarchálních skupinách dělají zmatek v období říje, vyhánění odrůstající selata, která následně putují krajinou a hledají si své místo k usazení (Rosell, 1998). Dle těchto poznatků by většina sražených zvířat byla především selata či lončáci a reprodukce schopní jedinci, ve větší míře mužského pohlaví. Lončák je kus černé zvěře, který dosáhl k 1. dubnu příslušného roku 5-ti až 16-ti měsíců a až do 31. března následujícího roku, kdy nejstaršímu z nich bude 28 měsíců (Ziegrosser, 2007). Nedostatečné podrobné údaje o nehodách však hypotézu nepotvrzují (Rodríguez-Morales et al. 2013). Výskyt většího množství nehod v zimních měsících dokládají i další studie (např. Diaz-Varela et al. 2011; Lagos et al. 2012; Peris et al. 2005).

3.2.4 Sezónní vzory kolizí se srnčí zvěří

Obrázek 2 a 3 znázorňuje přehled měsíčního rozložení srážek mezi srnčí zvěří a dopravními vozidly. Jarní a letní měsíce jsou nejvíce konfliktní, zejména od konce března do začátku června a od začátku července do poloviny srpna. Stejně jako v případě divočáků by etologie tohoto druhu mohla být klíčem k pochopení, proč se tolik nehod stává právě v těchto měsících (Rodríguez-Morales et al. 2013).



Obr. č. 3: Měsíční rozložení dopravních nehod prasete divokého a srnce obecného (Rodríguez-Morales et al. 2013).

Jarní období se shodují s porodem srn, obvykle mezi dubnem a červnem (Mateos-Quesada, 2005). V tomto okamžiku kolouši narození v loňském roce, kteří stálé žijí v sepětí s matkou, opouštějí skupinu, putují chaoticky krajinou a hledají volný prostor k usazení (Vincent et al. 1983). K tomu dochází nejčastěji v dubnu, kdy matky vyhánějí kolouchy a začínají vychovávat nové potomstvo (Mateos-Quesada, 2005). Takto vzniklá situace bude nejspíše hlavním vodítkem, proč mladí srnčí jedinci při svém putování překračují silnici. Proto jednoletí srnci budou mít vysokou míru zapojení do jarních dopravních nehod.

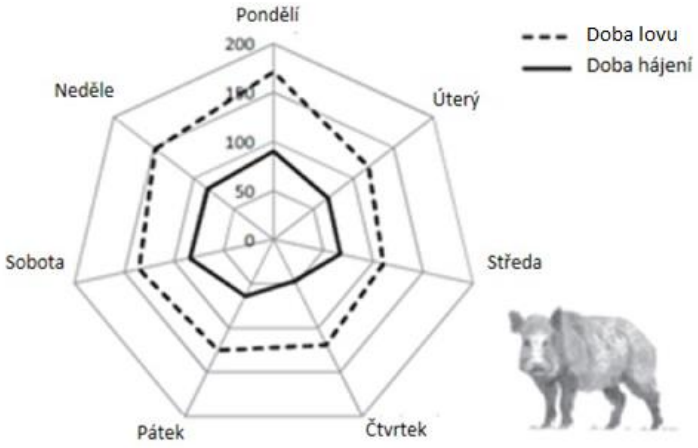
Naproti tomu Tufto et al. (1996) zmiňují, že nově narozená mláďata ležící a ukrývající se v zeleni, čekající na mateřské mléko, donutí matky hledat potravu v daleko větším prostoru. Tudíž se častěji zapojí do dopravních nehod než ty, které se v daný rok o

koloušky nestarají. Dospělé kojící srny by tak mohly být do dopravních nehod zapojeny stejně jako jednoletí srnci. Oproti tomu Bongi et al. (2008) došli k závěru, že kojící srny se zapojují do dopravních nehod v menším počtu, i díky tomu, že se nepohybují na tak velkém teritoriu.

Vysoká nehodovost od července do poloviny srpna může být přičítána období říje, která probíhá v průběhu těchto měsíců. Srnec se pohybuje mnohem častěji v rámci svého teritoria a hledá pro sebe partnerky, což přispívá k vyššímu počtu dopravních kolizí (Mateos-Quesada, 2005). Stejně tak i dospělé srny mohou zvýšit délku a intenzitu svého pohybu během teplých letních měsíců, a to i mimo své obvyklé území (Richard et al. 2008).

3.2.5 Týdenní vzory kolizí s divokými prasaty a srncem obecným

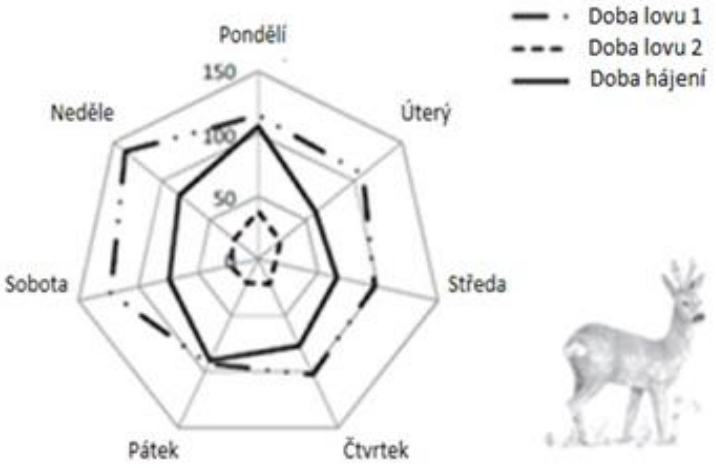
Ve studii od Rodríguez-Morales et al. (2013) byly týdenní vzory dopravních nehod s kančí a srnčí zvěří pozorovány ve dvou různých obdobích, konktrétněji: (i) v období lovu a (ii) během doby hájení obou druhů. Dvě rozdílná období byla sledována za účelem, zda lovecká činnost přispěla k vyšší míře nehodovosti v průběhu týdne u obou zkoumaných druhů, jak často uvádí Lagos et al. (2012) a Peris et al. (2005). Výsledky je možno pozorovat na obrázku č. 4 a 5. Obr. 4 znázorňuje týdenní rozložení nehod s divokými prasaty. Vzory doby lovu určuje čárkovaná výseč a dobu hájení menší tučná. Obě doby odrážejí podobné rozdělení nehodovosti během dnů v týdnu, s jasným vrcholem v neděli, zvláště během období lovu a větším všeobecným výskytem nehod od pátku do neděle. Ve studované oblasti Španělska platí možnost lovu pro prase divoké zpravidla od září do února, což bylo řečeno v kapitole „Sezonní vzory kolizí s divočáky“. Beatriz Rodríguez-Morales et al. (2013) zmiňují, že neshromáždili dostatečné důkazy pro konstatování, zda je to kvůli reorganizaci studovaných skupin při počínající říji, kvůli lovecké sezóně či k tomu dvě zmiňovaná období přispívají rovným dílem.



Obr. č. 4: Týdenní vzory kolizí s divokými prasaty během lovecké sezóny a doby hájení (Rodríguez-Morales et al. 2013).

Lov je v provincii povolen ve čtvrtek, sobotu, neděli a o státních svátcích. Týdenní vzory nehod se shodují mezi dobou hájení a loveckou sezónou. Není jasné, zda-li lov ovlivňuje dopravní nehody více než zvyky řidičů, kteří v oblasti jezdí častěji v noci během víkendu (Lagos et al. 2012).

V případě srnce obecného je lov povolen ve dvou fázích: (1) každý den od dubna do července; (2) během září a října v sobotu a neděli a o svátcích. Týdenní vzory kolizí jsou zmapovány na obrázku č. 5. Oproti výsledkům u divokých prasat se u srnce ukázaly jasné rozdíly mezi dvěma dobami lovu. Obrazce znázorněné jako doba hájení a doba lovu 2 se de facto shodují, určují neděli jako nejnebezpečnější den v týdnu. Menší zápletku jasnému určení nejnebezpečnějšímu dni vystavil výsledek doby lovu 1, který předurčuje sobotu a s minimální odstupem pátek jako dny s největší pravděpodobností výskytu srážky.



Týdení vzory kolizí se srncem obecným během doby hájení a dvou loveckých sezón. Povolení k lovu je rozděleno na dvě periody: od dubna do července - každý den v týdnu (1); během září a října - o víkendu a svátcích (2).

Obr. č. 5: Týdenní vzory kolizí se srncem obecným během doby hájení a dvou loveckých sezón (Rodríguez-Morales et al. 2013).

Druhým dechem Rodríguez-Morales et al. (2013) dodávají, že je obtížné najít pravý důvod, který by vysvětlil nejrizikovější dny a zdůrazňují potřebu sbírání relevantních údajů, které by umožnily vícerozměrnou analýzu.

3.2.6 Sezónní vzory kolizí s jeleny

Yi (2003) vyslovuje fakt, že jelení chování je sezónní a má vliv na úroveň přemisťování. Tento pohyb se zdá mít vliv na počet výskytů DVCs. Na podzim a na jaře, kdy je píce vzácná, mají jeleni tendenci vyhledávat potravu a někdy jsou přitahováni k silniční vegetaci. Jelení říje se vyskytuje na podzim spolu s dobou lovu, což také vede ke zvýšenému pohybu zvěře. DVCs se zdají být v souvislosti s nárůstem pohybu jelenů. Například jsou častější na jaře (duben, květen) a na podzim (říjen a listopad). Yi (2003) ve své studii píše, že největší počet DVCs se obvykle vyskytuje v listopadu a menší vrchol přichází v průběhu května. Podobné DVCs vzory byly zdokumentovány v řadě států.

3.2.7 Denní vzory kolizí s jeleny

Vzory DVCs byly také publikovány na denní bázi, konktrétně ve studii od Allen and McCullough (1976). Autoři uvádějí, že počet DVCs byl nejvyšší v pátek večer a

v pondělí ráno, to vše za předpokladu, že intenzita dopravy byla ve večerních hodinách v pátek vyšší, než-li ve zbylých dnech.

Haikonen et al. (2001) ve své studii v jihozápadním Finsku uvádí, že počet dopravních nehod s white-tailed deer se prudce zvyšuje přibližně 1 až 2 hodiny před západem slunce v průběhu celého roku, s vrcholy cca 1 hodinu po západu slunce. Zmiňují také, že k 37 % dopravních nehod zahrnující jelence běloocasé došlo v prvních 3 hodinách po západu slunce. Podíl z dopravních nehod, které se staly v průběhu tohoto tříhodinového období, zůstal relativně stabilní po celý rok.

Také bylo zjištěno, že většina DVCs se vyskytuje při východu slunce, západu slunce a v noci. Jelenec běloocasý tráví hodiny během dne v zalesněných částech jeho domovského okrsku. Jakmile se však začne šeřit, začíná shánět potravu. Těsně před východem slunce má tendence se vracet zpět do zalesněných částí území. Zvýšené počty DVCs blízko západu a východu slunce mohou souviset s kombinací pohybů jelenců a zvyšující intenzitou provozu (Yi, 2003; Allen and McCullough, 1976).

3.3 Prostorová variabilita incidence WVCs

3.3.1 Funkční struktura krajiny v širším okolí

V případě, že celkový ráz krajiny je utvářen mozaikou malých políček (osázenými různými druhy plodin) s hustou sítí nezpevněných polních cest (které jsou lemovány lineární a rozptýlenou zelení nebo ovocnými stromy) a trvalými travními porosty v pásech či skupinami stromů rostoucích mimo les, lze konstatovat, že v takových oblastech je vysoká úroveň krajinné heterogenity, jakožto i vysoká úroveň ekologického migračního potencionálu (tj. krajinná struktura je bohatá na mnoho pomocných migračních prvků, což napomáhá k orientaci a samotné migraci za předpokladu dostatečného množství přirozených krytů, zásobování potravinami a zároveň velmi nízké úrovni všech rušivých elementů: dopravy, osidlování, průmyslu, těžby surovin atd.). Kombinace výše zmíněných faktorů generuje příznivé ekologické podmínky pro migraci (Keken et al. 2016).

Po kolektivizaci v 50. letech minulého století byla narušena rovnováha ekologického migračního potenciálu a tento stav přetrvává až do dnešní doby (Doucha, 2001; Keken et al. 2016). V mnoha případech jsou vytvořeny situace, kdy volně žijící živočichové

sice mohou přejít silnici, ale po několika desítkách metrů narazí na další překážku v podobě řeky, další silnice, zastavené plochy nebo například železnice. Vzniklá situace nutí živočichy překonávat silnici opakovaně, čímž se zvyšuje riziko incidence WVCs.

Navzdory tomu, že oblasti (rozloha krajinných kategorií) pomocných migračních prvků a lineární zeleně se zvýšily mezi roky 1950-2012, ekologický migrační potenciál byl snížen. Před nástupem intenzifikace zemědělství byly migrační prvky rozptýleny volně v krajině, zatímco dnes jejich obrovská plocha (především sukcesní plochy, dřeviny rostoucích mimo les atd.) obklopuje dopravní infrastrukturu, kde ztrácí svůj migrační potenciál (Keken et al. 2016).

3.3.2 Faktor okolních pozemků

Hudbbard et al. (2000) a Gonser et Horn (2007) uvádí, že struktura krajiny, spíše než intenzita dopravy, by mohla být lepším ukazatelem výskytu WVCs. Gonser et al. (2009) ve své studii zjistili, že většina úkrytu pro zvěř kolem WVCs byla buď vysázena nebo kultivována. Představuje to zajímavý zdroj potravy, zatímco lesní stanoviště skýtá ideální místo pro odpočinek. Kopytníci těchto podmínek mohou vytrvale využívat zavedením migračních tras pro dlouhodobou nebo denní migraci (Bunnefeld et al. 2011). Mnohé výzkumy prokázaly, že například jelen je zvíře, které se živí trávou a jinou bylinnou vegetací, a i přesto zůstává v blízkosti zalesněných krytů, když se pase nebo přesunuje z jedné oblasti do druhé (Carbaugh, 1970).

Prostředí lesů kolem silnic předurčuje místo jako velmi nebezpečné, protože dřevinná vegetace může ukrývat jelena motoristům. Poskytuje málo času řidiči, aby mohl zabránit kolizi (Finder et al. 1998; Found et Boyce, 2011). Found et Boyce (2011) také zjistili, že WVCs se častěji objevují v městských oblastech, kde je vegetace podél silnice hustá a rozmanitá, a že kolize jsou více pravděpodobné podél silnic, jež jsou ve vlastnictví fyzických osob. Hypotézu, že městský prvek v krajině negativně ovlivňuje množství WVCs, vyslovují i Keken et al. (2016).

3.3.3 Změna land cover v průběhu posledních desetiletí

Česká venkovská krajina prošla doslova revoluční změnou v průběhu posledního přibližně půl století. Kdybychom se podívali na staré katastrální mapy, letecké

fotografie nebo obrázky mapující českou krajinu před 60-ti a více lety, hlavní rozdíl bychom poznali ihned (Lipský, 1995). Tradiční charakter české zemědělské krajiny s mozaikou drobných políček, husté pavučiny venkovských cest, které lemovaly ovocné stromy, obdivující malíři a fotografové, přežily až do druhé poloviny 20. století (Lipský, 1995; Keken et al. 2016). Obecně lze o tomto stavu konstatovat, že v krajině byla vysoká úroveň heterogenity, jako i vysoká úroveň ekologického migračního potenciálu (Keken et al. 2016).

Po roce 1948, kdy komunistická strana provedla státní převrat v bývalém Československu, odstartovaly i dramatické změny v české kulturní krajině, kdy se zemědělství přizpůsobilo sovětskému stylu s hlavním důrazem na intenzifikaci (Keken et al. 2016). Doucha (2001) uvádí zásadní události po 2. světové válce: 1) odsun německého obyvatelstva z oblasti Sudet a následné znovu osídlení ze strany Čechů (1945-1948), 2) první fáze kolektivizace (1950), 3) druhá fáze kolektivizace (1970). První a druhá fáze kolektivizace jsou charakterizovány jako: i) sjednocení pozemků orné půdy; ii) louky, pastviny a jiné pozemky nevyužívané jako orná půda byly rozorány a přeměněny na ornou půdu; iii) lineární nebo rozptýlené zelené prvky, jakož i nezpevněné polní cesty byly odstraněny v důsledku extenzifikace zemědělské půdy. 4) pozemkové úpravy v katastrálních územích (1970-1980), 5) označení zvláště chráněných území (druhá část 20. století), 6) ekologické katastrofy v horských lesních ekosystémech (převážně v roce 1980), 7) periodu po roce 1989 charakterizují pozemkové restituce, politické soupeření, státní politika ochrany životního prostředí a komplexní pozemkové úpravy.

Obr. č. 6: Příklad proměny krajiny mezi lety 1950-2012 (Keken et al. 2016).

3.3.4 Okolí vozovky – míra viditelnosti a přehledu

Výstavba silnice má za následek přímou a okamžitou ztrátu stanoviště (Chen et Chen, 2009). Stavba silnice a okraje vozovky (tj. měkké nebo tvrdé krajnice) často trvale snižují nebo zmenšují stanoviště (Maki et al. 2001). V některých případech to může být dočasné, ale v jiných to může zahrnovat odlesňování a vypouštění mokřadních biotopů až 60 m na obou stranách silnice (Bennett et al. 2011).

Seiler (2005) ve své publikaci poukazuje na fakt, že během 90. let minulého století bylo do srážek s vozidly zapojeno přibližně 5000 losů (*Alces alces*) a 25000 srnců obecných (*Capreolus capreolus*). Údajně představují více než 60% všech policií hlášených dopravních nehod ve Švédsku. Vzhledem k tomu, že ne všechny kolize jsou detekovány řidiči, skutečný počet kolizi s kopytníky je pravděpodobně více než dvojnásobný. V roce 2004 se uskutečnil průzkum řidičů, který sděloval, že pravý počet kolizí pravděpodobně překročil 10000 incidentů s losy a 51000 incidentů se srncem (Seiler, 2004), což koreluje s předchozí myšlenkou dvojnásobného navýšení nehod.

Přilehlé stráně jsou také velmi důležité pro předvídání DVCs. Podobně jako u lesního porostu, břehy bezprostředně přiléhající k silnici mohou snižovat přehled o pohybu zvěře za krajnicí (Carbaugh et al. 1975). Zajímavou hypotézu popsali autoři Finder et al. (1998), kteří se domnívali, že silniční zatáčky zabrání zpozorování divoké zvěře a tím zvýší výskyt hotspots nebo že rovné úseky vedoucí k předpokladu vyšší rychlosti

dopravních prostředků, povedou k menší šanci zabránit kolizi. Výsledky studie tuto domněnku nepotvrdily.

3.4 Kategorie silnic a další faktory s komunikacemi spojené

3.4.1 Rizika u různých kategorií silnic

Studie ze Švédska (Seiler, 2005) říká, že pravděpodobnost výskytu MVCs se zvyšuje se zvyšující se hustotou soukromých silnic, množstvím jehličnatého a listnatého porostu v blízkosti sinice a okraje lesa. Soukromé silnice (private roads) představují hlavně místní přístupové cesty sloužící pro lesnictví nebo k zemědělským účelům. Obvykle jsou využívány malým počtem vozidel. Naopak kolizní pravděpodobnost klesá s podílem městských stanovišť, zemědělské půdy a s hustotou „public roads“, železnic a vodních toků. Veřejné silnice „public roads“ zahrnují mezinárodní a vnitrostátní hlavní silnice, dálnice, regionální a místní komunikace řízené Švédskou národní správou silnic (SNRA).

3.4.2 Vliv intenzity dopravy na počet nehod se zvěří

Seiler (2005) ve své studii uvádí, že MVCs byly více časté na silnicích se středně vysokým objemem dopravy. Maximálně 10*7 a 16*7 MVCs na 100 km za rok. Tyto údaje byly zaznamenány na dvou sledovaných územích s intenzitou dopravy mezi 2000-4000 a 4000-6000 vozidel/den. Silnice s ještě vyšší intenzitou provozu neměla nijak výrazný vliv na počet MVCs.

Alexander et al. (2005) ve své studii poukázali na velmi zajímavý fakt. V případě, že se zvýšil objem provozu, stala se silnice pro masožravce daleko méně propustná. U masožravců dále předpokládali, že se pohyby přes silnici slučují do dvou funkčních úrovní: nízké/střední a vysoké/velmi vysoké, a to v závislosti na objemu provozu. Proto předpokládali, že se objem dopravy mezi střední a vysokou intenzitou může stát prahem propustnosti pro masožravce. Hraniční hodnoty byly určené na 300-5000 dopravních prostředků za den.

Oproti tomu kopytníci vykazovali odlišnou odezvu. Propustnost nijak významně neklesala s objemem dopravy. Nicméně pozorovali, že pohyby kopytníků mají také dvě funkční úrovně v porovnání s provozem a to nízkou/střední/vysokou a velmi vysokou. To naznačuje, že kopytníci mohou mít vyšší práh reakce než masožravci,

který se pohybuje mezi vysokým a velmi vysokým objemem provozu. Hraniční hodnoty byly určeny na 5000-14000 dopravních prostředků za den.

3.4.3 Stav silnice - variabilita bariér

Incidenty mezi vozidly a losem evropským jsou ve Švédsku povětšinou řešeny z hlediska bezpečnosti silničního provozu (Seiler, 2004; Seiler, 2005), ale pouze malé procento studií a publikací se věnuje bariérovému a izolačnímu efektu (Helldin et Seiler, 2002). Byly testovány různé druhy opatření ke zmírnění počtu kolizí s losy (Seiler, 2005), ale pouze oplocení a přehledný okraj vozovky fungují hospodárně (McDonald, 1991). Ohraničení oplocením se stalo standardem v rámci managementu silniční infrastruktury. Od roku 2001 bylo oploceno více než 5000 kilometrů dálnic s cílem zamezení vniknutí velkých savců.

Švédská národní správa silnic (SNRA) zamýšlí významné rozšíření oplocení při modernizaci hlavních silnic, avšak doporučuje oplocení kombinovat s migračními objekty pro zvýšení jak bezpečnosti provozu, tak i proti případnému bariérovému efektu, jež by mohl losa ovlivnit (Seiler et al. 2003). Znalosti o bariérovém efektu silnic a oplocení na losa jsou značně omezené. Je dobře známo, že bariérový efekt může změnit komunitní složení zvířat, vytvořit meta populaci, snížit biologickou rozmanitost a zvýšit hrozbu vyhynutí (Forman et Alexander, 1998). Experimenty v malém měřítku naznačily, že cesta oplocování silnic může zabránit až 90% losích pohybů (Nillson, 1987) a hustý provoz sám o sobě (vyšší než 10 000 vozidel/den) může představovat silnou bariéru a odpuzovat tak zvířata, která by jinak křížila silnici (Seiler, 2003). Oplocení může způsobit místní nahromadění populací losa a následně může vést ke zvýšenému okusu v mladých lesích (Ball et Dahlgren, 2002).

Bariérový efekt v podobě oplocení je významný v oblastech severně od šedesáté rovnoběžky, kde losi částečně migrují (Sweanor et Sandegren, 1986). Migrace se zdá být vyvolána faktory životního prostředí jako například sněhovou pokrývkou (Sandegren et al. 1985) i druhem sněhu (Ball et al. 2001).

3.4.4 Faktor rychlosti – ovlivňuje rychlost přímo počet kolizí

Meisingset et al. (2014) ve své studii ze západního pobřeží Norska píší, že maximální možná povolená rychlost hraje velmi důležitou roli při možnosti vzniku DVCs. Dále

se zmiňují, že udržovaný a přehledný okraj vozovky tzv. „roadside clearance“ např. Seiler (2005) snižuje četnost výskytu srážek s jelenem evropským (Meisingset et al. 2014).

Meisingset et al. (2014) ve své studii vyslovili názor, že snížení rychlostního limitu může fungovat lépe pouze v obdobích zvláště vysokého rizika nehody (například období říje). Zjistili také vyšší nebezpečí DVCs v zimním období a poukázali na fakt, že v severních zeměpisných šířkách se světelné podmínky mohou značným způsobem lišit a tím se mění i chování jelenů. Riziko DVCs vykazuje značnou časovou variabilitu.

Seiler (2005) ve své publikaci vyslovuje názor, že maximální hustoty MVCs jsou spojeny s rychlostním limitem 90 km/h, zatímco nižší nebo vyšší rychlostní limity na silnicích nechráněných oplocením produkovaly méně nehod. Asi 57% všech MVCs byly zaznamenány na silnicích s maximální povolenou rychlostí 90 km/h a více než 20% nehod při této rychlosti končí zraněním nebo smrtí. Pro MVCs lokality byl typický především vyšší objem dopravy a obecně vyšší povolená rychlost.

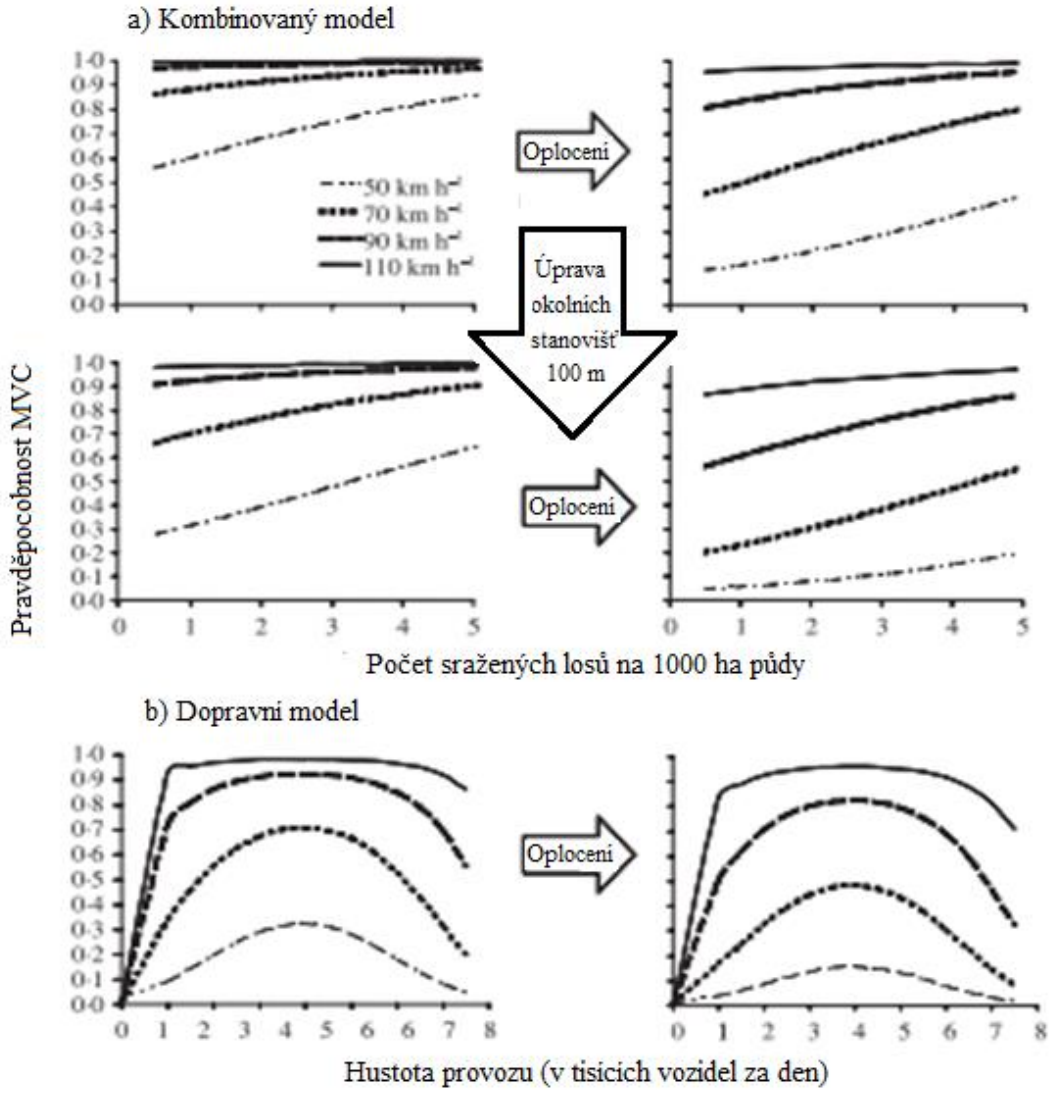
3.4.5 Opatření před nehodami s lesní zvěří

3.4.5.1 Oplocení

Na obrázku č. 7 se u kombinovaného modelu zdá být nejúčinnějším opatřením proti vzniku MVCs snížení rychlosti v daném objemu provozu. Nicméně účinek byl modifikován oplocením, velikostí populace losů a blízkostí lesa. Na neoplocených silnicích s přilehlým lesním porostem a dopravním objemem 5000 vozidel/den, které usmrcují 3 losy za rok na 1000 ha, snížení povolené rychlosti z 90 km/h na 70 km/h se zmenšilo riziko vzniku MVC pouze o 5%. Lepší výsledky lze dosáhnout zvětšením vzdáleností od přiléhajících lesních kultur. Vzdálenost sto metrů od okraje vozovky zmírní riziko nehody o 3% nebo oplocení sníží toto riziko o 9%. Oplocení silnic, kde vozidla dosahují maximální rychlosti 90 km/h, v kombinaci se zvýšením roadside clearance však riziko kolize sníží o 26%. Je-li rychlost snížena na 70 km/h, riziko nehody se zmenší o 65%.

Oplocení se jeví jako nejúčinnější, i když je to na silnicích s omezenou rychlostí vozidla nákladově neefektivní. Podle modelu b na obrázku č. 7 je účinek oplocení větší

na komunikacích s nízkou a vysokou intenzitou dopravy, to poukazuje na vztah mezi objemem dopravy a MVCs. Je potřeba si ale také uvědomit, že i oplocení má svoji temnou stranu (Seiler, 2005). Oplocením komunikací se zvýší izolace volně žijících živočichů. Dokonce se může stát i kontraproduktivní, a to především v momentu, kdy se mezi oplocenou komunikaci dostane nějaké zvíře (Nilsson, 1987; Seiler et al. 2003). Ploty, které jsou příliš krátké, nesníží riziko nehody. Pouze jej posunou na konec hrazení (Clevenger et al. 2001).



Obr. č. 7: Pravděpodobnost vzniku MVC u Kombinovaného a dopravního modelu (Seiler, 2005).

3.4.5.2 Pachové repelenty

Zápachy uvolňující se z pachových repelentů jsou jedním z opatření, která mohou ovlivnit chování zvířat a tím i potencionální WVCs (Kušta et al. 2015). Nicméně účinnost bude s největší pravděpodobností záviset na mnoha faktorech. Mohou

zahrnovat např.: sezónní dostupnost potravin a jejich výživovou hodnotu (Van Soest, 1994), počasí, frekvenci používání přípravků a jejich koncentrace (Wagner et Nolte, 2001; Knapp et al. 2004; Diaz-Varela et al. 2011). Častým důvodem, proč repelenty nemusí správně fungovat, může být i nadměrné rušení zvířat prostřednictvím lovu, která pak mění své chování a mohou se stát méně citlivá na účinky repelentů (Benhaiem et al. 2008).

Jensen (1993) uvádí, že některé repelenty obsahují pouze vůni šelem. Divoké zvíře na ni nemusí reagovat vzhledem k dlouhodobé absenci některých druhů šelem ve volné přírodě. Neúčinnost pachových repelentů, kterou uvádí ve studii Elmeros et al. (2011), může být způsobena tím, že k jejich aplikaci došlo v zimě, kdy je působení repelentů snižováno nízkými teplotami (Kušta et al. 2015). Správné působení repelentů je též ovlivňováno způsobem aplikace. Ta by se měla lišit v případech používání podél silnice nebo v momentu, kdy se rozhodneme pro ochranu zemědělských plodin. Ta je nejspíše příčinnou, proč ve studiích již zmíněných Elmeros et al. (2011) nebo Kimball et al. (2009) nebyly repelenty účinné (Kušta et al. 2015). Naproti tomu právě Kušta et al. (2015) díky aplikaci ve správném období (jaro-podzim) prokázali jejich účinnost. Jako důkaz zmiňují fakt, že aplikace repelentů v roce 2013 měla za následek o 37% nižší materiální ztráty oproti roku 2011, kdy se prováděl průzkum bez vlivu pachových repelentů. Ve studii Kušta et al. (2015) je poukázáno také na fakt, že v roce 2013 byla účinnost použitých repelentů v jejich studii vyšší než v roce 2012. Odůvodňují to nashromážděnými zkušenostmi z aplikací v prvním roce. Dokládá to skutečnost, že odborné znalosti v této problematice jsou nenahraditelné. Správná volba repelentu má také velký význam (Kušta et al. 2015).

3.4.5.3 Úprava vegetace

Obecně lze říci, že je doporučováno ponechávat volný pruh vegetace v rozmezí 3-10 metrů podél silnice, pro zvěř se tak snižuje atraktivita silničního úseku, která by zde jinak hledala úkryt a potravu. Zvyšuje se také viditelnost pro řidiče motorových vozidel a tím i možnost včasné reakce na případný střet s divokou zvěří. Ohroženou skupinou mohou být i ptáci, a to převážně v případě, že se při okrajích vozovky objevuje nízká vegetace nebo bobulovité keře, ve kterých se často nachází skupinky hlodavců. V honbě za potravou se tak vystavují riziku střetu s dopravním prostředkem. Pokud je však kolem silnice oplocení, keře lze považovat jako vhodný doplněk. Díky

výsadbě a správném zvolení vhodných druhů keřů, lze snížit možnost, že zvěř nebude mít důvod plot překonávat (Iuell et al. 2003; Novák, 2016).

3.4.5.4 Varovné značení

Krisp et al. (2007) zmiňují, že varovné značení upozorňující na možné riziko dopravní nehody se zvěří, nemusí být vždy správně umístěno. Mnoho silničních úseků může být zcela zbytečně označeno. Dopravní značení tím ztrácí svoji účelnost. Je důležité zjistit, jestli rozmístěné značení je skutečně na rizikových místech a zda jsou nehody náhodné nebo se koncentrují na určitých místech (Novák, 2016).

3.4.6 Nevhodné křížení silnice a migračních cest

Oblasti, jako zalesněná území nebo zemědělsky využívané pozemky, mohou mít za následek zvýšené počty kolizí (Witham et Jones, 1990). Poznatky zjištěné ve studii od Finder et al. (1998) ukazují, že příbřežní pohybové koridory, které kříží silniční úseky, ovlivnily lokaci DVCs. Šířka těchto vyšlapaných cest snižuje nebo zvyšuje pravděpodobnost DVCs. Dušek et al. (1998) uvádí, že jeleni často používají příbřežní místa pro pohyb k místům krmení nebo odpočinku.

3.5 Zajímavosti

3.5.1 Rozdílnost nehod mezi jelencem běloocasým a losem evropským

Nehody, které vedly k lidským zraněním, do značné míry závisí na konkrétním druhu z řádu sudokopytníků. Zatímco nehoda s menším jelencem běloocasým (*Odocoileus virginianus*) více nahrává ke kolizím v důsledku výhybných manévrů nebo ztráty kontroly nad vozidlem, nehoda s větším losem evropským (*Alces alces*) může mít za následek, že tělo zvířete částečně proniká do prostoru automobilu. Los se tedy po průniku čelním sklem a přes ohnutou střechu vozidla ocitá přímo nad hlavami cestujících na předních sedadlech. V důsledku této skutečnosti nejvíce vážných a smrtelných zranění obvykle plyne z těžké rány do hlavy, přičemž hrozící nebezpečí zranění se zvyšuje s rostoucí deformací vozidla (Haikonen et al. 2001).

3.5.2 Hustota populací – vliv na WVCs

Jiang et al. (2012) ve své studii podrobně rozebírají vliv hustoty populace na počet DVCs. Nejpodrobnější model na státní úrovni ukazuje, že hustota populace jelence běloocasého je důležitým parametrem, který má dopad na frekvenci DVCs. Také poznamenali, že hustota jelence je obsažena ve všech jejich nejpřesnějších modelech, které naznačují, že právě ona hustota jelence je rozhodujícím faktorem při srážkách. Zjištění jde ruku v ruce s výsledky studií v Illinois ve studii od Finder (1997) a další v Lowě od Gkritza et al. (2010), které naznačují, že oblasti s vyšší hustotou jelence v Michiganu potřebují zvláštní pozornost na zmírnění následků kolize zvěře s dopravními prostředky. Zjištění slouží také ke zdůraznění, že je třeba věnovat více úsilí k vývoji technik, které mohou přesně odhadnout hustotu nejen jelenců. V současné době je odhad v Michiganu prováděn pomocí „fecal pellet counts“ (Millington et al. 2009). Langdon (2001) ve své studii zmiňuje, že odhady hustoty z „pellet group counts“ nejsou přesné a spolehlivé, i když jsou nejlevnějším způsobem. Ostatní relativně přesnější, ale dražší metody, jako jsou letecké průzkumy, průzkumy za pomoci termovize, by měly být více používány (Jiang et al. 2012).

3.5.3 Management zvěře – přikrmování, nárůst počtu zvěře

Pohybovou aktivitu v různých typech prostředí během dne významně ovlivňuje řízení lovu, konkrétněji zejména přikrmování, které snižuje aktivitu zvířat (Jarolímek et al. 2014). Doplňkové přikrmování se velmi často provádí v zimě, především pro čeleď jelenovití, zřídka kdy pro čeleď bovids – turovití a stává se tak velmi lákavým místem pro divoká prasata. Škody způsobené divokou zvěří v zemědělství se zvyšují ve většině zemí vzhledem k rostoucímu počtu kopytníků, kdy se čísla od roku 1970 do roku 2014 více než ztrojnásobila. Nejdramatičtější nárůst z pohledu druhu zaznamenalo prase divoké, kdy počty ulovených divočáků dramaticky narůstají ve všech sledovaných zemích. Čísla dosahují 10-11krát vyšších hodnot, než před 40 lety. Z hlediska vlastníků pozemků a lovců je to nyní jeden z nejvýznamnějších problémů managementu spárkaté zvěře ve střední Evropě. Lovci si většinou nevědí rady, jak zastavit rostoucí populaci divočáků.

3.5.4 Informovanost řidičů

Velmi zajímavý článek napsali Marcoux et Riley (2010), kteří se ve své studii, pomocí dotazníků, zjišťovali názory a vnímání DVCs. Došli k názoru, že 20% respondentů se zapojilo do DVCs v průběhu svého života. Též uvádějí, že s větší pravděpodobností se do nehod zapojují muži (67%), z čehož 55% z nich bydlí na venkově, 36% v příměstských oblastech a pouze 9% v městských oblastech. Většina, konkrétněji 94% dotazovaných také uvedla, že viděla jeleny při jízdě a 31% odpovědělo, že spatřila jelena alespoň jednou týdně, přičemž většina - 79% zkoumaného vzorku věřila, že jeleni se v dané oblasti vyskytují běžně a velmi podobná část vyslovila názor, že incidentu s jelenem nemohlo být zabráněno.

Autoři článku také zmínili fakt, že 78% všech respondentů uvedlo, že se kladně staví k získávání informací a materiálů týkajících se DVCs. Jako nejoblíbenější zdroj získávání informací jsou noviny 47%, následují brožury 27%, billboardy 27% a 14% časopisy. Poměrně nízké procento získaných informací je z internetu (3%).

4. Metodika

4.1 Obecné informace

Metodika bakalářské práce vycházela předně z kvalitně zpracované rešeršní části, kde bylo zapotřebí se podrobně podívat na faktory incidence motorových vozidel s lesní zvěří a následně vytvořený dotazník měl za úkol porovnat zjištěná data a informace o povědomí řidičů na českých silnicích. Na úplném začátku je třeba podotknout, že zadání práce jsem měl stejné ještě se dvěma studentkami, s kterými jsme společně pracovali v jakémsi malém týmu. Na pravidelných schůzkách, které se od ledna do března 2016 konaly cca každých 14 dní, jsme rozebírali, jaké informace do prací zařadit a jaké jsou naopak naprosto zbytečné. Postupem času vykrystalizovaly jednotlivé kostry rešerší. Těchto, v začátcích hlavních 16 bodů, jsem postupně z načtených literárních pramenů doplňoval a upravoval. Vše jsem samozřejmě konzultoval s mým vedoucím bakalářské práce.

Dotazník se stal druhým podstatným bodem našich schůzek. Od začátku nám bylo více než jasné, že nemůžeme použít tzv. otevřené odpovědi. Z důvodu toho, že odlišnost jednotlivých odpovědí při množství cca 20 otázek a stanoveném minimálním počtu

400 respondentů, byla nepřípustná. Zvolili jsme tedy uzavřené typy otázek. Na jedné straně ty, mající právě a pouze jednu správnou odpověď, kterou dotazovaný vybíral ze seznamu možností. Na druhé si oslovený mohl zaškrtnout více možností z předem stanovené škály odpovědí.

Poté bylo třeba vyřešit formu, jakou dotazníky budeme rozesílat mezi naše potencionální respondenty. Tištěnou formu a s ní související obtížnou distribuci, opětovně vybírání a následné vyhodnocování, jsme zavrhli. Znamenalo by to opravdu velké množství práce a stráveného času. Druhý a konečný návrh byl, že bychom dotazník vytvořili v online podobě. Část bychom rozeslali přes e-maily, část přes dnes velmi populární sociální sítě, konkrétněji především Facebook. Nakonec jsme tedy vytvořili dotazník v online podobě, pomocí vytvořeného učtu na Google, přes Disk-Google a pod sekcí Formuláře Google. Po osvojení dovedností a možností v novém prostředí jsme odeslali zhruba 700 lidem odkaz na námi vytvořený dotazník. Oslovení respondentů probíhalo v období od 20. prosince 2016 do 31. ledna 2017. Systém sběru odpovědí spočíval v tom, že lidé, kteří dostali odkaz se stručným popisem, co se pod tímto hypertextovým odkazem skrývá, na konci dotazníku po jeho vyplnění klikli na „odeslat dotazník“. V tomto momentu odpověď přišla na účet od Googlu, kde se v předem připravené složce akumulovaly všechny odpovědi. Po selekci prázdných odpovědí a drobných technických úpravách byla k dispozici základní data pro naši závěrečnou práci. V konečném účtování jsme získali přes 400 odpovědí. Nakonec bylo potřeba odpovědi stáhnout z účtu. Po jednom kliknutí byl k dispozici soubor ve formátu „cvs“, který se svým uživatelským prostředím podobá formátu „xls“ nebo „xlsx“ (tedy excelovskému souboru).

4.2 Samotný dotazník

Jednotlivé otázky v dotazníku se dají rozdělit do několika částí. V první jsme se respondentů ptali na základní identifikační otázky např.: jakého jsou pohlaví, kolik jim je let, z jakého města (z hlediska počtu obyvatel) pocházejí. V další části jsme již cíleně zjišťovali, zda lidé mají řidičské oprávnění, jsou profesionálními řidiči, kolik najedou km za rok atd. Dále naším předmětem zájmu bylo, zda oslovení lidé zažili srážku se zvířetem, případně jakým.

Jednou z dalších větších skupin otázek se stala časová variabilita dopravních nehod. Zajímali jsme se především o denní dobu, ve které se podle dotázaných stává nejvíce dopravních nehod s konkrétním druhem zvířete nebo o roční dobu, která dle zjištěných výsledků v rešeršní části hraje podstatnou roli. Otázky č. 18-20 byly zaměřené přímo na respondenta, jak se zachová v jednotlivých situacích např.: když zpozoruje zvěř přecházející silnici či uvidí značku, upozorňující na zvýšené riziko výskytu zvěře. Dále jsme se ptali na intenzitu silničního provozu, zda lidé nad tímto faktorem přemýšlejí. Poslední dvě otázky pak reflektovaly potencionální zájem o osvětu tohoto problému. Kompletní znění dotazníku naleznete v příloze.

4.3 Jednotlivé otázky v dotazníku

Otázka č. 1 „Pohlaví“

Rozdělení, zda je respondent muž nebo žena, je jednou ze základních informací pro náš dotazník. Snažili jsme se především, abychom dosáhli co možná největší vyváženosti.

Otázka č. 2 „Věk respondentů“

Ve druhé otázce bylo velmi důležité správně odstupňovat věk, který by nejideálnějším způsobem poukazoval na jakousi lidskou mentální vyzrálost. Po opravdu konstruktivní diskuzi jsme nakonec došli k rozdělení do 6-ti věkových kategorii, kdy se našimi potenciálními zájemci o vyplnění stali lidé od 15-ti let až po respondenty v důchodovém věku.

Otázka č. 3 „Nejvyšší dosažené vzdělání“

V odpovědích jsme dali na výběr z možností: základní vzdělání, výuční list, maturita a VŠ. Uvažovali jsme také o zařazení VOŠ, kterou jsme nakonec mezi možné odpovědi nezařadili.

Otázka č. 4 „Jaká je velikost města, ve kterém bydlíte?“

V této otázce nás zajímalo, v jak velkém městě respondenti žijí. Otázku jsme opět rozdělili do několika reprezentujících skupin počtu obyvatel. Při sbírání odpovědí jsme se snažili o to, abychom z každé skupiny, měli alespoň minimum odpovědí.

Otázka č. 5 „Vlastníte platné řidičské oprávnění?“

Pátá otázka měla za úkol ukázat, kolik procent našich respondentů vlastní „řidičák“. Již při sestavování dotazníku nám bylo jasné, že všichni tázaní rozhodně platné řidičské oprávnění vlastnit nebudou, a proto jsme pod otázku zařadili i doplňkovou informaci, že pokud odpoví „NE“ následující dvě otázky se jich netýkají. Tím jsme se pokusili eliminovat zmatení tázaného a jeho zbytečné trávení času nad dotazníkem.

Otázka č. 6 „Pokud ANO“

V případě, že v předchozí otázce respondent zaškrtl ano, týkala se ho i šestá otázka. Na výběr bylo ze tří možností, konkrétně mezi: jsem aktivní řidič, spíše spolujezdec, pouze spolujezdec. Možnosti jsme zařadili z důvodů opětovného přesnějšího poznání respondenta.

Otázka č. 7 „Jak často řídíte?“

Plynule jsme navázali na 5. a 6. otázku, kdy dotazovaní měli za úkol posoudit, kolikrát týdně jedou vozidlem. Zajímalo nás, jak dopadne porovnání výsledků mladistvých, lidí ve středním věku a starších oslovených.

Otázka č. 8 „Kolik km najedete za rok?“

Osmá otázka rozdělovala vstupní data podle počtu kilometrů, které dotázaní během roku najezdí. Na výběr měli z pěti možností (do 5 000 km za rok až nad 50 000 km za rok).

Otázka č. 9 „Jste řidič/ka z povolání?“

Devátá otázka měla za úkol rozdělit respondenty na dvě skupiny. V jedné skupině by byli všichni ti, kteří jsou aktivními řidiči. V druhé pak ti, pro které je jízda za volantem zdrojem obživy – jsou tedy profesionálními řidiči. Menší obavy jsme měli pouze v tom, zda se nám povede u profesionálních řidičů shromáždit dostatečný počet relevantních odpovědí, abychom z výsledků mohli udělat objektivní závěr.

Otázka č. 10 „Stala se Vám nehoda s živočichem?“

Od 10. otázky přechází dotazník do zjišťování o zásadních faktech, pohledech, představách a názorech jednotlivých lidí. V případě odpovědí na 10. otázku jsme

očekávali procentuální údaj, který přiblíží, jaké množství lidí má přímou zkušenost nehody s živočichem.

Otázka č. 11 „Pokud ANO, s kterým živočichem z uvedených skupin?“

Otázka č. 11 plynule navazuje na předchozí a snaží se o bližší specifikaci sraženého druhu. Již z názvu je jasně patrné, že se týká pouze těch, kteří zkušenost mají. Respondenti mohli vybírat z tří možností: savci, ptáci, domácí zvířata. Odpovědi mohli respondenti různým způsobem kombinovat.

Otázka č. 12 „Jaké zvíře považujete za nejčastěji sražené, přičemž srážka s ním může způsobit hmotnou škodu?“

Výše zmíněná otázka reflektovala názor respondentů ohledně nejčastějšího druhu sraženého zvíře, který může způsobit hmotnou škodu na vozidle. Možnosti na výběr byly od srnce, prasete, přes lišku, zajíce atd.

Otázka č. 13 „Jaké zvíře považujete za nejčastěji sražené, přičemž srážka s ním nemá potenciál způsobit hmotnou škodu?“

Otázka na první pohled velmi podobná té předchozí. Jenže při stejné nabídce odpovědí: srnec obecný, prase divoké, liška, zajíc, ježek, bažant se z otázky stává mnohem větší oříšek.

Otázka č. 14 „Vyberte 3 měsíce, které jsou nejrizikovější z hlediska počtu dopravních nehod pro srnce obecného“

V otázce si respondenti mohli vybrat jakékoli tři měsíce, které dle jejich úsudku představovaly nejnebezpečnější měsíce v kontextu srážky motorového vozidla se srncem obecným.

Otázka č. 15 „Vyberte 3 měsíce, které jsou nejrizikovější z hlediska počtu dopravních nehod pro prase divoké“

Patnáctá otázka je naprosto stejná, jen pro prase divoké. Obě otázky jsme zařadili na základě toho, že jak srnec obecný, tak i prase divoké jsou našimi hlavními předměty zájmu.

Otázka č. 16 „Jaké denní období je nejrizikovější z hlediska počtu dopravních nehod v letním období?“

Otázka zjišťovala názor na nejrizikovější část dne. Bylo možné si vybrat z dvanácti odpovědí, jak pro srnce, tak i pro divočáka.

Otázka č. 17 „Jaké denní období je nejrizikovější z hlediska počtu dopravních nehod v zimním období?“

Sedmnáctá otázka byla stejného charakteru jako předchozí. Zajímal nás pohled respondentů, zda si uvědomují určité rozdíly, které korespondují se zimním či letním obdobím.

Otázka č. 18 „Jestliže uvidíte značku upozorňující na zvýšené riziko výskytu zvěře, jak se zachováte?“

Při tvorbě otázky jsme na schůzkách podrobně řešili formulaci. Chtěli jsme eliminovat fakt, že by mohla být tendenčně směrovaná.

Otázka č. 19 „Na jakém z uvedených obrázků je podle Vás největší nehodovost se zvěří?“

Devatenáctá otázka byla jedinou, ve které oslovení respondenti vybírali z obrázků. Na výběr byly konkrétně čtyři možnosti. Ve třech případech se na představeném silničním úseku nestala žádná nehoda dle internetového portálu srazenazver.cz a jeden představoval typický úsek s mnoha zaznamenanými srážkami.

Otázka č. 20 „Když uvidíte před vámi zvěř přecházející silnici, jak se zachováte?“

Otázka dvacátá měla za úkol, aby se respondent trochu zamyslel a představil si hypotetickou situaci. Do opovědí jsme zařadili možnosti: sundám nohu z plynu, částečně brzdím nebo rasantně brzdím. Chtěli jsme zjistit pravděpodobnou reakci.

Otázka č. 21 „Má podle Vás intenzita silničního provozu vliv na počet dopravních nehod se zvěří?“

Otázka byla položená tak, že respondenti mohli odpovědět buď ANO nebo NE. Zařazení otázky bylo cílené. Připravili jsme si prostředí pro otázku následující, která detailněji popisuje v jaké intenzitě.

Otázka č. 22 „Pokud jste odpověděli ANO, vyberte nejrizikovější denní intenzitu“

V případě, že oslovení lidé v předchozí otázce zaškrtli ANO, čekala je i otázka č. 22, ve které měli určit, jaká intenzita silničního provozu nejvíce nahrává střetu se zvěří.

Otázka č. 23 „Považujete za užitečné, aby byla tato problematika součástí výuky v autoškole?“

V předposlední otázce respondenti opět vybírali mezi dvěma možnostmi ANO nebo NE. Důvodem zařazení bylo, jestli jsou respondenti nakloněni k určité osvětě, která se jich nejspíše nedotkne.

Otázka č. 24 „Byli byste ochotni k problematice nehod s volně žijícími živočichy projít školením?“

Zajímavé srovnání se nabízí při pohledu, jak člověk ochotně myslí na druhé a jak je to s ním, když jde přímo o něj samotného.

5. Výsledky

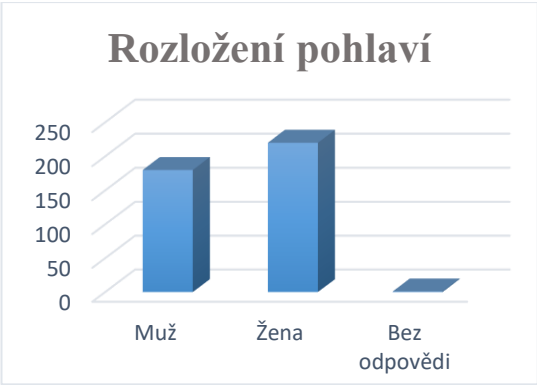
5.1 Výsledky jednotlivých otázek

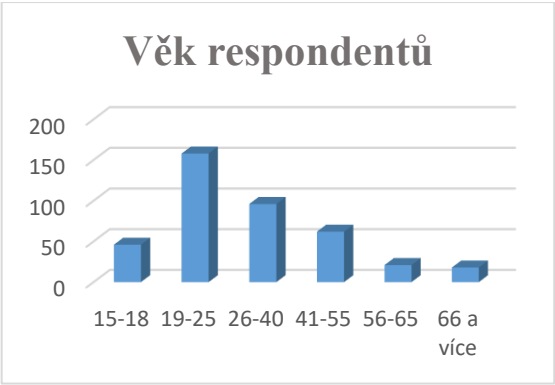
Pohlaví

Pohlaví respondentů vykazuje rozdíl 10%. Při nasbírání 401 dotazníků, odpovědělo 180 mužů, 220 žen a 1 člověk dotazník nevyplnil.

Věk respondentů

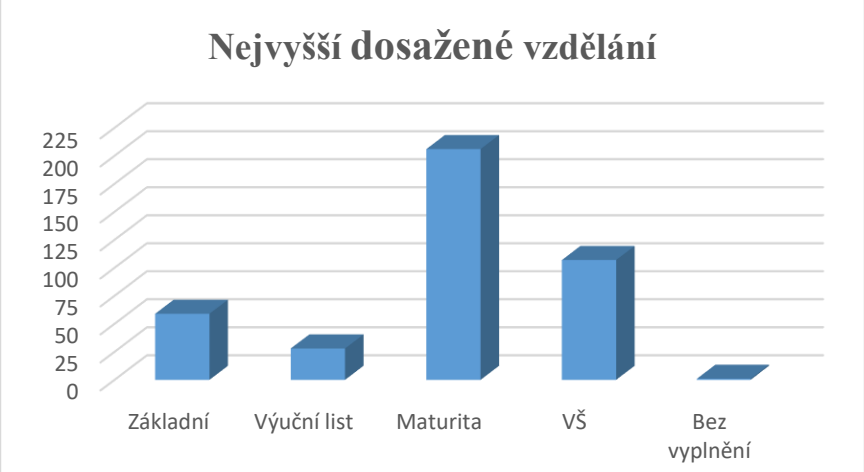
Podle odpovědi se lidé rozřadili do jedné z šesti věkových skupin. Nejvíce odpovědí jsme zaznamenali u respondentů ve věku 19-25 let – celkem 39% (158 odpovědí) a naopak nejméně u skupiny lidí starších 66 let (18 odpovědí).





Obr. č. 8, 9: Rozložení pohlaví a věk respondentů. Zdroj: Radek Calta.

Nejvyšší dosažené vzdělání



Obr. č. 10: Nejvyšší dosažené vzdělání. Zdroj: Radek Calta.

U třetí otázky se stala maturita nejfrekventovanějším stupněm dosaženého vzdělání, pomyslné druhé místo s celkovým počtem 107 odpovědí získala úroveň vysokoškolského vzdělání. O téměř polovinu méně odpovědí dosáhlo základní vzdělání (59 odpovědí) a nejméně respondentů bylo s výučním listem (28). Jeden člověk otázku nevyplnil.

Velikost města, ve kterém žiji

Obr. č. 11: Velikost města, ve kterém respondenti žijí. Zdroj: Radek Calta.

Otázku čtvrtou vyplnilo 400 respondentů. Ze zjištěných výsledků lidé nejčastěji bydlí ve městě nad 50 000 obyvatel (43%) a nejméně v obcích a městech mezi 5 001 – 10 000 tisíci obyvateli.

Platné řidičské oprávnění

Z našich zjištěných výsledů vyplývá, že celých 85% dotázaných (342 odpovědí) má řidičský průkaz a 15% je „neřidičů“ (58 odpovědí). Jeden člověk neodpověděl.

Aktivní řidiči?

Za aktivního řidiče se považuje 68% respondentů, spíše za spolujezdce 14% a za jenom spolujezdce 4% dotázaných. Závěry jsme vyvodili z předchozích 342 odpovědí.

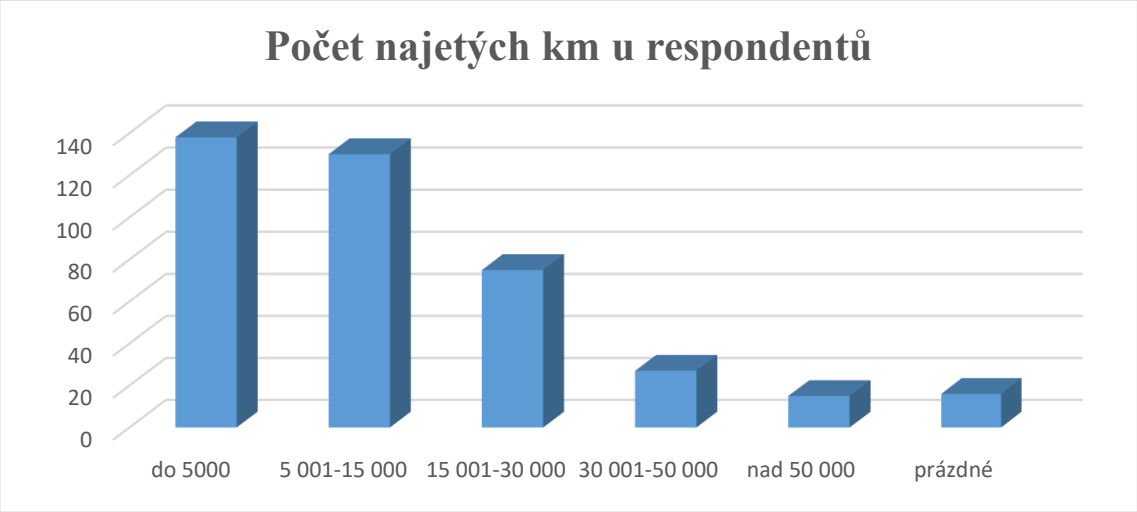
Jak často řídíte?

Následující tabulka přehledně interpretuje naše zjištěné výsledky.

Počet dní za volantem	Získané odpovědi	Procentuální zastoupení
Denně	156	39%
3-5x týdně	81	20%
Pouze o víkendech	30	8%
Velmi sporadicky	73	18%
Prázdné	61	15%
Celkem	**401**	**100%**

Tab. č. 1: Počet dní, které respondent tráví za volantem. Zdroj: Radek Calta.

Kolik km najedete za rok?



Obr. č. 12: Počet najetých km u respondentů. Zdroj: Radek Calta.

Z našeho zkoumání vyplývá, že 268 lidí najede méně než 15 000 km/rok, konkrétněji 138 lidí (34%) do 5 000 km/rok a 130 lidí (32%) mezi 5 001-15 000 km/rok. Mezi 15 001-30 000 km ročně ujede 75 respondentů (19%), 30 001-50 000 km/rok 27 lidí (7%) a nad 50 000 pouze 15 odpovídajících (4%). Šestnáctkrát jsme obdrželi prázdnou odpověď.

Jste řidič z povolání?

Řidičů z povolání se při vyplnění dotazníků objevilo pouhých 12 (3%) naproti tomu řidičů, kteří nemají povolání spojené s volantem 384 (96%). Jen 5 respondentů neuvedlo odpověď.

Stala se Vám nehoda se zvěří?

Ze 401 přijatých odpovědí 121 lidí odpovědělo, že mají zkušenost s tímto druhem nehody (30%). Naopak z 271 odpovědí vyplývalo, že žádnou zkušenost nemají. Pouhé 3 odpovědi byly prázdné.

Pokud „ANO“, s kterým z uvedených skupin

Ze 121 kladných odpovědí získaných v předchozí otázce 88 respondentů srazilo nějakého savce, 33 ptáka, 30 domácí zvíře. 26 respondentů zaškrtlo dokonce dvě možnosti a 8 všechny tři. Vyplývá tedy, že vhledem k možné kombinaci odpovědí, se výsledky ve skupinách: savci, ptáci, domácí zvířata překrývají.

Nejčastější sražené zvíře, které může způsobit hmotnou škodu

U dotazovaných převládal názor, že srnec obecný, je nejvíce zainteresovaný druh v případě nehod s hmotnou škodou, konkrétně o tom bylo přesvědčeno 235 lidí (58%). 137 respondentů (34%) si myslelo, že prase divoké a 15 (4%) uvedlo zajíce. Ostatní odpovědi byly zanedbatelné kolem 1%.

Nejčastější sražené zvíře, které nezpůsobí hmotnou škodu

Nejvíce respondenti označovali ježka a zajíce (47% a 34% v uvedeném pořadí). Poměrně častokrát se objevila odpověď lišky (39), tedy přibližně 1/10 odpovědí. Výsledky dalších druhů byly zanedbatelné.

Nejrizikovější 3 měsíce pro srnce

Ze zjištěných výsledků je jasně patrné, že za nejrizikovější měsíc lidé považovali říjen (181 odpovědí), druhým nejnebezpečnějším měsícem bylo září (137) a třetí listopad (128). Na protějším pólu se pak nachází únor a duben (63 a 65 odpovědí).

Nejrizikovější 3 měsíce pro prase

U prasete nenalezneme tak výrazný měsíc, jako u předchozí otázky. Nejvíce se respondenti ztotožňovali s říjnem, jakožto nejrizikovějším měsícem (148 odpovědí), o trochu méně s listopadem (144 odpovědí).

Nejnebezpečnější denní doba pro srnce v letním období

Představa lidí je taková, že mezi 20. a 22. hodinou (81 odpovědí) a 4. a 6. hodinou ranní (77) je doba nejriskantnější. Naopak jako nejbezpečnější se zdají polední hodiny, přesněji mezi 10. a 12. hodinou (5 odpovědí) a 12. a 14. hodinou (3 odpovědi).

Nejnebezpečnější denní doba pro prase v letním období

V případě divočáka se zdála respondentům nejpřijatelnější odpovědí denní doba od 20-ti do 22-ti hod. (68 odpovědí = 17%), 67 názorů (17%) mezi 22. a 24. hodinou a též velmi častá denní doba se jevila 4. až 6. ranní, kdy jsme obdrželi 64 odpovědí (16%). Nezajímavou dobou se stalo denní rozmezí od 8 do 16-ti hodin, kdy jsme v jednotlivých dvouhodinových intervalech zaznamenali výsledek od 1,5% do 2% a 4% lidí svůj názor nenapsala.

Nejnebezpečnější denní doba pro srnce v zimním období

U odpovědí jsme zaznamenali vrchol mezi 16-18 hodinou (96 odpovědí = 24%), dále velmi zajímavá byla pro respondenty denní doba mezi 4-6 hod. (15%) a 18-20 hod. (14%). Opět velmi nezajímavé byly čistě denní hodiny, tentokrát od 8 do 14-ti hod. (1-2%).

Nejnebezpečnější denní doba pro prase v zimním období

Za vrchol respondenti označili 16-18 hod. (19%), o trochu méně pak v intervalu 18-20 hod. (14%) a 20-22 hod. (12%). Též poměrně častým názorem byla denní doba od 4 do 6-ti hod., kde se sešlo 12% všech odpovědí.

Reakce, když uvidím značku, upozorňující na zvýšené riziko výskytu zvěře

Jasno mají respondenti v tom, jak by zareagovali. 77% všech dotázaných odpovědělo, že přibrzdí a téměř ¼, konkrétněji 21% by v danou situaci nereagovala. Výsledky ostatních možností nedosahují více než 1%.

Obrázky – typy krajiny

Z technických důvodů jsem otázku nezařadil do výsledků.

Když uvidím zvěř přecházet silnici

Ze 401 respondentů jich 196 odpovědělo (49%), že částečně přibrzdí, 182 (45%) rasantně přibrzdí a 20 (5%) sundá nohu z plynu. Ve 3 případech pak lidé neodpověděli.

Má intenzita silničního provozu vliv na počet nehod se zvěří?

Téměř 79% lidí je přesvědčeno, že ano, v porovnání s 21%, kteří si myslí opak.

Pokud jste odpověděli „ANO“, vyberte nejrizikovější

Z 316 respondentů, kteří věří, že intenzita silničního provozu má vliv ne nehodovost se zvěří, téměř 1/3 (32%) označila 3001-10000 vozidel za den, 23% 0-1000 vozidel a 21% všech oslovených 1001-3000 vozidel. Shodně po 12% pak získaly možnosti 10001-20000 a nad 20000 vozidel/den.

Bylo by užitečné vyučovat problematiku v autoškole?

340 lidí (85%) si myslí, že ano, ale 58 lidí tvrdí, že ne (14%). Prázdná políčka zůstala po 3 oslovených.

Byli byste ochotni podstoupit školení?

Téměř 2/3 (65%) odpovědělo ano, 34% pak odpovědělo opačně. Necelé 1% neodpovědělo.

5.2 Výsledky – propojení otázek

Tabulka č. 2 přibližuje srovnání odpovědí mužů a žen v několika otázkách. Na první pohled je jasně patrný rozdíl. Ženy měly méně zkušeností s kolizemi, lépe vyplnily druh, který způsobí hmotnou škodu. Naopak muži mají o trochu větší přehled o druhu

zvířete, které při srážkách škodu nezpůsobí. Ženy se také staly zodpovědnější v případě osvěty.

Porovnání názoru mezi muži a ženami			
	Muži	**Ženy**	
Zkušeností pohlaví se srážkou divoké zvěře			
Ano	39%	23%	
Ne	61%	77%	
Nejčastěji sražené zvíře, které způsobí hmotnou škodu			
Správně	53%	63%	
Nesprávně	47%	37%	
Nejčastěji sražené zvíře, které nezpůsobí hmotnou škodu			
Správně	36%	33%	
Nesprávně	64%	67%	
Vliv intenzity dopravy na počet srážek se zvěří			
Správně	78%	79%	
Nesprávně	22%	21%	
Užitečnost výuky problematiky v autoškole			
Ano	81%	88%	
Ne	19%	12%	
Ochota projít školením			
Ano	58%	71%	
Ne	42%	29%	

Tab. č. 2. Porovnání výsledků mezi muži a ženami. Zdroj: Radek Calta

Porovnání výsledků mezi třemi věkovými skupinami			
	15-25 let	**26-55 let**	**56 a více**
Užitečnost výuky problematiky v autoškole			
Ano	81%	91%	82%
Ne	19%	9%	18%
Ochota projít školením			
Ano	68%	68%	36%
Ne	32%	32%	64%

Tab. č. 3. Porovnání výsledků pohledů na výuku a školení mezi třemi věkovými skupinami. Zdroj: Radek Calta

Obr. č. 13. Závislost mezi počtem nadejetých kilometrů a množstvím kolizí. Zdroj: Radek Calta

6. Diskuze

6.1 Rozdíl ve vnímání problematiky mezi muži a ženami

Zajímavé výsledky přineslo srovnání obou pohlaví. Zatímco muži byli o 3 procenta přesnější u zvířete, které je nejčastěji sražené, avšak nemá potenciál způsobit hmotnou škodu, byly to právě ženy, které ze srovnání vyšly lépe. Tabulka č. 2 podrobněji ukazuje rozdíly mezi pohlavími. K největším rozdílům došlo u otázek ochoty projít školením a užitečnosti výuky v autoškole, kde se ženy projevily zodpovědněji než muži. Já to přikládám obecnému faktu, že ženy si více než muži uvědomují hrozící rizika. Potvrzení mi dává studie Hřebíčková (2004), která píše, že ženy se posuzují jako pořádkumilovnější, zodpovědnější a disciplinovanější, oproti tomu muži si přisuzují vyšší míru způsobilosti, cílevědomosti a rozvážnosti.

6.1 Podvědomí účastníků silničního provozu

Uvědomění si, že časové vzory chování jednotlivých druhů zvěře jsou jedním ze základních vodítek k určení nejrizikovější doby (dnu v týdnu, měsíce či části roku), zmiňují např. Keken et al. (2016); Rodríguez-Morales et al. (2013). Při zaměření mé práce, především na srnce obecného a prase divoké vyvstávala otázka, zda mají respondenti alespoň základní představu o rozdílech v chování, a tudíž i odlišné možnosti incidentu v rámci druhů zvěře na silnicích.

U respondentů převládá názor, že nejrizikovějšími třemi měsíci pro prase divoké jsou září, říjen a listopad, což v podstatě koreluje se studií Rodríguez-Morales et al. (2013), která za nejnebezpečnější měsíce považuje říjen-prosinec. Tento výsledek jsem očekával, protože mezi lidmi koluje vžitý názor, kdy se pokládá podzim a začátek zimy za velmi nebezpečnou část roku.

Z výsledků nejrizikovějších třech měsíců pro srnce obecného respondenti zvolili říjen a poté září a listopad, zde je ovšem vidět nedostatečná znalost dané problematiky. Respondenti si nejspíše neuvědomili rozdílné etologické chování druhu, jak píší Gunson et al. (2011). Oproti studii Mateos-Quesada (2005), jenž uvádí za nejrizikovější měsíce duben až červen nebo Rodríguez-Morales et al. (2013), kteří za nejrizikovější měsíce považují období říje (červenec až polovinu srpna), se názor respondentů stal velmi nepřesný. Důvodem špatného povědomí je dle mého názoru i případ prasete divokého. Lidé totiž oba zkoumané druhy spojují. Vůbec si neuvědomují, že srnčí zvěř je mnohem častěji vídána a srážena na jaře a v létě.

Z pohledu nejrizikovější denní doby v letním období lidé přepokládají u prasete největší aktivitu, a tedy i rizikovost na přelomu dne a noci (20-24h). Literatura ovšem v případě Rodríguez-Morales et al. (2013) zmiňuje, že nejvíce aktivní bývají divoká prasata několik hodin po setmění a tento fakt dokládá i studie biologických rytmů prasete divokého od Rosell (1998). Neznalost řidičů podtrhuje i další velmi častá odpověď, období mezi 4-6 hodinou ranní, což je daleko typičtější pro srnce. U srnce obecného lidé volili podobné odpovědi výraznými dvěma vrcholy v období letním při rozbřesku a před setměním. Ze zjištěných výsledků tedy vyplývá, že lidé nevidí velký rozdíl mezi etologickým chováním srnce obecného a prasete divokého, přestože oba zmíněné druhy způsobují největší materiální škody v České republice (Mrtka et Borkovcová, 2013). Ukazuje to na minimální povědomí účastníků silničního provozu o výše zmiňované problematice.

6.2 Zkušenosti respondentů s WVCs

Z výsledků jasně vyplývá, že celých 30% respondentů má zkušenost s kolizí se zvěří, konkrétněji 21,9% někdy srazilo savce. V porovnání s výsledky studií od Mrtka et Borkovcová (2013) a Seiler et al. (2004), kteří vyslovují názor, že srážku s volně žijícími savci zažila téměř polovina všech oslovených řidičů, se tak naše závěry o 50% liší. Fakt odlišností výsledků můžeme přičítat rozdílné době výzkumu, kdy u Seiler et

al. (2004) probíhal v letech 1960-2000 a u Mrtka et Borkovcová (2013) v letech 2006-2010. Dalším možným faktorem, který se mohl promítnout do odlišnosti výsledků je jiná zeměpisná šířka a skladba živočišných druhů v případě studie ze Švédska od Seiler et al. (2004). Avšak vzhledem ke korelaci výsledků s Mrtka et Borkovcová (2013), tento faktor s velkou pravděpodobností nehraje žádnou roli.

6.3 Názor na osvětu

Ze zjištěných výsledků, které poukazovaly na názor respondentů na užitečnost školení v dané problematice plyne, že necelých 85% dotázaných se kladně staví k vyučování výše uvedené problematiky v autoškole. V případě, kdy jsme se ale ptali, zda by oni sami byli ochotni projít školením, ano řeklo 65%. Proč jen cca 2/3? Hlavním důvodem podle mě je, že jsme možnost vzdělání omezili pouze na školení. U lidí ve věku cca 40-ti let a starších nepředpokládám, že by o tento druh vzdělání měli zájem, raději si o tom něco přečtou v časopisech nebo na internetu, což do jisté míry podtrhuje studie od Marcoux et Riley (2010), kteří při svém dotazování zjistili, že se 78% respondentů kladně se staví k získávání informací ohledně srážek zvěře na silnicích, ale při rozdílném věkovém spektru. Mezi nejčastější zdroje uvedli brožury, billboardy a časopisy, tedy „nenamáhavé“ možnosti vzdělání.

7. Závěr

Při zkoumání úrovně povědomí účastníků silničního provozu o zákonitostech a faktorech incidence WVC jsem zjistil, že lidé mají základní přehled o nejčastěji srážených velkých savcích. Nicméně neznají příčiny častého výskytu daných druhů v konkrétních denních dobách, ročním období apod. Neznalost těchto vzájemně propojených faktorů tak způsobuje neopatrnost v rizikových obdobích roku, denní doby a zvyšuje tím počty kolizí, majetkových škod, tlak na žijící populace a v neposlední řadě také počet zraněných lidí. Daná problematika není lidem v průběhu života, bez jejich aktivní snahy, ve velmi častých případech nastíněna a vytváří se zde tak prostor pro vžité názory, které jsou ve většině případech mylné.

Byl prokázán rozdíl v podvědomí mezi muži a ženami, kdy ženy prokázaly vyšší znalosti a obavu v dané problematice.

Při určení nejčastěji sražených druhů zvěře prokázali respondenti znalosti. Za nejrizikovější druhy považují srnce obecného a prase divoké.

Zjistil jsem, že téměř 1/3 respondentů má zkušenost se srážkou se zvěří (savci, ptáci a domácí zvířata) a necelých 22% má zkušenost pouze se srážkou s volně žijícím savcem.

Respondenti v názoru na osvětu projevili značný zájem o výuku v autoškole, avšak možnost školení by využilo o 20% méně lidí, konkrétně 65%.

Dotazníkové šetření pro aktivní řidiče tak považuji jako základní postup při zjišťování úrovně podvědomí účastníků silničního provozu a ze zjištěných výsledů doporučuji, co nejvíce využít ochoty výuky problematiky v autoškole a v případě výskytu kolize, zjistit a zaznamenat co nejvíce potřebných informací. Kombinace těchto dvou faktorů je dle mého názoru jedním z klíčů snížení možného výskytu kolizí.

V neposledních řadě je důležité pro začínající řidiče, aby jim byly poskytnuty informace již na začátku získávání řidičského oprávnění. Další vzdělávání by mělo být dobrovolné, nicméně informace o rizikovosti v daných obdobích by veřejnosti měly být častěji připomínány. Jako možný informativní nástroj vidím především internet, kdy na sociálních sítích lze dnes velmi levně a účelně šířit potřebné informace.

8. Seznam literatury a použité zdroje

Literární zdroje:

Lagos L., Picos J., Valero E., 2012: Temporal pattern of wild ungulate-related traffic accidents in northwest Spain. European Journal of Wildlife Research 58: 661-668.

Alexander S. M., Waters N. M., Paquet P. C., 2005: Traffic volume and highway permeability for a mammalian community in the Canadian Rocky Mountains. The Canadian Geographer/Le Géographe Canadien 49: 321-331.

Allen R. E., McCullough D. R., 1976: Deer-Car Accidents in Southern Michigan. Journal of Wildlife Management 40: 317-325.

Andren H., 1994: Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat. Wiley on behalf of Nordic Society Oikos 71: 355–366.

Ball J. P., Nordengren C., Wallin K., 2001: Partial migration by large ungulates: characteristics of seasonal moose Alces alces ranges in northern Sweden. Wildlife Biology 7: 39-47.

Ball J. P., Dahlgren J., 2002: Browsing damage on pine (Pinus sylvestris and P-contorta) by a migrating moose (Alces alces) population in winter: Relation to habit at composition and road barriers. Scandinavian Journal of Forest Research 17: 427-435.

Benhaiem S., Delon M., Lourtet B., Cargnelutti B., Aulagnier S., Hewison A. J. M., Morellet N., Verheyden H., 2008: Hunting increases vigilance levels in roe deer and modifies feeding site selection. Animal Behaviour 76: 611–618.

Bennett V. J., Smith W. P., Betts M. G., 2011: Toward understanding the ecological impact of transportation corridors. General Technical Report. Pacific Northwest Research Station, USDA Forest Service.

Bongi P., Ciuti S., Grignolio S., Del Frate M., Simi S., Gandelli D., Apollonio M., 2008: Anti-predator behaviour, space use and habitat selection in female roe deer during the fawning season in a wolf area. Journal of Zoology 276: 242–251

Bowyer R. T., Van Ballenberghe V., Kie J. G., Maier J. A. K., 1999: Birth-site selection by Alaskan moose: Maternal strategies for coping with a risky environment. Journal of Mammalogy 80: 1070-1083.

Bunnefeld N., Borger L., Van Moorter B., Rolandsen C., Dettki H., Solberg E.J., Ericsson G., 2011: A model-driven approach to quantify migration patterns: individual, regional and yearly differences. Journal of Animal Ecology 80: 466–476.

Cahill S., Llimona F., Gràcia J., 2003: Spacing and nocturnal activity of wild boar Susscrofa in a Mediterranean metropolitan park. Wildlife Biology 9: 3–13.

Carbaugh B., 1970: Activity and behavior of white-tailed deer (Odocoileus virginianus) along an interstate highway in a forest region of Pennsylvania. Dissertation. Pennsylvania State University, University Park, PA.

Clevenger A. P., Chruszcz B., Gunson K. E., 2001: High-way mitigation fencing reduces. Wildlife Society Bulletin 29: 646–653.

Coffin A. W., 2007: From roadkill to road ecology: a review of the ecological effects of roads. Journal Transport Geography 15: 396–406.

Danks Z. D., Porter W. F., 2010: Temporal, spatial, and landscape habitat characteristics of moose vehicle collisions in Western Maine. Journal of Wildlife Management 74: 1229–1241.

Decker D. J., Loconti-Lee K. M., Connelly N. A., 1990: Deer-related vehicular accidents in Tompkins County, New York: incidents, costs, and implications for deer management. Transactions Northeast Section Wildlife Society 47: 21–26.

Delibes J. R., 1996: Ecología y comportamiento del corzo (Capreolus capreolus L. 1758) en la sierra de Grazalema (Cádiz). Thesis, Madrid, 151.

Diaz-Varela E. R., Vazquez-Gonzalez I., Marey-Perez M. F., Alverez-Lopez C. J., 2011: Assessing methods of mitigating wildlife–vehicle collisions by accident characterization and spatial analysis. Transportation Research Part D: Transport and Environment 16: 281–287.

Doucha T., 2001: Rural landscape management – an economically interesting commodity? In: Bárta J. (ed.): Face of Our Country – Landscape of Homeland. Czech Chamber of Architects Prague, Prague, 225-235.

Dusek G. L., Wood A. K., Mackie R. J., 1988: Habitat use by white-tailed deer in prairie±agricultural habitat in Montana. Prairie Naturalist 20: 135-142.

Ellenberg H., Müller K., Stottele T., 1981: Straßen-Ökologie: Auswirkungen von Autobahnen und Straßen auf Ökosysteme deutscher Landschaften. Broschürenreihe der deutschen Strassenliga 3: 19-122.

Elmeros M., Winbladh J. K., Andersen P. N., Madsen A. B., Christensen J. T., 2011: Effectiveness of odour repellents on red deer (Cervus elaphus) and roe deer (Capreolus capreolus): a field test. European Journal of Wildlife Research 57: 1223–1226.

Finder R. A., 1997. Relationships between Landscape Patterns and White-Tailed Deer/Vehicle Accidents. Thesis. Southern Illinois University, Carbondale.

Finder R. A., Roseberry J. L., Woolf A., 1999: Site and landscape conditions at white-tailed deer/vehicle collision locations in Illinois. Landscape and Urban Planning 44: 77-85.

Forman R. T. T., Alexander L. E., 1998: Roads and their major ecological effects. Annual Review of Ecology and Systematics 29: 207–231.

Forman R. T. T., Deblinger R. D., 1998: The Ecological road-effect zone for transportation planning and a Massachusetts highways example. Proceedings of the International Conference on Wildlife Ecology and Transportation, Florida, 78-96.

FORMAN R. T. T., 2000: Estimate of the area affected ecologically by the road system in the United States. Conservation Biology 14: 31-35.

Found R., Boyce M. S., 2011: Predicting deer–vehicle collisions in an urban area. Journal of environmental management 92: 2486-2493.

Gkritza K., Baird M., Hans Z. N., 2010: Deer-vehicle collisions, deer density, and land use in Iowa's urban deer herd management zones. Accident Analysis & Prevention 42: 1916-1925.

Gonser R. A., Horn J. S., 2007: Deer-vehicle collisions along the suburban-urban fringe. Geo-Spatial Technologies in Urban Environments: 177-196.

Gonser R. A., Jensen R. R., Wolf S. E., 2009: The spatial ecology of deer–vehicle collisions. Applied Geography 29: 527-532.

Gunson K. E., Mountrakis G., Quackenbush L. J., 2011: Spatial wildlife–vehicle collision models: A review of current work and its application to transportation mitigation projects. Journal of Environmental Management 92: 1074–1082.

Haikonen H., Summala H., 2001: Deer-vehicle crashes: extensive peak at 1 hour after sunset. American Journal of Preventive Medicine 21: 209-213.

Helldin J. O., Seiler A., 2002: Viltstängsel längs E4 mellan Gävle och Haparanda: Isoleringseffekter på älg. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Conservation Biology, Grimsö Wildlife Research Station.

Hřebíčková M., 2004: Osobnost žen a osobnost mužů ve světle NEO osobnostního inventáře (NEO-PI-R). Psychologické dny: 4.

Hubbard M. W., Danielson B. J., Schmitz R. A., 2000: Factor deer–vehicle accidents in Iowa. Journal of Wildlife Management 64: 707–713.

Chen Y., Chen W. W., 2009: Road densities and species abundance. 17th International Conference on Geoinformatics 12: 1–6.

Iuell B., Bekker G., Cuperus J., Dufek R., Fry J., Hicks G., Hlaváč C., Keller V., Rosell V. B., Sangwine C., Tørsløv T., Wandall N., le Maire B., 2003: Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions, Luxembourg.

Jensen B., 1993: Nordens pattedyr [Nordic Mammals]. G.E.C. GAD Forlag, Copenhagen.

Jiang X., Qiu Y., Lyles R. W., 2012: Hazard Assessment of Deer–Vehicle Collisions in Michigan. Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal 19: 900-915.

Keken Z., Ježek M., Kušta T., 2011: Vliv silnic a silniční dopravy na životní prostředí a definování plochy přímého impaktu. Acta Pruhaniciana 99: 183-188.

Keken Z., Kušta T., Langer P., Skaloš J., 2016: Landscape structural changes between 1950 and 2012 and their role in wildlife–vehicle collisions in the Czech Republic. Land Use Policy 59: 543-556.

Kimball B. A., Taylor J., Perry K. R., Capelli C., 2009: Deer responses to repellent stimuli. Journal of chemical ecology 35: 1461–1470.

Knapp K. K., Yi X., Oakasa T., Thimm W., Hudson E., Rathmann C., 2004: Deer–Vehicle Crash Countermeasure Toolbox: A Decision and Choice Resource. Midwest Regional University Transportation Center, Wisconsin, 263.

Kioko J., Kiffner C., Phillips P., Patterson-Abrolat C., Collinson W., Katers S.,2015: Driver knowledge and attitudes on animal vehicle collisions in Northern Tanzania. Tropical Conservation Science 8: 352-366.

Kušta T., Keken Z., Ježek M., Kůta Z., 2015: Effectiveness and costs of odor repellents in wildlife–vehicle collisions: A case study in Central Bohemia, Czech Republic. Transportation Research Part D: Transport and Environment 38: 1-5.

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 91: 105-113.

Langdon C. A., Anderson J. T., Crum J. M., Ford W. M., Edwards J. W., 2001: A comparison of white-tailed deer population estimation methods in West Virginia. West Virginia University Libraries.

Lipský Z., 1995: The changing face of the Czech rural landscape. Landscape and Urban Planning 31: 39–45.

Maki S., Kalliola R., Vuorinen K., 2001: Road construction in the Peruvian Amazon: process, causes and consequences. Environmental Conservation 28: 199–214.

Marcoux A., Riley S. J., 2010: Driver knowledge, beliefs, and attitudes about deer–vehicle collisions in southern Michigan. Human-wildlife interactions 4: 47-55.

Mateos-Quesada P., 2005: Corzo – Capreolus capreolus. In: Carrasca L. M., Salvador A. [eds.]: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Espaňoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, 28.

McDonald M. G., 1991: Moose movement and mortality associated with the glenn highway expansion, Anchorage, Alaska. Alces 27: 208-219.

Meisingset E. L., Loe L. E., Brekkum Ø., Mysterud A., 2014: Targeting mitigation efforts: The role of speed limit and road edge clearance for deer–vehicle collisions. The Journal of Wildlife Management 78: 679-688.

Millington J. D., Walters M. B., Matonis M. S., Liu J., 2009: Local winter deer density: Effects of forest structure and snow in a managed forest landscape.

Montgomer R. A., Roloff G. J., Millspaugh J. J., 2012: Importance of visibility when evaluating animal response to roads. Wildlife Biology 18: 393-405.

Mrtka J., Borkovcová M., 2013: Estimated mortality of mammals and the costs associated with animal–vehicle collisions on the roads in the Czech Republic. Transportation research part D: transport and environment 18: 51-54.

Forman R. T. T., Sperling D. J. A., Clevenger A. P., Cutshall C. D., Dale V. H., Fahrig L., France R., Goldman C. R., Heanue K., Jones J. A., Swanson F. J., Turrentine T., Winter T. C., 2003: Road ecology: Science and solutions. Island Press, Washington, 481.

Nilsson J., 1987: Effekter av viltstängsel. Rapport 45: 65–69.

Novák L., 2016: Zhodnocení migrační propustnosti krajiny - případová studie na dálnici D 10. Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 80.

Papouchis C. M., Singer F. J., Sloan W. B., 2001: Responses of desert bighorn sheep to increased human recreation. Journal of Wildlife Management 65: 573-582.

Peris S., Baquedano R., Sánchez A., Pescador M., 2005: Mortalidad del jabalí (Sus scrofa) en carreteras de la provincia de Salamanca (NO de Espaňa): ¿Influenciade su comportamiento social?. Galemys 17: 13–23.

Reijnen M. J. S. M., 1995: Disturbance by car traffic as a threat to breeding birds in The Netherlands. Thesis, Wageningen, 140.

Richard E., Morellet N., Cargnelutti B., Angibault J. M., Vanpé C., Hewison A. J. M., 2008: Ranging behavior and excursions of female roe deer during the rut. Behavioural Processes 79: 28–35.

Rodríguez-Morales B., Díaz-Varela E. R., Marey-Pérez M. F., 2013: Spatiotemporal analysis of vehicle collisions involving wild boar and roe deer in NW Spain. Accident Analysis & Prevention 60: 121-133.

Rosell C., 1998: Biologia i ecologia del senglar (Sus scrofa L., 1758) a dues poblacions del nordest ibèric: Aplicació a la gestió. Thesis, Barcelona, 269.

Sandegren F., Bergstrom R., Sweanor P. Y., 1985: Seasonal moose migration related to snow in Sweden. Alces 21: 321-338.

Seiler A., 2003: The toll of the automobile. Thesis. Wildlife and roads in Sweden, 295.

Seiler A., Cederlund G., Jernelid H., Grängstedt P., Ringaby E., 2003: The barrier effect of highway E4 on migratory moose (Alces alces) in the High Coast area, Sweden. Proceedings of the IENE conference on Habitat Fragmentation due to Transport Infrastructure, Brussels, 1-18.

Seiler A., 2004: Trends and spatial patterns in ungulate-vehicle collisions in Sweden. Wildlife Biology 10: 301-313.

Seiler A., Helldin J. O., Seiler C. H., 2004: Road mortality in Swedish wildlife: results of a drivers' questionnaire. Wildlife Biology 10: 225–233.

Seiler A., 2005: Predicting locations of moose–vehicle collisions in Sweden. Journal of Applied Ecology 42: 371-382.

Sweanor P. Y., Sandegren F., 1986: Winter behaviour of moose in central Sweden. Canadian Journal of Zoology 64: 163-167.

Trocme M., 2003: Habitat Fragmentation due to Transportation lnfrastructure: The European Review. European Commission, Directorate – General for Research, Luxembourg, 16.

Tufto J., Andersen R., Linnel J., 1996: Habitat use and ecological correlates of home range size in a small cervid: the roe deer. Journal of Animal Ecology 65: 715–724.

van der Ree R., Jaeger J. A. G., van der Grift E. A., Clevenger A. P., 2011: Effects of roads and traffic on wildlife populations and landscape function: road ecology is moving towards larger scales. Ecology and Society 16: 48.

Van Soest P. J., 1994: Nutritional Ecology of the Ruminant. Cornell University Press, Ithaca, NY.

Vincent J. P., Janeau G., Quere J. P., Spitz F., 1979: Note sur la repartition et le rythme d'activitè du chevreuil (Capreolus capreolus) en forêt ouverte. Annales de Zoologie Ecologie Animale 11: 145–157.

Vincent J. P., Bideau E., Quere J. P., Angibault J. M., 1983: Occupation de l'espace chez le chevreuil (Capreolus capreolus L.). II. Cas de femelles. Acta Oecologica Applicata 4: 379–389.

Wagner K. K., Nolte D. L., 2001: Comparison of active ingredients and delivery systems in deer repellents. Wildlife Society Bulleti: 322-330.

Whittington J., Clair St. C. C., Mercer G,. 2004: Path tortuosity and the permeability of roads and trails to wolf movement. Ecology and Society 9: 4.

Witham J. H., Jones J. M., 1990: White-tailed deer abundance on metropolitan forest preserves during winter in northeastern Illinois. Wildlife Society Bulletin 18: 13-16.

Yi X., 2003: Deer–vehicle crash patterns and deer crossing sign placement. Thesis. University of Wisconsin-Madison, Madison, 130.

Ziegrosser P., 2007: Co je sele, co lončák a jak je rozeznáme?. Svět myslivosti 8: 1.

Internetové zdroje:

České dálnice, 2012: online: http://www.ceskedalnice.cz/novinky/#1-1-2016, cit. 15.2.2017.

Český statistický úřad, 2016: online: https://www.czso.cz/csu/xc/infrastruktura-silnicni-dopravy-k-1-1-2016, cit. 15.2.2017.

Seznam obrázků a tabulek

Obr. č. 1: Denní a sezónní rozložení kolizí s divokými prasaty. 15
Obr. č. 2: Denní sezónní rozložení kolizí se srncem obecným. 16
Obr. č. 3: Měsíční rozložení dopravních nehod prasete divokého a srnce obecného. 18
Obr. č. 4: Týdenní vzory kolizí s divokými prasaty během lovecké sezóny a doby hájení. 20
Obr. č. 5: Týdenní vzory kolizí se srncem obecným během doby hájení a dvou loveckých sezón. 21
Obr. č. 6: Příklad proměny krajiny mezi lety 1950-2012. 25
Obr. č. 7: Pravděpodobnost vzniku MVC u Kombinovaného a dopravního modelu. 29
Obr. č. 8: Rozložení pohlaví. 40
Obr. č. 9: Věk respondentů. 40
Obr. č. 10: Nejvyšší dosažené vzdělání. 40
Obr. č. 11: Velikost města, ve kterém respondenti žijí. 41
Obr. č. 12: Počet najetých km u respondentů. 42
Obr. č. 13. Závislost mezi počtem najetých km a množstvím kolizí 47

Tab. č. 1: Počet dní, které respondent stráví za volantem.....42
Tab. č. 2: Porovnání výsledků mezi muži a ženami.....46
Tab. č. 3: Porovnání výsledků pohledů na výuku a školení mezi třemi věkovými skupinami 46

9. Přílohy

1) Formulář dotazníku

1) Formulář dotazníku. Zdroj: Radek Calta

Kolize dopravních prostředků s lesní zvěří v kontextu povědomí účastníků silničního provozu o faktorech jejich incidence.

Žádám Vás o vyplnění následujícího formuláře

* Dotazník je na 5-7 minut Vaše času
* Cílem dotazníku je zjištění, zda si řidiči uvědomují riziko střetu s divokou zvěří
* Výsledky dotazníku jsou anonymní a budou použity jako základní data pro 3 bakalářské práce

1. **1) Pohlaví:**
   Označte jen jednu elipsu.
   - ◯ Muž
   - ◯ Žena

2. **2) Věk:**
   Označte jen jednu elipsu.
   - ◯ 15-18 let
   - ◯ 19-25 let
   - ◯ 26-40 let
   - ◯ 41-55 let
   - ◯ 56-65 let
   - ◯ 66 let a více

3. **3) Nejvyšší dosažené vzdělání**
Označte jen jednu elipsu.

- Základní
- Výuční list
- Maturita
- VŠ

4. **4) Jaká je velikost města ve kterém bydlíte?**
Označte jen jednu elipsu.

- do 500 obyvatel
- 501-1000 obyvatel
- 1 001-5 000 obyvatel
- 5 001-10 000 obyvatel
- 10 001-50 000 obyvatel
- více než 50 001 obyvatel

5. **5) Vlastníte platné řidičské oprávnění?**
* Při zaškrtnutí "Ne" se Vás následující 2 otázky netýkají.
Označte jen jednu elipsu.

- Ano
- Ne

6. **6) Pokud "Ano"**
* Otázka se se Vás týká, jen když jste v předchozí zaškrtli "Ano".
Označte jen jednu elipsu.

- Jste aktivní řidič
- Spíše spolujezdec
- Jenom spolujezdec

7. **7) Jak často řídíte?**
* Otázka se Vás týká, jen když jste v otázce číslo 4 zaškrtli "Ano".
Označte jen jednu elipsu.

- Denně
- 3-5 týdně
- Pouze o víkendech
- Velmi sporadicky

8. **8) Kolik km najedete za rok?**
Označte jen jednu elipsu.

- do 5 000 km
- 5 001-15 001 km
- 15 001-30 000 km
- 30 001-50 000 km
- více než 50 001 km

9. **9) Jste řidič/ka z povolání?**
Označte jen jednu elipsu.

- ◯ Ano
- ◯ Ne

10. **10) Stala se Vám nehoda s živočichem?**
Označte jen jednu elipsu.

- ◯ Ano
- ◯ Ne

11. **11) Pokud "Ano", s kterým živočichem s uvedených skupin?**
* Za domácí zvíře se považuje: kočka, pes, koza, kráva, ovce, prase domácí, slepice, kachna, husa, ... * Za savce se považuje: smec, jelen, prase divoké, liška, jezevec, zajíc, ježek, ...
Zaškrtněte všechny platné možnosti.

- ☐ Savci
- ☐ Ptáci
- ☐ Domácí zvířata

12. **12) Jaké zvíře považujete za nejčastěji sražené, přičemž srážka s ním může způsobit hmotnou škodu?**
* Nehoda s viditelným poškozením vozidla.
Označte jen jednu elipsu.

- ◯ Smec obecný
- ◯ Prase divoké
- ◯ Liška
- ◯ Zajíc
- ◯ Ježek
- ◯ Bažant

13. **13) Jaké zvíře považujete za nejčastěji sražené, avšak srážka s ním nemá potenciál způsobit hmotnou škodu?**
* Nehoda bez viditelného poškození vozidla.
Označte jen jednu elipsu.

- ◯ Smec obecný
- ◯ Prase divoké
- ◯ Liška
- ◯ Zajíc
- ◯ Ježek
- ◯ Bažant

14. **14) Vyberte 3 měsíce, které jsou nerizikovější z hlediska počtu dopravních nehod pro srnce obecného.**

* Označte právě 3 možnosti
Zaškrtněte všechny platné možnosti.

- [ ] Leden
- [ ] Únor
- [ ] Březen
- [ ] Duben
- [ ] Květen
- [ ] Červen
- [ ] Červenec
- [ ] Srpen
- [ ] Září
- [ ] Říjen
- [ ] Listopad
- [ ] Prosinec

15. **15) Vyberte 3 měsíce, které jsou nerizikovější z hlediska počtu dopravních nehod pro prase divoké.**

* Označte právě 3 možnosti
Zaškrtněte všechny platné možnosti.

- [ ] Leden
- [ ] Únor
- [ ] Březen
- [ ] Duben
- [ ] Květen
- [ ] Červen
- [ ] Červenec
- [ ] Srpen
- [ ] Září
- [ ] Říjen
- [ ] Listopad
- [ ] Prosinec

16. **16) Jaké denní období je nejrizikovější z hlediska počtu dopravních nehod v letním období?**

* Uvedené časy jsou v hodinách, za letní období se považuje duben-říjen, tabulkou lze posouvat
Označte jen jednu elipsu na každém řádku.

	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
Smec	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Divočák	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯

17. **17) Jaké denní období je nejrizikovější z hlediska počtu dopravních nehod v zimním období?**

* Uvedené časy jsou v hodinách, za zimní období se považuje listopad-březen, tabulkou lze posouvat

Označte jen jednu elipsu na každém řádku.

	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
Smec	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯
Divočák	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯

18. **18) Jestliže uvidíte značku upozorňující na zvýšené riziko výskytu zvěře, jak se zachováte?**

* Jak obvykle reagujete?

Označte jen jednu elipsu.

- ◯ Nereaguji
- ◯ Přibrzdím
- ◯ Zastavím
- ◯ Zvýším rychlost

Otázka číslo 19, byla z technických důvodů vymazána

20. **20) Když uvidíte před vámi zvěř přecházející silnici, jak se zachováte?**
Označte jen jednu elipsu.

- ◯ Sundám nohu z plynu
- ◯ Částečně brzdím
- ◯ Razantně brzdím

21. **21) Má podle Vás intenzita silničního provozu vliv na počet dopravních nehod se zvěří?**
Označte jen jednu elipsu.

- ◯ Ano
- ◯ Ne

22. **22) Pokud jste odpověděli "Ano", vyberte nejrizikovější denní intenzitu provozu.**
Označte jen jednu elipsu.

- ◯ 0-1 000 aut/den
- ◯ 1 001-3 000 aut/den
- ◯ 3 001-10 000 aut/den
- ◯ 10 001-20 001 aut/den
- ◯ více než 20 001 aut/den

23. **23) Považujete za užitečné, aby byla tato problematika součástí výuky v autoškole?**
Označte jen jednu elipsu.

- ◯ Ano
- ◯ Ne

24. **24) Byli byste ochotni k problematice nehod s volně žijícími živočichy projít školením?**
Označte jen jednu elipsu.

- ◯ Ano
- ◯ Ne

Gratuluji, jste na konci dotazníku :-)

Používá technologii
Google Forms

10. Datový nosič