

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Faktory ovlivňující vznik a následky nehod s chodci

Bc. František Kučera

Diplomová práce

2021

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. František Kučera**
Osobní číslo: **D18037**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Téma práce: **Faktory ovlivňující vznik a následky nehod s chodci**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Teoretické příčiny a následky dopravních autonehod s chodci
2. Analýza podmínek a způsobu chování chodců před dopravní nehodou s využitím případů z praxe
3. Návrh na snížení nehodovosti chodců
4. Zhodnocení návrhu

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **50-60 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Ivo Drahotský, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **31. října 2019**
Termín odevzdání diplomové práce: **15. ledna 2021**

L.S.

doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 15. prosince 2020

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 10. 1. 2021

Bc. František Kučera

Rád bych poděkoval vedoucímu práce doc. Ing. Ivovi Drahotskému, Ph.D., za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání diplomové práce.

ANOTACE

Práce se zaměřuje na dopravní nehodovost chodců. V první části se zabývá teoretickými příčinami dopravních nehod, jejími důsledky a možnostmi pro předcházení, případně zmírňování. Ve druhé části analyzuje nehodovost chodců v České republice a zkoumá jejich chování těsně před vznikem dopravní nehody. Ve třetí části práce jsou navržena opatření pro snížení nehodovosti chodců. Čtvrtá část hodnotí navržená opatření a vybírá z nich ta nejvhodnější.

KLÍČOVÁ SLOVA

nehodovost chodců, dopravní nehoda, příčiny dopravní nehody, následky dopravní nehody

TITLE

Circumstances influencing origin and consequences of pedestrian accidents

ANNOTATION

The work focuses on pedestrian accident rate. The first part aims on theoretical origins of traffic accidents, its consequences and possibilities for prevention or reduction. In the second part is analyzed pedestrian traffic rate in Czech Republic and examines pedestrian behavior immediately prior traffic accident. In the third part are presented measures for decreasing of pedestrian accident rate. The fourth part evaluates presented measures and selects the most appropriate ones.

KEYWORDS

pedestrian accident rate, traffic accident, origin of traffic accident, consequences of traffic accident

OBSAH

ÚVOD	9
1 TEORETICKÉ PŘÍČINY A NÁSLEDKY DOPRAVNÍCH AUTONEHOD S CHODCI	10
1.1 Definování dopravní autonehody	10
1.2 Příčiny dopravní nehody	11
1.2.1 Účastník silničního provozu	11
1.2.2 Dopravní prostředí	16
1.2.3 Technický stav vozidla	18
1.3 Následky dopravní nehody s chodci	21
1.3.1 Dopravní následky	21
1.3.2 Ekonomické následky	21
1.3.3 Následky v osobní rovině	23
1.4 Zabraňování dopravním nehodám a zmírňování jejich následků	24
1.4.1 Redukce příčin a následků dopravní nehody s chodci u účastníka pozemního provozu	25
1.4.2 Redukce příčin a následků dopravní nehody s chodci v dopravním prostředí	26
1.4.3 Redukce příčin a následků dopravní nehody s chodci pomocí motorového vozidla	28
1.4.4 Další faktory ovlivňující příčiny a následky dopravních nehod s chodci	28
1.5 Metody použité při tvorbě práce	29
2 ANALÝZA PODMÍNEK A ZPŮSOBU CHOVÁNÍ CHODCŮ PŘED DOPRAVNÍ NEHODOU S VYUŽITÍM PŘÍPADŮ Z PRAXE	30
2.1 Statistika nehodovosti chodců v České republice za rok 2019	30
2.1.1 Měsíční nehodovost s chodci	30
2.1.2 Denní a časová nehodovost s chodci	31
2.1.3 Místo nehodovosti s chodci	33
2.1.4 Příčiny vzniku nehody s účastí chodců	35
2.1.5 Věk a praxe účastníků dopravních nehod s chodci	37
2.2 Rozbor případů z praxe	39
2.2.1 Zjištěné hodnoty analýzy	40
2.2.2 Reakce chodců při zaregistrování blížícího se vozidla	42
2.2.3 Chodci, kteří nezaregistrovali vozidlo	48
2.3 Souhrn a závěry analýzy	50
3 NÁVRH NA SNÍŽENÍ NEHODOVOSTI CHODCŮ	52
3.1 Informační kampaň	52

3.1.1	Informační kampaň pro řidiče	52
3.1.2	Informační kampaň pro chodce.....	53
3.2	Prvky dopravního prostředí.....	54
3.2.1	Opatření pro lepší reakce řidičů a silničních vozidel	55
3.2.2	Opatření ovlivňující chování chodce.....	57
4	ZHODNOCENÍ NÁVRHU	60
4.1	Porovnání nákladů.....	60
4.1.1	Informační kampaň	60
4.1.2	Prvky dopravního prostředí.....	61
4.2	Sociální dopady.....	63
4.3	Vhodná opatření.....	64
	ZÁVĚR	65
	POUŽITÁ LITERATURA.....	67
	SEZNAM TABULEK.....	74
	SEZNAM OBRÁZKŮ	75
	SEZNAM ZKRATEK.....	76
	SEZNAM PŘÍLOH.....	77

ÚVOD

Doprava a její rozvoj je jedním z nejdůležitějších témat současnosti. Ve dvacátém prvním století zažila největší expanzi osobní automobilová doprava. Ta s sebou přináší velké množství externalit, kterými je potřeba se zabývat.

Mezi nejvýznamnější externality dopravy lze zařadit dopravní nehody. Ty mají na společnost enormní dopad z ekonomického a sociálního hlediska. Z ekonomického hlediska dopravní nehody představují více než procento z hrubého domácího produktu. Z pohledu sociálního hlediska je v lepších případech neblaze ovlivněna kvalita života. V horších případech může být ztráta lidského života pro společnost nevyčíslitelná.

Dopravní nehoda může být zaviněna třemi prvky. Účastníkem dopravního provozu, dopravním prostředím a silničním vozidlem. Může se jednat o zavinění jednotlivým prvkem anebo jejich kombinací. Je proto důležité zaměřit se na porozumění každému z nich a teprve pak lze usilovat o redukci dopravní nehodovosti.

Existuje mnoho druhů dopravních nehod. Zvláštní a hojně zastoupenou kategorií jsou dopravní nehody s chodci. Ta je specifická svou jednostrannou nebezpečností, kdy pouze chodec se nachází v bezprostředním ohrožení života, zatímco řidiči hrozí minimální nebezpečí.

Pro předejití tomuto druhu dopravní nehody je důležité porozumění chodcům, řidičům, dopravní situaci, silničním vozidlům a vzbám mezi nimi.

Na to navazuje tato práce. Jejím cílem je analýza chování chodců těsně před dopravní nehodou a návrh opatření pro snížení dopravní nehodovosti chodců.

Díky pokročilým možnostem moderní doby bude první část cíle provedena pomocí pozorování kamerových videonahrávek, které zaznamenaly dopravní nehodu s chodcem. Ty budou zkoumány se záměrem odhalení souvislostí mezi charakteristikami chodců, jejich reakcemi a vlivu daného dopravního prostředí na ně.

Pro splnění druhé části cíle bude důležité odhalení možných příčin dopravní nehody s chodci a možnosti pro předejití nebo alespoň snížení jejích následků. Následně budou zkoumány vlivy, které mají nejvýznamnější dopad na nehody s chodci v České republice, což bude doplněno o obecné chování chodců před dopravní nehodou. Z výsledků těchto rozborů vyloučou nejzávažnější problémy a oblasti, na které je potřeba cílit. Na výsledné problémy naváže přizpůsobený návrh opatření, která budou nejvíce odpovídat ekonomickým a sociálním požadavkům.

1 TEORETICKÉ PŘÍČINY A NÁSLEDKY DOPRAVNÍCH AUTONEHOD S CHODCI

Automobilová osobní doprava zaznamenala ve dvacátém prvním století významný rozvoj a stala se tak samozřejmostí pro rozvinuté země. Bohužel s ní přichází i mnoho negativních externalit. Jednou z nich je dopravní nehoda, která dále napomáhá ke vzniku dalších nevyžádaných jevů, například kongesce nebo znečišťování životního prostředí. Důležitou kategorií jsou nehody s chodci. Ty si často vybírají daň v lidských životech, a proto je nutné se jimi zabývat.

1.1 Definování dopravní autonehody

Dopravní nehoda je definována zákonem o provozu na pozemních komunikacích (Česko, 2000, s. 4585) jako: „*událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci a při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu.*“

Na tuto definici navazuje Chmelík (2009) a říká, že základními znaky dopravní nehody jsou:

- **Neočekávanost, ale zpravidla předvídatelnost nehody** – jedná se o náhlou událost, kterou šlo do určité míry předpovídat,
- **provoz na pozemní komunikaci,**
- **způsobení následku, tedy škody na životě nebo zdraví osoby, nebo na majetku.**

Chmelík (2009) dále rozděluje dopravní nehody podle charakteru a podle nehodového jednání. Podle charakteru je dělí na:

- **srážky** – střet dvou nebo více účastníků silničního provozu, z nichž alespoň jeden se pohyboval ve vozidle. Může jít o srážky (čelní, boční a náraz zezadu), náraz dopravního prostředku na pevnou překážku, střet dopravního prostředku s chodcem nebo zvířetem,
- **havárie** – na silniční dopravní nehodě má účast pouze jediné silniční vozidlo. Typickým představitelem je např. převrácení vozidla,
- **jiné nehody** – které nelze zařadit do kategorie srážek nebo havárií například vypadnutí z jedoucího vozidla, úrazy ve vozidlech při náhlém zabrzdění a podobně.

Podle nehodového jednání dělí silniční dopravní nehodu na **subjektivní**, za kterou se například považuje nepřiměřená rychlost, nedodržení v přednosti jízdě, vzdálenost mezi

vozidly, jízda po nesprávné straně nebo jízda pod vlivem drog. Za **objektivní** nehodové jednání považuje špatný stav pozemní komunikace a nepředvídatelnou událost.

1.2 Příčiny dopravní nehody

Chmelík (2009) se shoduje s Centrem dopravního výzkumu (2018), které udává, že příčinou dopravní nehody bývá spolupůsobení tří základních komponent – vozidlo, komunikace a účastník, přičemž Centrum dopravního výzkumu doplňuje, že největší podíl má přibližně ze 66 % účastník, z 30 % uspořádání a stav komunikace a ze 4 % technický stav vozidla. Bezpečnost silničního provozu – BESIP (2019) dále poukazuje na skutečnost, že nejčastější příčinou vzniku dopravní nehody s chodci je řidič vozidla.

1.2.1 Účastník silničního provozu

„Účastník provozu na pozemních komunikacích je každý, kdo se přímým způsobem účastní provozu na pozemních komunikacích“ (Česko, 2000, s. 4570). Bušta a Kněžínek (2016, s. 12) dále účastníka definují jako: „Účastníkem provozu na pozemních komunikacích je tedy především osoba, která řídí motorové nebo nemotorové vozidlo anebo tramvaj, spolujezdec, chodec, jezdec na zvířeti, vozka, průvodce vedených nebo hnaných zvířat, osoba přibraná k zajištění bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích apod.“

Zákon o provozu na pozemních komunikacích (Česko, 2000, s. 4570) definuje řidiče: *„řidič je účastník provozu na pozemních komunikacích, který řídí motorové nebo nemotorové vozidlo nebo tramvaj; řidičem je i jezdec na zvířeti.“*

Chodec je definován stejným zákonem (Česko, 2000, s. 4570): *„chodec je i osoba, která tlačí nebo táhne sáňky, dětský kočárek, vozík pro invalidy nebo ruční vozík o celkové šířce nepřevyšující 600 mm, pohybuje se lyžích nebo kolečkových bruslích anebo pomocí ručního nebo motorového vozíku pro invalidy, vede jízdní kolo, motocykl o objemu válců do 50 cm³, psa a podobně.“*

Bušta a Kněžínek (2016) doplňují, že díky novele provedené zákonem č. 48/2016 Sb. už není na uživatele osobních přepravníků typu segway či obdobného vozítka, pohlíženo jako na chodce.

Chmelík (2009) tvrdí, že ze všech účastníků je nejvíce problémovým a nejvíce selhávajícím činitelem řidič, který svým chováním ovlivňuje bezpečnost všech ostatních účastníků.

Porada (2000) uvádí, že bezpečné dopravní chování řidiče je závislé zejména na:

- výkonových možnostech člověka (dopravní způsobilosti),

- jeho temperamentových vlastnostech a jeho zodpovědnosti v dopravních situacích,
- připravenosti pro tuto roli (získané znalosti a zkušenosti),
- tělesných a duševních předpokladech.

Dále říká, že chybějící nebo snížené předpoklady u tohoto výčtu mohou v konkrétní dopravní situaci výrazně snížit bezpečnost řidičova dopravního chování a mohou vést ke vzniku kritické dopravní situace a jejím možným nehodovým vyústěním. Porada (2000) vyzdvihuje důležité psychologické aspekty, které ovlivňují vznik dopravní nehody:

- **smyslové vnímání,**
 - zrakové vnímání – nejpodstatnější pro řidiče pro získávání základních informací o dopravní situaci i o svém vozidle, kdy s vyšší rychlostí se snižuje účinnost,
 - sluchové vnímání – zvukové informace jsou vnímány podvědomě a doplňují o informace, které by řidič nemohl nebo nestačil získat pomocí zraku,
 - hmatové a pohybové vnímání,
- **pozornost a „nepozornost“** – řidič je schopný vnímat 6 až 8 podnětů současně,
 - spontánní (bezděčná),
 - úmyslná – řidič vybírá z mnoha podnětů pouze ty, které jsou pro řešení dané dopravní situace důležité,
 - rozdělená, distributivní.

K tomuto bodu Chmelík (2009) přidává podmínky pro dobrou koncentraci pozornosti: celkově dobrý tělesný stav, duševní stav a nálada, zájem, očekávání, síla, velikost a trvání podnětů, změna a neobvyklost. Dále dodává příčiny nízké koncentrace pozornosti: nadměrné zatěžování vnějšími podněty, snadné podléhání emocím, nedostatek volních a morálních vlastností, špatná psychosomatická kondice, nevhodné návyky.

- **cit, vůle, motivace a psychické stavy řidičů,**
 - afekty – silné, velmi intenzivní citové prožívání s krátkým trváním,
 - nálady – citový stav slabší intenzity s delším trváním, který často zásadně ovlivňuje činnost a řízení člověka, jeho pozornost a reakce,
 - vášně – vysoce intenzivní dlouhodobé prožívání zaměřené na jistou činnost.

Tento aspekt Chmelík (2009) komentuje, že v obecné podobě je možné cit vymezit jako psychický proces, jehož podstatu tvoří osobní prožívání řidiče prostředí, ve kterém

se pohybuje s dopravním prostředkem vůči němu samotnému. Dále říká, že cit významně zasahuje do procesu osobní regulace a celkového chování. Udává, že na city řidiče působí nejen vnější prostředí dopravní situace, ale i vnitřní odraz mezilidských vztahů. Dodává, že kladný psychický stav vyvolává všeobecnou pohodu, sílu, mobilizuje psychické procesy a zvyšuje celkovou kvalitu práce, zatímco záporný psychický stav snižuje a narušuje průběh psychických procesů a funkcí, negativně ovlivňuje výkonost, vyvolává pasivitu a může zapříčinit vznik depresí. Porada (2000) říká, že řidič, který pocítuje alespoň dva z těchto znaků, musí zvážit, zda bude dále řídit motorové vozidlo.

- **struktura osobnosti řidiče** – u řízení je významným faktorem temperament řidiče,
 - sangvinik – řidič tohoto typu bývá disciplinovaný, lehko přenáší pozornost, rychle si osvojuje zvyky a návyky,
 - flegmatik – řidič tohoto typu bývá klidný, na vnější podněty reaguje volně a přesně, je stálý, umí se soustředit a ovládat, nemívá těžkosti s disciplínou, při nedostatečné kontrole se může stát nevšímavým a lhostejným ke svému okolí,
 - choleric – řidič tohoto typu bývá výbušný, netrpělivý a mívá nižší disciplínu,
 - melancholik – řidič tohoto typu má problémy s náročnými požadavky silniční dopravy, projevuje se u něj nerozhodnost, nedostatek aktivity, v dobrých podmínkách pracují velmi disciplinovaně a přesně,
- **únava při řízení vozidla** – projevuje se ubýváním výkonosti a vyšší chybovostí,
 - fyzická únava – dána samotným sezením ve vozidle, převážně postihuje svaly držící hlavu a trup ve vzpřímené poloze a snižuje pohybovou schopnost,
 - únava duševní – vede k přecitlivělému jednání, k obtížné koncentraci řidiče na více podnětů najednou a může snížit schopnost předvídání,
 - únava smyslových orgánů – postihuje především zrakové ústrojí, vyvolává výpadky zorného pole, snižuje zrakovou ostrost, způsobuje poruchy hloubkového vidění a rozlišovací zrakovou schopnost při jízdě za šera.

Chmelík (2009) doplňuje, že by řidič měl na sobě známky únavy pocítit a měl by se jim včas bránit, nejprve přizpůsobením jízdy a při nejbližší příležitosti zastavením vozidla a odpočinkem.

- **rozhodování** – správné rozhodnutí může zabránit vzniku dopravní nehody, například rozhodnutí o úhybném manévru,
- **jednání řidiče,**
 - jednání přizpůsobené – řidiči správně vyhodnocují a řeší situace na základě svých schopností, okolí a technického stavu vozidla,
 - jednání nepřizpůsobené – jedná se o chování se zkratovou reakcí, kdy řidič zareaguje velice neadekvátně k dané situaci, o chování s prodlouženou reakcí, kdy řidič reaguje později, než je potřeba a o chování v dopravní situaci, která nastala zcela neočekávaně v rozporu s naučeným stereotypem, kdy řidič je ovlivněn například agresivitou jiných řidičů, například závoděním,
- **věk a zkušenosti řidiče ve vztahu k dopravní nehodovosti,**
 - řidič začátečník – této skupině se připisuje až čtvrtina dopravních nehod,
 - řidič pokročilý – u této skupiny nastává sestupná tendence nehodovosti,
 - řidič zkušený – tato skupina je nositelem minimálního rizika nehodovosti, může však nastávat přecenění sil v pokročilém věku.

Rivers (2010) rozebírá příčiny, které mohou vést k dopravní nehodě. Rozděluje je na dvě oblasti, před dopravní nehodou a při dopravní nehodě. **Před dopravní nehodou** to jsou důvody: řidičovi zkušenosti, výcvik, inteligence, reakce, zvyky, obecné zdravotní podmínky zahrnující věk, nemoci a permanentní nebo dočasné zranění a omezení, vyčerpání, situace, která přivedla emocionální stav, účast na oslavách, nedostatečný nebo žádný spánek, konzumace alkoholu nebo drog. Jako důvody **při dopravní nehodě** jmenuje: zkušenosti, inteligenci, úsudek, pozornost, přirozené vnímání, znalost území a rozptylování.

Chmelík (2009) tvrdí, že selhání člověka je hlavní subjektivní příčinou dopravní nehody. Vyzdvihuje, že nejnebezpečnějším selháním je porušení podmínek provozu na pozemních komunikacích, což je všeobecně považováno za základní příčinu dopravní nehody. Vyjmenovává deset typických příčin nehod řidičů motorových vozidel:

- řidič se plně nevěnoval řízení vozidla,
- řidič nedodržel bezpečnou vzdálenost za vozidlem,
- nesprávné otáčení nebo couvání,
- nepřizpůsobení rychlosti jízdy stavu vozovky,
- nedání přednosti upravené dopravní značkou „DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ“,

- nezvládnutí řízení vozidla,
- nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky,
- vjetí do protisměru,
- vyhýbání se bez dostatečného bočního odstupu,
- nedání přednosti při odbočování vlevo.

Chmelík poukazuje na skutečnost, že řidiči motorových vozidel dostatečně neznají právní předpisy, případně je vědomě nerespektují.

Chmelík dále rozebírá situaci mezi chodci a řidiči. Říká, že **řidič je povinen** umožnit chodci, který je na přechodu nebo jej zřejmě hodlá použít bezpečné a nerušené přejetí, jet rychlostí, při které je schopen bezpečně zastavit vozidlo před přechodem a nesmí ohrozit chodce přecházejícího pozemní komunikaci, na kterou odbočuje.

Dále rozvíjí, že chodec zřejmě hodlá použít přechod (což znamená záměr chodce vstoupit na něj a přejít jej), pokud stojí před přechodem a rozhlíží se do stran nebo před ním gestikuluje. Tvrdí, že pokud jsou v bezprostřední blízkosti přechodu děti, pak musí počítat, že hodlají použít přechod. Chmelík uvádí i situace, kdy řidič nemůže usuzovat, že se jedná o takový záměr – chodci stojí na chodníku a rozmlouvají, chodec jde po krajnici nebo chodníku a za snížené viditelnosti, kdy chodec není vidět. Konstatuje, že chodce na přechodu nelze považovat za překážku náhlou.

Chmelík vypisuje povinnosti chodce, kdy říká, že **chodec je povinen** přecházet vozovku tak, aby nepřinutil řidiče náhle změnit směr nebo rychlost jízdy, nevstupovat na přechod či vozovku, pokud přijíždí vozidla s předností v jízdě, nevstupovat na přechod či vozovku před bezprostředně blízcím se vozidlem, aby pro řidiče nevytvořil překážku náhlou a nepředvídanou a musí dát přednost tramvaji.

Rivers (2010) rozvíjí situaci s chodci o specifické faktory. Říká, že věk hraje velice důležitou roli, kdy staří lidé mají zhoršený zrak, sluch a hbitost a častěji jsou zmatení, zatímco děti mají falešný pocit bezpečí a bez rozmyslu vbíhají do silnice. Dále uvádí přístup a odhad chodců, kteří neberou v potaz řidičovu reakci a potřebnou vzdálenost na zastavení vozidla anebo ji odhadnou špatně.

Chmelík (2009, s. 248) formuluje základní otázku: „*Způsobil chodec řidiči náhlou překážku v jízdě?*“ A následně vysvětluje, že náhlá překážka z technického hlediska je taková, k jejímuž překonání musí řidič reagovat na hranici smyku nebo překročení bezpečné hranice zpomalení. Například uvádí vstup chodce do jízdní dráhy zpoza autobusu nebo tramvaje či vběhnutí dítěte do vozovky za míčem.

Chmelík říká, že obecnou povinností účastníka provozu je chovat se tak, aby neohrozil jiného účastníka, ale může jej omezit, chodec může omezit řidiče na přechodu, zatímco řidič chodce mimo přechod.

Chmelík komentuje i situaci, jak by se chodci měli chovat. Říká, že jsou povinni používat k chůzi chodník, tam kde není chodník jsou povinni jít po levé krajnici, případně co nejbližší levému okraji vozovky, chodci mohou jít maximálně dva vedle sebe, a to jen za podmínky, že neohrozí a neomezí provoz na pozemní komunikaci. Popisuje i chování řidičů, kdy řidič musí předvídat, že chodec v noci nebude oblečen kontrastně a že může být oblečen v tmavém, splývavém oděvu, řidič je dále povinen přizpůsobit rychlost tak, aby bylo možné nehodě zabránit.

Evropská asociace bezpečnosti silnic (© 2017–2019) uvádí nejčastější příčiny dopravní nehody ze strany chodce: náhlé vstoupení do vozovky – nedání přednosti v jízdě automobilu, přecházení mimo přechod a špatný odhad vzdálenosti a rychlosti auta při přecházení.

Chmelík (2009, s. 248) uvádí závěr z právního i technického hlediska: „*Řidič je povinen dbát zvýšené opatrnosti vždy, když spatří chodce, je chodcem vždy omezen a je povinen předvídat nesprávné chování chodce.*“

1.2.2 Dopravní prostředí

Dopravní prostředí je tvořeno souhrnem všech faktorů, které se na daném místě mohou nacházet. Jedná se především o pozemní komunikaci, okolí pozemní komunikace a podnebné podmínky.

„*Pozemní komunikace je dopravní cesta určená k užití silničními a jinými vozidly a chodci, včetně pevných zařízení nutných pro zajištění tohoto užití a jeho bezpečnosti*“ (Česko, 1997, s. 47). Pozemní komunikaci rozděluje do kategorií a podkategorií:

- **dálnice** – určená pro rychlou dálkovou a mezistátní dopravu motorovými vozidly, která je budována bez úrovnových křížení s oddělenými místy pro napojení pro vjezd a výjezd a má směrově oddělené jízdny pásy,
- **silnice** – veřejně přístupná pozemní komunikace určená k užití silničními a jinými vozidly a chodci,
 - silnice I. třídy, určena zejména pro dálkovou a mezistátní dopravu,
 - silnice II. třídy, určena pro dopravu mezi okresy,
 - silnice III. třídy, určena k vzájemnému spojení obcí nebo jejich nepojení na ostatní pozemní komunikace,

- **místní komunikace** – veřejně přístupná pozemní komunikace převážně sloužící k místní dopravě na území obce,
 - místní komunikace I. třídy – rychlostní místní komunikace,
 - místní komunikace II. třídy – dopravně významná sběrná komunikace s omezeními přímého připojení sousedních nemovitostí,
 - místní komunikace III. třídy – obslužná komunikace,
 - místní komunikace IV. třídy – nepřístupná provozu silničních motorových vozidel, případně na ní je umožněn smíšený provoz,
- **účelové komunikace** – slouží ke spojení jednotlivých nemovitostí pro potřeby vlastníků nebo ke spojení těchto komunikací s ostatními pozemními komunikacemi nebo k obhospodařování zemědělských a lesních pozemků, účelovou komunikací může být i pozemní komunikace v uzavřeném prostoru nebo objektu pro potřeby vlastníka.

Cambridge University Press (© 2020, přeloženo autorem) definuje počasí jako: „*Stav ovzduší nad zemským povrchem v určitý čas a nad určitým místem, zejména jde o vítr, déšť nebo teplotu.*“

Za okolí komunikace lze považovat všechny možné další aspekty například osvětlení, billboardy, přírodu, chodníky, železniční přejezdy, překážky, zvěř a mnoho dalších.

Chmelík (2009) tvrdí, že příčina dopravní nehody může spočívat ve špatném stavu pozemní komunikace, kde jako konkrétní příčinu lze označit neoznačenou překážku silničního provozu anebo situací v provozu, kterou jsou míněny všechny okolnosti bez vlivu účastníka provozu, například hustota provozu, povětrnostní podmínky či špatná viditelnost. Podle něho může být další příčinou například nedostatečné dopravní značení, které ztěžuje směrování řidiče nebo i nadbytečné, kterého ho může rozptylovat. Dále jmenuje jako možnou příčinu velké reklamní tabule, které odvádí pozornost účastníka od sledování provozu a lesní a domácí zvířectvo, kdy ke střetu dochází v noci nebo za snížené viditelnosti.

Rivers (2010) konstatuje, že temnota a nepříznivé počasí vážně snižují viditelnost a vyzdvihuje typické faktory, které mohou při dopravním provozu nastat:

- **déšť** – snižuje viditelnost, obzvláště pokud se jedná o silný déšť a stěrače nejsou schopny udržovat čelní sklo čisté,
- **sníh** – může zamrznout na čelním skle nebo stěračích, což zapříčiní překážku ve výhledu,

- **mlha** – obvykle se vyskytuje v nižších oblastech, nejen že snižuje viditelnost, ale řidiči často náhle velice zpomalí, což může způsobit nehodu s následujícím autem,
- **kouř** – může se nacházet v místě přilehlých průmyslových oblastí a chová se podobně jako mlha,
- **temnota** – nabývá na větším významu, pokud je nižší funkčnost světel anebo pokud jsou chodci v tmavém oblečení,
- **slunce** – může omezovat řidičovu viditelnost za předpokladu, že mu svítí do obličeje nebo se odráží od vodních ploch a střech.

Dopravní nehody s chodci podle Andrese (2001) ovlivňuje i to, na jakém místě se uskutečnily. Vysvětluje, že je důležité se zaměřit na místa, kde chodcům nejvíce hrozí nebezpečí a konkrétně vyjmenovává charakteristické typy dopravních nehod s chodci:

- nehody mezi vozidly a chodci v oblasti křižovatky,
 - kolize s chodcem, kdy vozidlo nemění směr,
 - kolize s chodcem při odbočování,
 - kolize s chodcem při objíždění nebo předjíždění,
- nehody mezi vozidly a chodci mimo oblast křižovatky,
 - kolize s chodcem, který přechází vozovku před jedoucím, stojícím nebo couvajícím vozidlem,
 - kolize s chodcem při předjíždění jiného vozidla,
 - kolize s chodcem jdoucím po vozovce,
 - kolize s chodcem jdoucím po chodníku nebo krajnici.

Dále komentuje, že v České republice se často vyskytují příliš dlouhé přechody a tím se zvyšuje nebezpečí.

1.2.3 Technický stav vozidla

„Silniční vozidlo je motorové nebo nemotorové vozidlo, které je vyrobené za účelem provozu na pozemních komunikacích pro přepravu osob, zvířat nebo věcí“ (Česko, 2001, s. 1). Česko v zákonu o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích dále uvádí, že na pozemních komunikacích lze provozovat pouze vozidlo, které je technicky způsobilé k provozu a provozovatel vozidla je povinen udržovat vozidlo v řádném technickém stavu. Vysvětluje, že vozidlo je technicky nezpůsobilé, pokud:

- pro závady v technickém stavu bezprostředně ohrožuje bezpečnost provozu na pozemních komunikacích,
- poškozují životní prostředí nad míru stanovenou prováděcím právním předpisem,

- provozovatel vozidla neprokáže jeho technickou způsobilost k provozu na pozemních komunikacích způsobem stanoveným tímto zákonem,
- byly na vozidle provedeny neschválené změny anebo zásahy do identifikátorů vozidla, například VIN.

Chmelík (2009) na to navazuje, kdy říká, že příčiny dopravních nehod spočívají v zanedbání technického stavu vozidla. Tvrdí, že konkrétní příčiny bývají především v závadě na brzdách, v řízení či v poškození pneumatik a málokdy je příčinou únavová vada materiálu, která je nezávislá na ostatních okolnostech, například prasklá poloosa kola nebo ruptura závěsného zařízení. Chmelík poukazuje na skutečnost, že na technický stav vozidla má velký vliv jeho stáří, a proto technický stav vozidla lze považovat jako objektivní příčinu dopravní nehody pouze v případě, že se jedná o starší vozidlo.

Rivers (2010) uvádí příčiny, které mohou způsobit dopravní nehodu: vadná světla, poškozený volant, nefunkční brzdy, stěrače, vyfouknuté nebo poškozené pneumatiky, špinavé čelní sklo anebo přetížení.

Centrum dopravního výzkumu (2015) dále komentuje, že na vznik dopravních nehod a následné zranění účastníků silničního provozu mají vliv **aktivní a pasivní prvky** a systémy v motorových vozidlech.

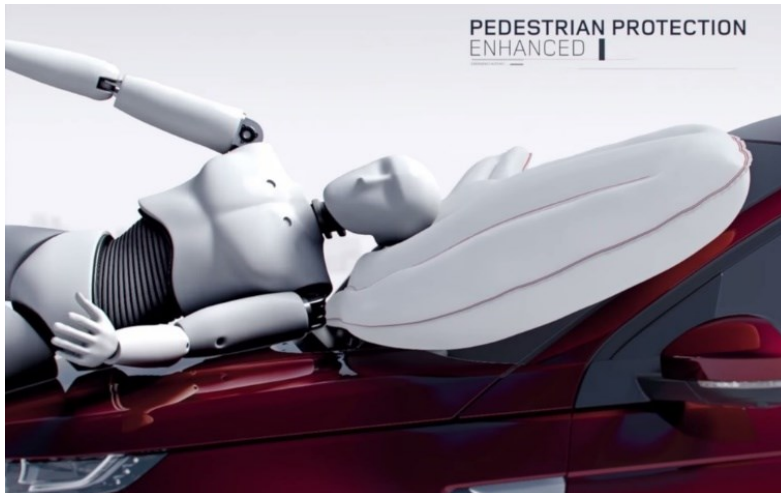
Vysvětluje, že **aktivní prvky bezpečnosti** jsou systémy, technická zařízení a vlastnosti vozu, které pomáhají zabránit nebo předejít vzniku dopravních nehod. BESIP (© 2020a) na to navazuje tvrzením, že nejdůležitějšími prvky jsou účinné brzdy, dobrý výhled z vozidla, dobré pneumatiky, spolehlivé řízení, kvalitní tlumiče a osvětlení vozidla. BESIP dále zmiňuje některé moderní elektronické systémy: ABS (antiblock braking systém, zabraňuje blokování kola při brždění a zvyšuje ovladatelnost vozidla), ESP (elektronický stabilitní program, zajišťuje stabilitu vozidla při změnách směru jízdy), PEBS (predictive emergency braking system, varuje řidiče v raném stádiu ohledně překážky), systém sledování bdělosti řidiče, systém nočního vidění (pomáhá sledovat prostředí a rychleji detekovat ostatní účastníky provozu), systém rozpoznávání chodců a cyklistů (rozpoznává chodce a cyklisty v dráze vozidla a automaticky brzdí v případě potřeby).

Centrum dopravního výzkumu (2015) vyzdvihuje, že **pasivní prvky bezpečnosti**, na rozdíl od aktivních, slouží až v momentu dopravní nehody a hlavním smyslem je minimalizovat následky nehody.

BESIP (© 2020c) rozděluje prvky pasivní bezpečnosti na **vnitřní a vnější**. Říká, že vnitřní prvky pasivní bezpečnosti jsou takové, které zabraňují nebo snižují nebezpečí poranění cestujících ve vozidle. BESIP (© 2020b) jmenuje hlavní takové prvky: robustní

karoserie (tvořena vysokopevnostní ocelí a deformačními zónami), bezpečnostní pásy, vnitřní airbasy, dětské sedačky a systém prevence poranění krku. Kovanda (2016) doplňuje o systém eCall, ten v případě nehody zahájí tísňové volání a zašle informace o nehodě a poloze vozidla.

BESIP (© 2020c) vysvětluje, že prvky vnější pasivní bezpečnosti, jsou takové, které cílí na ochranu ostatních účastníků provozu. Mrázek (2010) vyjmenovává tyto prvky: systém airbagů pro chodce (chrání nekritičtější místa kapoty pro zmírnění nárazu s chodcem – viz obrázek 1),



Obrázek 1 Airbag pro chodce (Land Rover, 2015)

aktivní kapota (zvýšením kapoty se nabízí větší prostor při deformaci a tím zmírnění pádu – viz obrázek 2),



Obrázek 2 Aktivní kapota (DPC Cars, 2018)

aktivní spoiler (vysunutí spoileru až na úroveň nárazníku, čímž se zvýší styčná plocha nárazu), aktivní a pružný nárazník (vysunutí nárazníku pro lepší pohlcení energie a zmírnění nárazu na spodní končetiny), zaoblení vnějších hran vozidla, dveřních klik a stěračů

(snižování možností vzniku tržných ran), tvar přechodu kapoty na čelní sklo (omezuje přímý náraz chodce do kapoty motoru nebo čelního skla), sklápějící zrcátka a kryty kol.

1.3 Následky dopravní nehody s chodci

Následků po dopravní autonehodě s chodci je mnoho a lze na ně nahlížet z mnoha úhlů. Jedná se především o následky v dopravě, ekonomice a v osobní rovině.

1.3.1 Dopravní následky

Dopravní nehody často přináší komplikace provozu, konkrétně se jedná o omezení nebo zablokování pozemní komunikace. V případě dopravní nehody s chodci se jedná o menší omezení, než v případě srážky dvou nebo více automobilů.

Komárová (2017) říká, že k dopravní nehodě je povinnost volat policii, pokud dojde k usmrcení nebo zranění osoby. Pokud tedy k nehodě došlo, je nutné počkat na policii, případně záchrannou službu, což může omezovat ostatní účastníky provozu. Mezi omezování lze zařadit i cestu záchranné služby na místo dopravní nehody a zpátky, kdy je nutné, aby ostatní účastníci umožnili volnou cestu vozidlu záchranné služby.

1.3.2 Ekonomické následky

Za ekonomické následky dopravních nehod jsou spojovány náklady s nimi spojené. Ty lze podle Vyskočilové et al. (2017) rozdělit na náklady přímé a nepřímé, viz obrázek 3. Kdy přímé náklady dělí na zdravotní péči, hasičskou záchrannou službu, policii České republiky, hmotné škody včetně nákladů pojišťoven a soudní a správní orgány. Za nepřímé náklady považuje ztráty na produkci, sociální výdaje, náhradu škody stanovené soudy.



Obrázek 3 Rozčlenění nákladů (Vyskočilová et. al, 2017, upraveno autorem)

Vyskočilová vysvětluje, že do **nákladů na zdravotní péči** se započítávají výdaje léčení z povinného ručení a škody na zdraví s uplatněním nároku na léčení, kdy se do škody na zdraví zahrnují jak vyplacená plnění, tak odhad budoucích plnění, například bolestné, ztížené společenské uplatnění, ztráta na výděлку, výpomoc v domácnosti a další. Zdravotnická záchranná služba hl. m. Prahy (© 2018) udává konkrétní hodnoty, kdy například za zásah výjezdové skupiny RZP požaduje 5 000 Kč.

Náklady hasičské záchranné služby se podle Vyskočilové et al. (2017) dají vypočítat jako průměrný náklad na jeden zásah hasičské záchranné služby a podíl jejich celkových výdajů daného roku. Lze tvrdit, že v případě dopravní nehody s chodcem je potřeba hasičské záchranné služby menší, než v případě dopravní autonehody dvou nebo více automobilů.

Náklady na činnost policie České republiky Vyskočilová rozděluje na tři typy, náklady na vyšetření a zpracování nehody, na vozidlo a administrativní náklady. Říká, že náklady na vyšetření a zpracování nehody se vyčíslují na základě střední spotřeby času na jednu nehodu, náklady na vozidlo se počítají jako průměrné náklady na vozidlo, kilometr a průměrnou vzdáleností ujetou k dopravní nehodě a do administrativních nákladů se počítají náklady na znalecké posudky, tlumočení a případné náklady na soudní pitvu.

Do **hmotných škod a nákladů pojišťoven** se podle ní řadí finanční objem odhadnutý policií na místě dopravní nehody u hlášených nehod, ke kterému je třeba přičíst přepočtené náklady pojišťoven (z povinného ručení, havarijního pojištění a dalších souvisejících nákladů) u neregistrovaných nehod.

U **soudů a správních orgánů** říká, že se náklady rozdělují do dvou položek, podle závažnosti dopravní nehody. Vysvětluje, že soudy projednávají zejména vážnější dopravní nehody kvalifikované jako trestné činy, zatímco správní orgány řeší lehčí dopravní nehody vyhodnocené jako přestupky. Do nákladů soudů na jednu dopravní nehodu zahrnuje mzdové náklady pracovníků soudu, kteří se podílejí na případu, náklady na svědectví a znalecký posudek. Do nákladů správních orgánů počítá mzdové prostředky referenta správního orgánu, průměrné svědečné a znalecký posudek. Doplňuje, že celkové náklady jsou pak dány součtem nákladů na soudy a správní náklady.

Vyskočilová tvrdí, že nejvyšší položkou v nákladech jsou **ztráty na produkci**, které mají velký vliv i na státní rozpočet, protože snižují jeho příjmovou stránku. Uvádí, že pro ocenění ztrát na produkci se používá výše hrubého domácího produktu na jednoho obyvatele v běžných cenách a stanovení průměrného počtu let předpokládané produktivní činnosti, která bude v důsledku dopravní nehody nenaplněna.

Mezi **sociální výdaje** řadí náklady, které jsou spojené s dávkami nemocenského pojištění, vdovské a vdovecké důchody, sirotčí a invalidní důchody. Uvádí, že s těmito položkami se dále pracuje podle závažnosti dopravní nehody.

Do **náhrady škody a nemajetkové újmy stanovené soudy** zahrnuje subjektivní náklady, které se ocení podle metody založené na stanovení průměrné výše odškodnění dle typu následků dopravní nehody prostřednictvím soudních rozsudků.

Vyskočilová shrnuje tyto náklady do tabulky 1, kde vyčísluje celkové náklady na zranění jedné osoby.

Tabulka 1 Výše jednotkových nákladů na 1 osobu (nehodu) v Kč dle závažnosti zranění

Výše jednotkových nákladů dle závažnosti zranění		
Přímé náklady (Kč)	Náklady na zdravotní péči	
	Náklady na hasičský záchranný sbor	
	Náklady na policii	
	Hmotné škody vč. nákladů pojišťoven	
	Soudy a správní orgány	
	Přímé náklady celkem	
Nepřímé náklady (Kč)	Ztráty na produkci	
	Sociální výdaje	
	Náhrada škody stanovená soudy	
	Nepřímé náklady celkem	
Celková ztráta v důsledku zranění 1 osoby (Kč)		
ZAOKROUHLENO		

Zdroj: Vyskočilová et al. (2017, s. 27)

1.3.3 Následky v osobní rovině

Následky v osobní rovině se výrazně liší od závažnosti dopravní nehody. Následky se mohou objevit ve třech oblastech – právní, fyzická a psychického zdraví.

V právní oblasti je důležitý důvod vzniku dopravní nehody. Pokud se prokáže pochybení u některého účastníka silničního provozu, pak tento účastník může být pokutován anebo dokonce trestně stíhán, kdy mu hrozí až odnětí svobody. Při dopravní nehodě s chodci

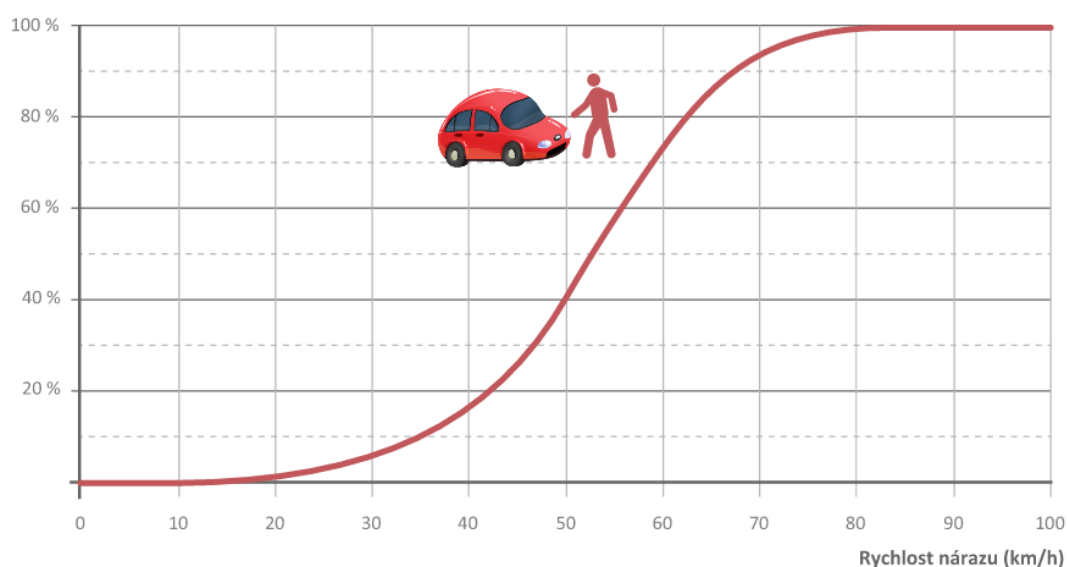
jsou podle BESIPu (2019) nejčastější příčinou řidiči motorových vozidel. Z čehož lze usuzovat, že tyto následky jsou důležité především pro ně.

Naopak v oblasti fyzického zdraví jsou řidiči oproti chodcům velice dobře chráněni. V případě srážky jsou chodci vystaveni vysokému nebezpečí poranění nebo až dokonce úmrtí. Chodci může být vyplaceno odškodné, ale v případě nevratného poranění, například ztráty končetiny nebo jiné trvalé invalidity, mohou být následky pro danou osobu velice závažné. V extrémním případě, kdy chodce zemře, je v osobní rovině jakákoliv částka irelevantní a následky jsou fatální.

V třetí oblasti mohou být chodci i řidiči motorových vozidel postihnutí stejně. Uhlík (2018) tvrdí, že u účastníků dopravní nehody se často objevuje posttraumatická stresová porucha. Vysvětluje, že člověk, který touto poruchou trpí, opakovaně prožívá traumatickou zkušenost a vyhýbá se všem místům, které mu i jen částečně připomínají tuto událost.

1.4 Zabraňování dopravním nehodám a zmírňování jejich následků

Příčiny vzniku dopravní nehody s chodcem a jejich následky lze eliminovat nebo alespoň redukovat na všech úrovních, v dopravním prostředí, u řidiče, chodce a motorového vozidla. Je důležité usilovat o vylepšení stavu v každém aspektu, protože každý detail může mít vliv na celkový dopad nehody. Jak lze vidět na obrázku 4, s vyšší rychlostí roste riziko úmrtí a celkové nehodové následky. Proto je důležité zajistit, aby souhra dopravního prostředí, řidiče a stavu motorového vozidla zajistila efektivní brzdění.



Obrázek 4 Riziko úmrtí při střetu s autem v závislosti na rychlosti (EABS, © 2017–2019)

1.4.1 Redukce příčin a následků dopravní nehody s chodci u účastníka pozemního provozu

Pro předejití dopravní nehodě je důležité, aby se řidič motorového vozidla plně věnoval řízení a dodržoval platné předpisy. Tým silniční bezpečnosti, Platforma vize nula a společnost Dekra CZ [2020] uvádí rozptýlení, která působí na řidiče: vizuální, manuální a kognitivní. Do vizuální a manuální řadí například ovládání mobilního telefonu a do kognitivní řadí faktory, které působí na myšlení řidiče jako zátěž.

Neřold (2019) souhlasí a prosazuje zvyšování trestů za používání telefonu za jízdy a nepřiměřenou jízdu. Věří, že s vyššími tresty by se řidiči více soustředili na řízení a snížil by se tak počet nehod jimi zaviněných.

S vyššími tresty a případným vybodováním souvisí i možnost odečítání bodů. Body se řidičům mohou odečíst, pokud absolvují školu smyku, to by vedlo k jejich větší připravenosti na stresovou situaci, což by mohlo zmírnit následky.

Kromě motivování vyššími tresty je důležité, aby se řidiči chtěli chovat zodpovědně. O to se snaží kampaně například BESIPu, jak píše Česká tisková kancelář (2016), kdy se tyto kampaně snaží ukázat řidičům, jaké dopady může mít nezodpovědné jednání.

Je potřeba, aby i chodci byli pozorní, pokud jdou po silnici nebo ji přechází. Proto CTV News (2018) zaměřuje svou pozornost na Litvu, která je o krok dále a soustředí se na chodce, kteří používají mobilní telefon na přechodu. CTV News uvádí, že Litva zavedla zákon, který zakazuje chodcům používat mobilní telefon, pokud jsou na přechodu pro chodce nebo na kraji chodníku u přechodu, pod pokutou až 40 euro. The Baltic Times (2018) vysvětluje, že se tím litevská vláda snaží snížit počet dopravních nehod s chodci a zvýšit tak jejich bezpečnost.

Bezpečné cesty (© 2014–2019) dále uvádějí důležitost oblečení chodce. Pokračují, že dopravní nehodě s chodcem lze předejít tím, že řidič zpomalí, zastaví anebo se chodci vyhne, na to ale potřebuje dostatečný čas na reakci. Ten podle Bezpečné cesty získá vhodným oblečením chodce, které dovolí, aby ho řidič včas zahlédl. BESIP (© 2020d) znázorňuje viditelnost oblečení na obrázku 5.



Obrázek 5 Viditelnost oblečení (BESIP, ©2020d)

1.4.2 Redukce příčin a následků dopravní nehody s chodci v dopravním prostředí

Dopravní prostředí tvoří mnoho různých prvků, které ovlivňují chování dopravních účastníků. Některé prvky mohou být použity pro zabránění vzniku dopravní nehody nebo redukcí jejích následků a lze je rozdělit do dvou skupin, první skupinou jsou prvky, které působí na řidiče a motorové vozidlo, jsou jimi například:

Zpomalovací práh

Zpomalovací práh slouží ke zpomalení jízdy řidičů hlavně v obydlených oblastech a před přechody, viz obrázek 6.



Obrázek 6 Zpomalovací práh (Málek, 2019)

Dynamické světelné signalizační zařízení

Takovéto světelné signalizační zařízení funguje na principu, kdy signalizuje „stůj“ řidičům, kteří překračují maximální povolenou rychlost, zatímco řidičům, kteří jezdí podle pravidel, signalizuje „volno“, vysvětluje Černý (2015).

Zpomalovací pás

Zpomalovací pás zvyšuje efektivnost brzdících sil pomocí zdrsňeného asfaltu, viz obrázek 7, uvádí Gorgol (2012).



Obrázek 7 Zpomalovací pás (Martinková, 2017)

3D iluze

Ke zpomalování rychlosti řidičů lze použít 3D iluze, které vypadají jako reálné objekty, například dítě s míčem, viz obrázek 8, nebo jáma v pozemní komunikaci.



Obrázek 8 3D iluze dítěte s míčem (Yvkoff, 2010)

Běžné prvky dopravního prostředí působící na řidiče

Jedná se především o běžné prvky jako je stav a osvětlení pozemní komunikace nebo billboardy a zeleň v její blízkosti. Je důležité je dostatečně udržovat a tím předcházet dopravním nehodám, protože špatný stav pozemní komunikace může vést ke zvýšení brzdné dráhy, zeleň v blízkosti a nedostatečné osvětlení může zhoršit řidičův výhled a billboardy mohou řidiče rozptylovat.

Druhou skupinou jsou prvky, které ovlivňují **chodce**:

Nadchody a podchody

Jedná se o velmi nákladné opatření, které zvyšuje plynulost provozu a zároveň zvyšuje bezpečnost chodců.

Zábradlí u škol

Tento prvek zvyšuje bezpečnost přecházení u škol tím, že nutí děti, aby si dávaly větší pozor při přecházení.

Kratší přechody s ostrůvky

Kratší přechody s ostrůvky snižují pobyt chodce na přechodu a přechází pouze jeden směr, vysvětluje Dopravní značení (2018).

1.4.3 Redukce příčin a následků dopravní nehody s chodci pomocí motorového vozidla

Základním předpokladem pro předcházení a snižování následků dopravních nehod s chodci je dobrý stav motorového vozidla. Nejedná se pouze o základní části, jako jsou například brzdy, ale i o čistá okna, která rozhodují o výhledu z vozu nebo správné pneumatiky v dobrém stavu, které přenášejí brzdné síly.

Dalšími prvky jsou asistenční systémy v motorových vozidlech. Jedním z nejdůležitějších pro předcházení nehod s chodci je systém detekce chodců a cyklistů. Pokud vozidlo vybavené tímto systémem jede v určité rychlosti a zaznamená chodce nebo cyklistu, kterého by mohlo ohrozit, pak tento systém převezme částečnou kontrolu nad vozidlem a snaží se předejít dopravní nehodě anebo alespoň zmírní její následky uvádí Hubáček (2019).

1.4.4 Další faktory ovlivňující příčiny a následky dopravních nehod s chodci

Na příčiny dopravních nehod s chodci lze nahlížet z mnoha úhlů. Jedním takovým může být přístup k osobní automobilové dopravě.

Dánské království je známé jako cyklistický národ. Podle Cycling Embassy of Denmark (2019) devět z deseti Dánů vlastní kolo, zatímco automobil pouze čtyři z deseti. Podle Centra dopravního výzkumu (2019) pět z deseti Čechů vlastní jízdní kolo, zatímco

automobil vlastní šest z deseti. Z těchto údajů lze usuzovat, že Dánské království bude mít menší nehodovost motorových vozidel s chodci než Česká republika. Tuto myšlenku podporuje počet usmrcených osob v České republice, kdy se podle Policie České republiky (2020) jedná o 87 usmrcených chodců za rok 2019, se stavem obyvatel České republiky podle Českého statistického úřadu (2020) 10 669 324 obyvatel. Zatímco Dánské království zaznamenalo dle údajů ze Statistics Denmark (2020a) za rok 2019 pouze 30 usmrcených chodců na 5 827 463 obyvatel dle údajů Statistics Denmark (2020b). Po přepočtu na obyvatele má Česká republika více než o polovinu usmrcených chodců při dopravních nehodách než Dánské království.

Myšlenku přímé úměry objemu motorové dopravy a dopravních nehod s chodci podporuje i současná situace s infekčním onemocněním covid-19. Kvůli tomuto onemocnění byla vládami Evropy zavedena omezení pohybu, která měla zabránit šíření této nemoci. Česká tisková kancelář (2020) uvádí, že v České republice se snížil provoz u všech typů vozidel o desítky procent. Centrum dopravního výzkumu (2020a) na to navazuje s údaji o 28% poklesu nehodovosti během pandemie.

Na podobném principu funguje jakákoliv redukce styku chodce s motorovým vozidlem. Kromě výše zmíněných mimoúrovňových křižování se jedná o obchvaty, které odkloní část dopravy mimo město nebo zákazy motorových vozidel do center měst.

1.5 Metody použité při tvorbě práce

Pro tvorbu práce byly využity následující metody:

- analýza – Synek, Sedláčková a Svobodová (1999) definují analýzu jako rozklad daného jevu na jednotlivé části. Pokračují, že hlubší poznání jednotlivých částí umožní poznat jev jako celek.
- syntéza – Synek, Sedláčková a Svobodová (1999) pojímají syntézu jako myšlenkové sjednocení jednotlivých částí v celek, kdy se zaměřují na vzájemné souvislosti mezi jednotlivými částmi, což umožní lépe pochopit jev jako celek.
- analýza dokumentů – Pospíšilová (2019) vysvětluje, že pod pojmem dokument se rozumí předmět, který má za úkol přenášet a zachovávat informace a nezáleží tedy na tom, jestli jsou tištěné, ručně psané, elektronické, nahrané a podobně. Doplňuje, že tato metoda je založena na porozumění dokumentu.

2 ANALÝZA PODMÍNEK A ZPŮSOBU CHOVÁNÍ CHODCŮ PŘED DOPRAVNÍ NEHODOU S VYUŽITÍM PŘÍPADŮ Z PRAXE

Analytická část této diplomové práce bude v první části zaměřena na nehodovost chodců v České republice, kdy se bude zabývat nejčastějšími charakteristikami takovýchto nehod a v druhé části se bude zabírat chováním chodců těsně před dopravní nehodou, k čemuž využije náhodně vybrané případy z praxe.

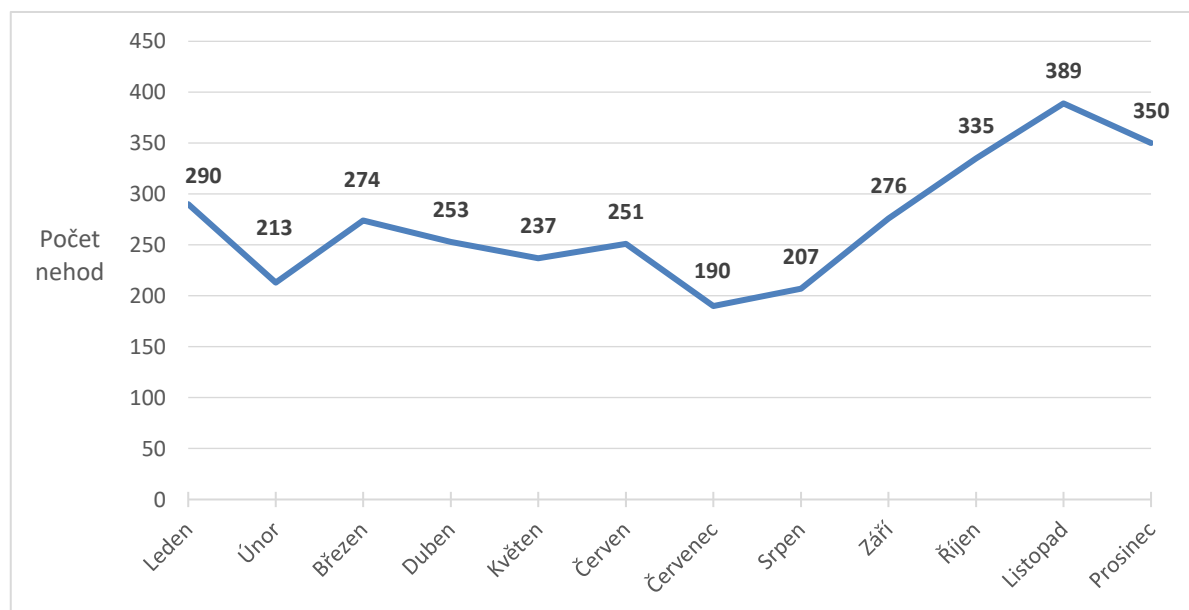
2.1 Statistika nehodovosti chodců v České republice za rok 2019

BESIP (2020) uvádí, že za rok 2019 došlo v České republice k 3 265 nehodám s účastí chodců, z čehož 93 jich bylo usmrceno, 439 těžce zraněno a 2687 lehce zraněno. Policie České republiky (2020) doplňuje, že se jedná o zlepšení ve všech kategoriích, o 267 méně dopravních nehod s chodci, o 27 méně mrtvých, o 82 méně těžce zraněných a o 128 méně lehce zraněných. Dále přidává údaje o dětech, kdy se na nehodovosti podílely z 23 %.

Nehody s účastí chodce se podle Policie České republiky (2020) podílí na celkovém počtu nehod za rok 2019 ze 3 %, zatímco na celkovém počtu mrtvých se podílí z 15,9 %.

2.1.1 Měsíční nehodovost s chodci

Policie České republiky (2020) uvádí nehodovost v roce 2019 dle jednotlivých měsíců, viz obrázek 9. Z grafu vyplývá, že nejvíce nehod bylo způsobeno na podzim – 1 000 dopravních nehod s chodci, následně v zimě 853, na jaře 764 a v létě 648.



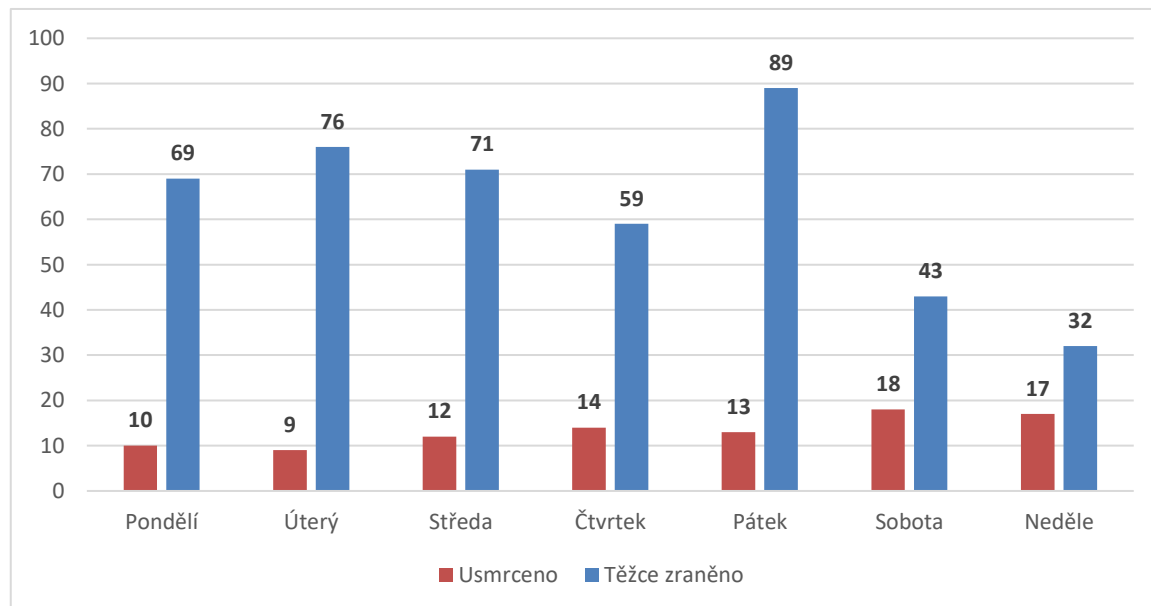
Obrázek 9 Počet nehod chodců v roce 2019 v závislosti na měsíci (Policie České republiky, 2020)

Jedním z důvodů pro zvýšenou nehodovost během podzimu a zimy může být viditelnost. Kvůli dřívějšímu západu slunce je tma delší dobu, což negativně ovlivňuje podmínky pro účastníky dopravního provozu. Nejedná se pouze o západ slunce, ale i o celkové podnebné podmínky v průběhu ročního období. Podle Meteoblue (© 2006–2020) na podzim a v zimě bývá častěji zataženo než ve zbylých ročních obdobích. Kromě viditelnosti je důležitý stav vozovky. Na podzim a v zimě se častěji vyskytují mokré anebo namrzlé vozovky, které snižující efektivitu brzdných sil a zvyšují tak riziko vzniku dopravní nehody.

Dalším důvodem může být i psychický stav řidičů. V době podzimu a zimy převládá horší nálada, což vede k depresím, agresivitě a nepozornosti.

2.1.2 Denní a časová nehodovost s chodci

Dopravní nehody s chodcem lze dále rozřadit do kategorií podle dne v týdnu a času, kdy se nehoda stala. Na obrázku 10 lze vidět distribuci nehod v závislosti na dnu v týdnu. Nejvíce usmrcených chodců bylo v sobotu a v neděli, zatímco v průběhu pracovního týdne byla čísla nižší. Naopak těžce zraněných bylo nejvíce v pátek a v průběhu pracovního týdne, zatímco o víkendu počet těžce zraněných klesl skoro na polovinu.



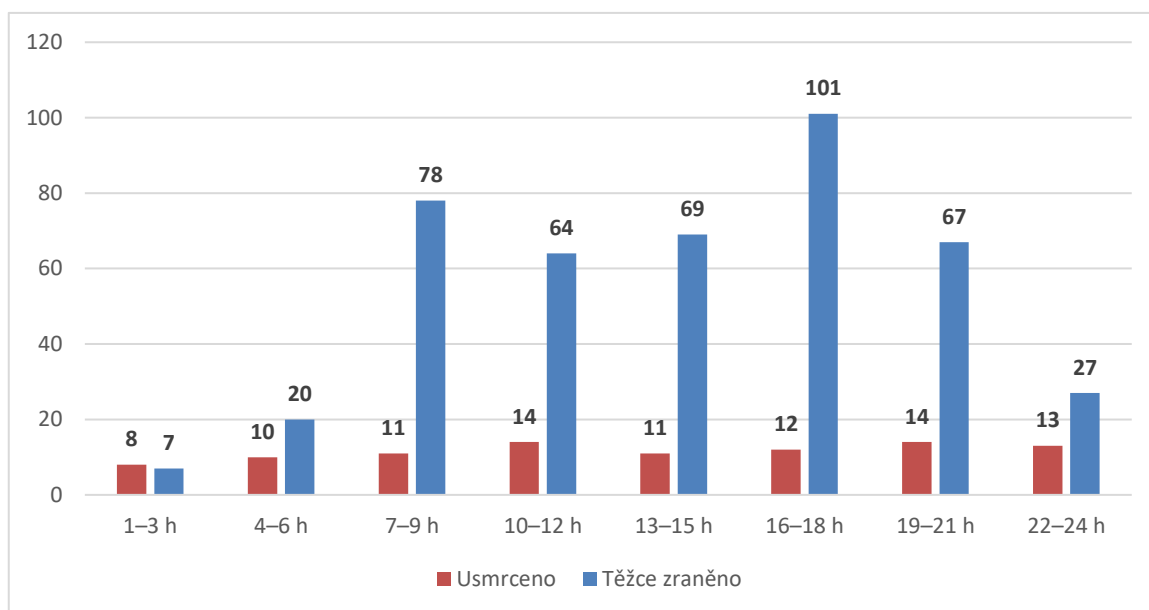
Obrázek 10 Počet usmrcených a těžce zraněných osob v závislosti na dnu v týdnu v roce 2019 (BESIP, 2020)

Důvodem vyššího počtu závažných nehod v průběhu pracovního týdne je zvýšený provoz na pozemních komunikacích. Kromě toho jsou účastníci silničního provozu v průběhu

pracovního týdne vytiženější a nevěnují dostatečnou pozornost řízení vozidla nebo přecházení vozovky.

Vyšší úmrtnost chodců o víkendech lze vysvětlit vyšší rychlostí vozidel, jak lze vidět na obrázku 4, nebo vlivem alkoholu na účastníky silničního provozu.

BESIP (2020) dále rozebírá nehody s chodci podle jednotlivých hodin, uvádí, že nejkritičtější hodina je v rozmezí mezi 17 a 18, kdy umřelo 7 chodců a 40 jich bylo těžce zraněných. Obrázek 11 zachycuje distribuci závažných dopravních nehod v závislosti na denní době.



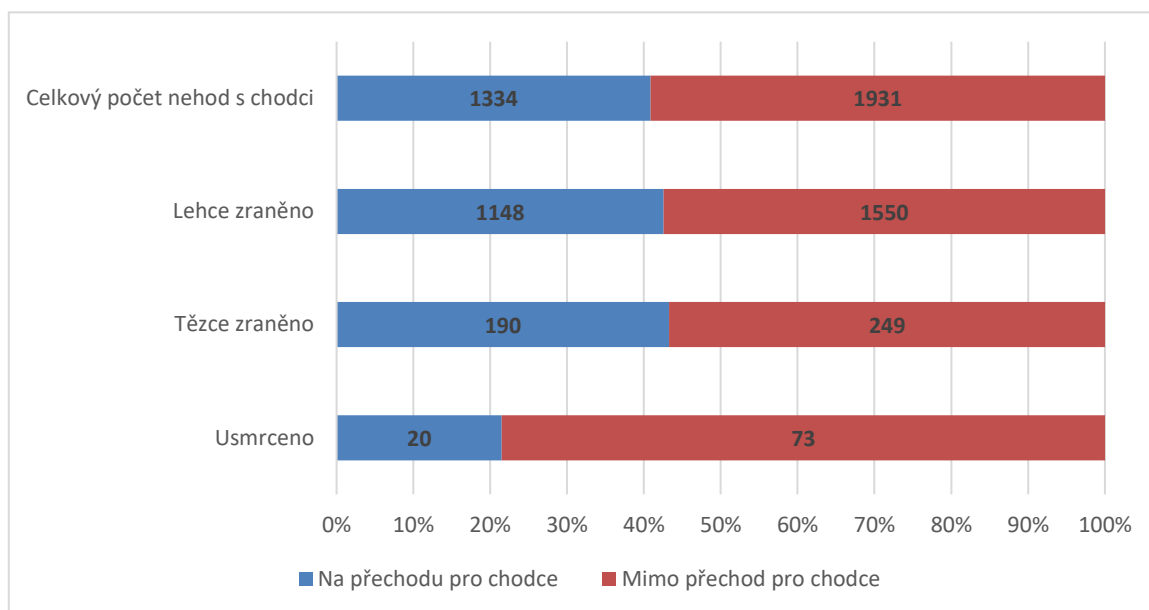
Obrázek 11 Počet usmrcených a těžce zraněných chodců v závislosti na části dne v roce 2019 (BESIP, 2020, upraveno autorem)

Lze si povšimnout, že nejvyšší počty závažných nehod s chodci odráží ranní a odpolední špičku dopravy, kdy je provoz nejintenzivnější. Zatímco nízká intenzita provozu v nočních hodinách zapříčiňuje nízký výskyt závažných dopravních nehod.

Další zajímavostí je relativní vývoj usmrcených chodců ku těžce zraněným v nočních hodinách. Během nočních hodin, od 22 do 6, nejvyšší poměr dosahuje skoro jedna ku dvěma, zatímco v ostatních částech dne je mnohem nižší, okolo jedné ku sedmi. Příčinou je opět nižší viditelnost. Pokud chodec na sobě nemá reflexní prvky, pak řidič dostává mnohem méně času na zabrzdění, jak ukazuje obrázek 5, a v moment srážky jede vyšší rychlostí, než by jel například ve dne, což zvyšuje riziko úmrtí chodce. Důvodem by mohla být i únava účastníků dopravního provozu. Unavení účastníci reagují zpomaleně, což u řidičů zapříčiňuje vyšší rychlost při střetu, zatímco chodci hůře vyhodnotí situaci a vstoupí na přechod před rychle jedoucím silničním vozidlo.

2.1.3 Místo nehodovosti s chodci

BESIP (2020) znázorňuje dopravní nehody s účastí chodců vůči dopravnímu přechodu na obrázku 12. Ukazuje, že přibližně 6 z 10 nehod s chodci se stalo mimo přechod pro chodce. Dále vykazuje podobné výsledky v oblasti lehce a těžce zraněných, kdy přibližně 6 z 10 chodců bylo sraženo mimo přechod pro chodce. Od celkového poměru počtu nehod na přechodu pro chodce a mimo něj se nejvíce liší počet usmrcených chodců, kdy 8 z 10 bylo usmrcených mimo přechod.



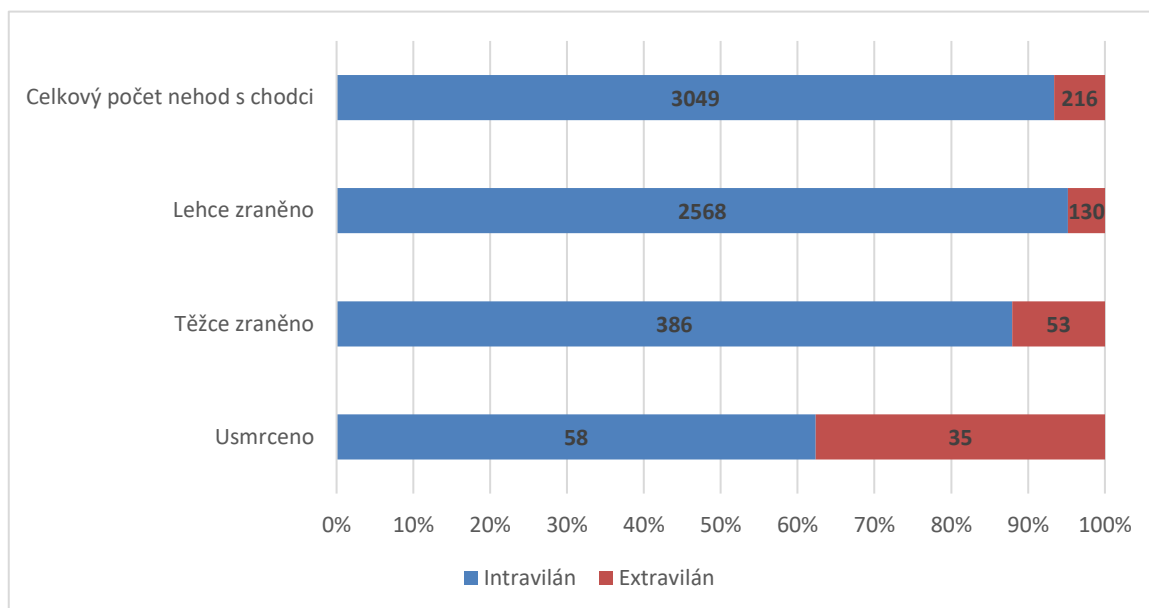
Obrázek 12 Nehodovost chodců v souvislosti s přechodem pro chodce v roce 2019 (BESIP, 2020)

Vyšší počet nehod mimo přechod lze vysvětlit tím, že řidiči nejsou tak obezřetní, jako když se přibližují k přechodu pro chodce. Znamená to tedy, že pokud se chodec rozhodne pro přejití vozovky mimo přechod, celé vyhodnocení zůstává hlavně na něm. Pokud ji vyhodnotí špatně, pak řidič už má jen velice omezené možnosti, popřípadě žádné, jak nehodě zabránit.

Tuto teorii podporuje také poměr počtu usmrcených chodců mimo přechod ku na přechodu pro chodce. Pokud například chodec špatně vyhodnotí situaci a náhle vstoupí do vozovky před rozjetý silniční automobil, řidič už nemá čas zareagovat a srážka proběhne v mnohem vyšší rychlosti, než by proběhla na přechodu pro chodce, čímž se riziko úmrtí markantně zvyšuje.

Na místo dopravní nehody lze pohlížet, zdali se stala v obci – intravilánu anebo mimo obec – extravilánu. BESIP (2020) uvádí, že 9 z 10 dopravních nehod s účastí chodců se v roce

2019 stala v intravilánu. Doplňuje, že v intravilánu bylo 95 % lehce zraněných chodců, 88 % těžce zraněných a 62 % usmrcených, konkrétní počty lze nalézt na obrázku číslo 13.



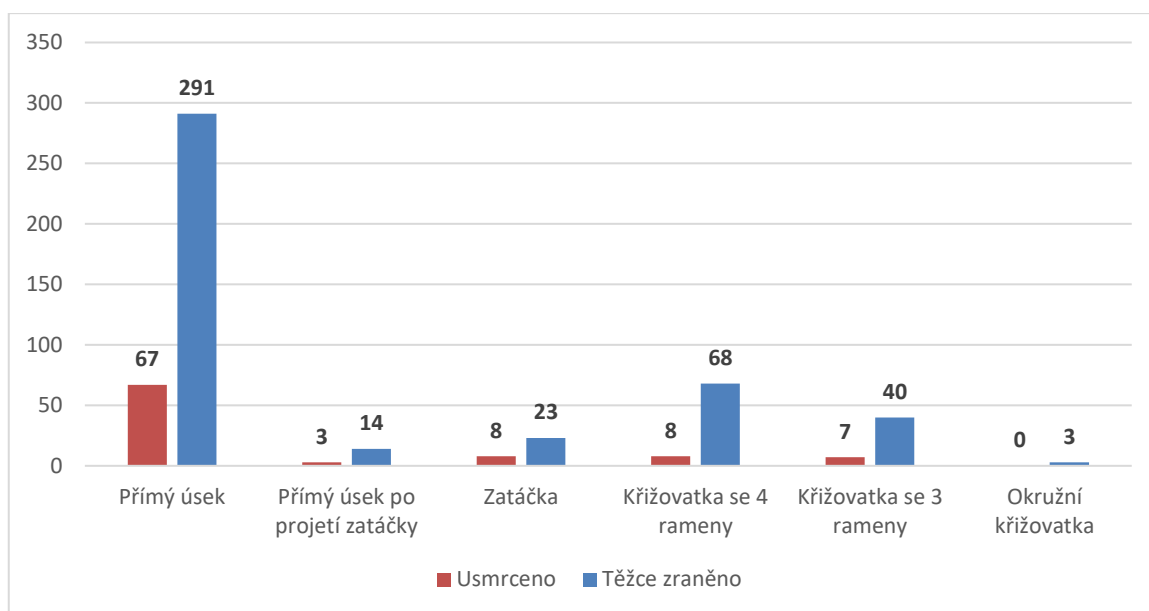
Obrázek 13 Nehodovost chodců v závislosti na intravilánu a extravilánu v roce 2019 (BESIP, 2020)

Zdůvodnění pro vyšší nehodovost v obci je zřejmé, nachází se v ní mnohem více chodců a ve větší míře tam dochází k jejich styku se silničními vozidly, což vede ke zvýšené nehodovosti.

Graf ukazuje, že poměr usmrcených chodců je mnohem vyšší než v ostatních kategoriích. To lze vysvětlit vyššími rychlostmi, které jsou povolené mimo obce. Pokud tedy k nehodě dojde, pravděpodobně k ní dojde ve vyšší rychlosti, než kdyby se stala v obci, což znamená vyšší riziko usmrcení chodce.

Dodatečně by tento poměr šel vysvětlit rozdílem obezřetnosti řidičů v intravilánu a extravilánu. Řidič v obci je připravenější na náhlé setkání s chodcem než mimo ni, a to zapříčiňuje například pomalejší reakce, které opět zvyšují neblahé dopady nehody.

Na místo dopravní nehody lze i nahlížet ze směrových poměrů komunikace, například zdali se nehoda stala na přímém úseku nebo v zatáčce. Nejvíce usmrcených 7 z 10 a těžce zraněných chodců 7 z 10 bylo dle BESIPu na přímém úseku. Na obrázku 14 lze vidět jednotlivá místa nehod s chodci.



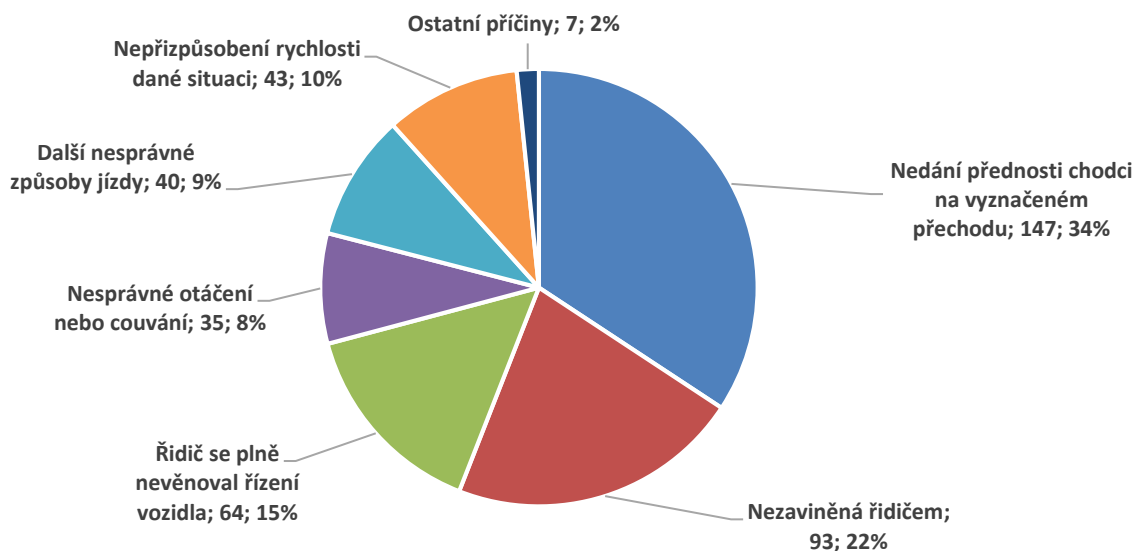
Obrázek 14 Nehodovost chodců v závislosti na místě pozemní komunikace v roce 2019 (BESIP, 2020, upraveno autorem)

Přímý úsek jako nejčastější místo nehod s chodci lze vysvětlit tím, že se jedná o nejvíc zastoupené místo na pozemních komunikacích, silniční vozidla se pohybují vyššími rychlostmi než například v zatáčce a stejně tak při jízdě po rovině nejsou nuceni dávat stejný pozor, jako když zatáčí.

Šlo by tedy naopak čekat, že nehod mimo přímý úsek pozemní komunikace bude méně. To lze objasnit nepřehledností. Řidiči například za zatáčkou nemusí chodce vidět nebo mají pocit práva, když na křižovatce se světelným signalizačním zařízením mají volno, a neregistrují chodce, kteří v daném směru chtějí přecházet.

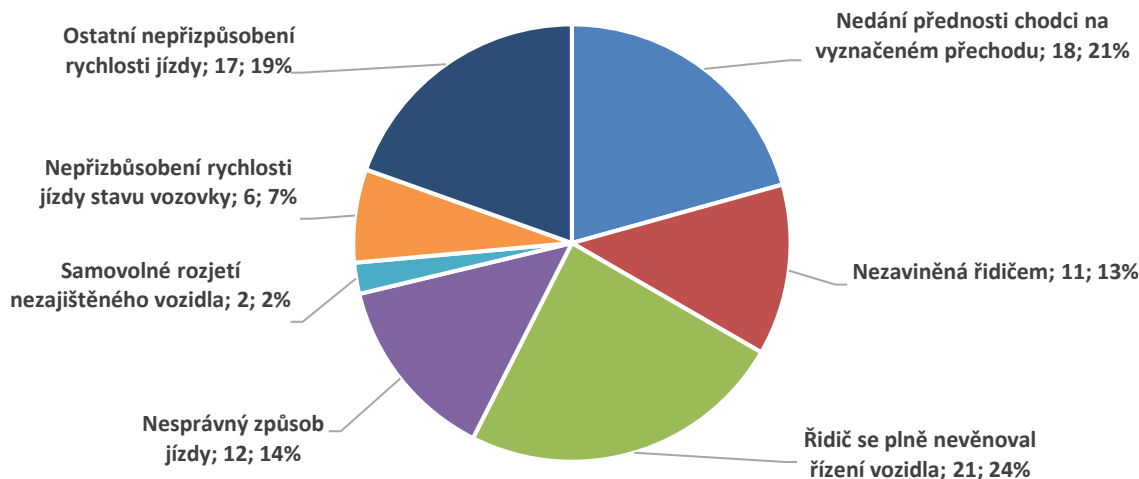
2.1.4 Příčiny vzniku nehody s účastí chodců

Příčina vzniku dopravních nehod s účastí chodců v roce 2019 je podle BESIPu (2020) z 78 % na straně řidičů v případě těžkých zranění a z 87 % v případě úmrtí chodců. V případě těžkých zranění způsobené řidiči se podle BESIPu jedná zejména o nedání přednosti chodcům na vyznačeném přechodu – 34 % a nedostatečné věnování pozornosti řízení vozidla – 15 %. Detailní rozdělení podle příčin vzniku nehod s těžkými zraněními lze vidět na obrázku 15.



Obrázek 15 Příčiny nehod s těžce zraněnými chodci (BESIP, 2020, upraveno autorem)

Hlavní příčiny v usmrcení chodců jsou podle BESIPu totožné s těžkými zraněními – nedostatečné věnování pozornosti řízení vozidla – 24 % a nedání přednosti chodcům na přechodu 21 %. Detailní rozdělení příčin vzniku nehod s usmrcením chodců lze vidět na obrázku 16.



Obrázek 16 Příčiny nehod s usmrcenými chodci (BESIP, 2020, upraveno autorem)

Nedání přednosti chodci na přechodu jako jednu z nejčastějších příčin lze vysvětlit množstvím přecházejících lidí a pocitem falešné bezpečnosti chodce na přechodu. Chodec má právo na přejít a to způsobuje, že je jeho obezřetnost vůči ostatním účastníkům silničního provozu snížena. Pokud se tedy silniční vozidlo pohybuje směrem k chodci nepřiměřenou

rychlostí, chodec ho zaznamená až těsně před střetem. Zabránění nehodě pak zůstává pouze na řidiči silničního vozidla.

Další nejčastější příčinou je nedostatečné věnování pozornosti řízení vozidla. Jedná se o propojený problém s předchozí příčinnou. Rozdíl je v místě vzniku nehody a přístupu chodců. Místo může ovlivnit chování řidiče, kdy před přechodem se chová obezřetněji, zatímco na ostatních místech přecházení chodce nečeká.

Přístup chodců hraje roli, pokud věří, že je řidič vidí a zpomalí i přestože přecházejí mimo přechod pro chodce. Nedávají tak řidiči na výběr a musí zpomalit. Pokud se řidič plně nevěnuje řízení vozidla, tak nestihá dobrzdit a chodce srazí.

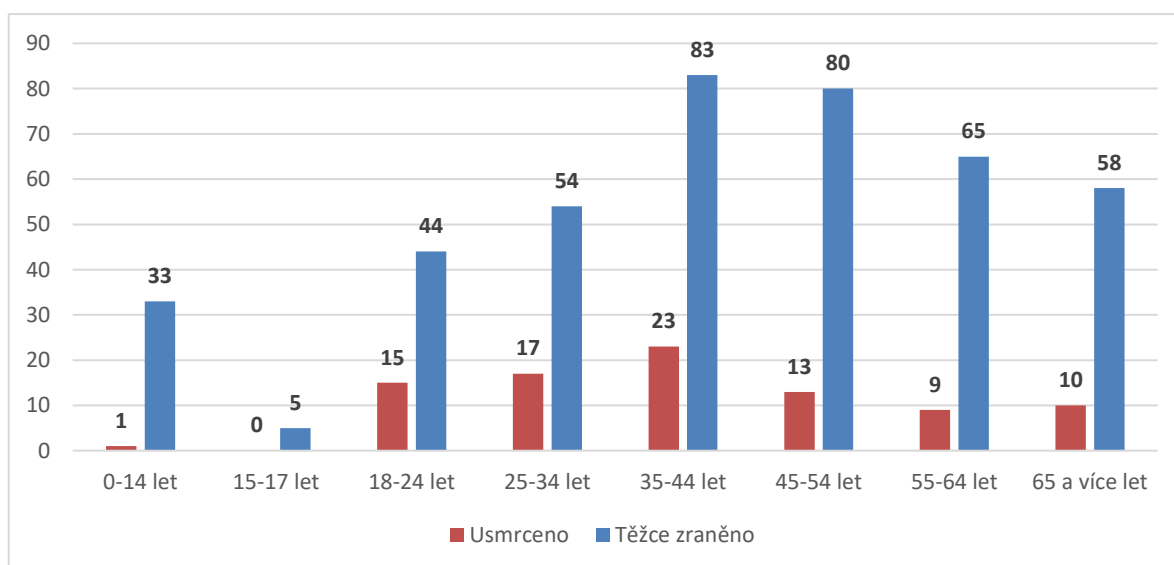
Ze strany chodců se podle BESIPu jedná o zavinění 91 nehod s těžkým zraněním – 21 % a 11 nehod s usmrcením chodce – 12 %. Policie České republiky (2020) uvádí, že nejčastějším chováním chodce, které zapříčinilo dopravní nehodu bylo náhlé vstoupení do vozovky z chodníku nebo krajnice.

Vysvětlení v tomto případě je zřejmé. Pokud chodec špatně vyhodnotí situaci nebo nad ní vůbec nepřemýšlí a vstoupí do vozovky před rozjeté silniční vozidlo, pak řidič nemá dostatečný čas na reakci, která by zabránila vzniku dopravní nehody.

2.1.5 Věk a praxe účastníků dopravních nehod s chodci

Účastníci silničního provozu mají různé aspekty jako pohlaví, věk a praxe v řízení.

Ohledně věku se lze zaměřit na dvě oblasti, věk viníků a věk poškozených. BESIP (2020) uvádí, že nejvíce usmrcených – 23 a těžce zraněných chodců – 83 bylo viníky ve věku 33–44 let. Distribuci usmrcených a těžce zraněných chodců je možno najít na obrázku 17.



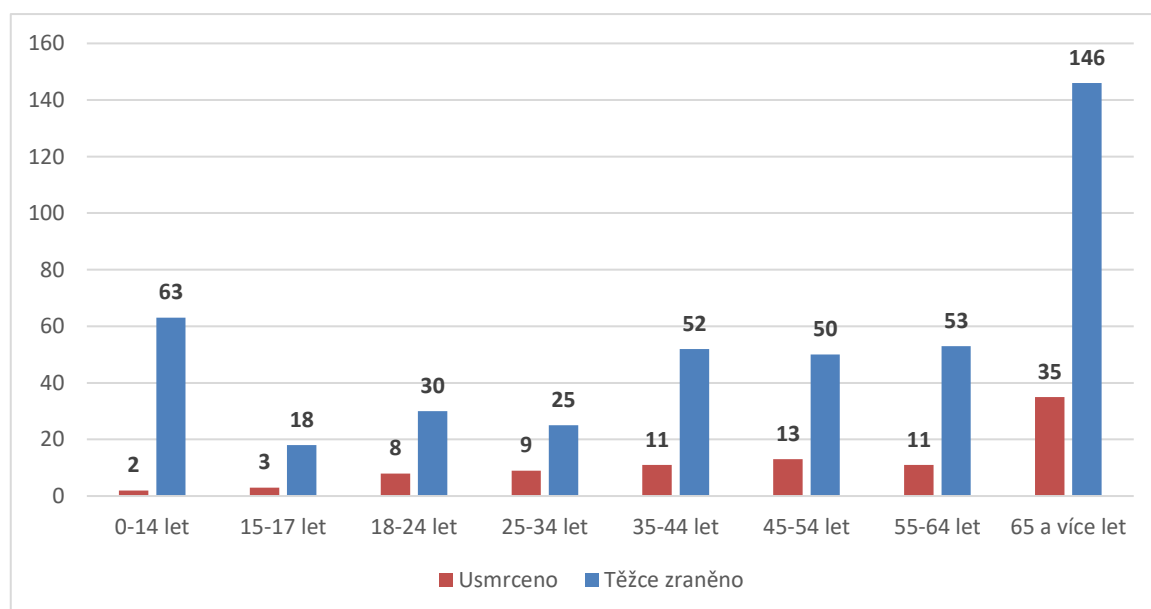
Obrázek 17 Počet usmrcených a těžce zraněných chodců v závislosti na věku viníka (BESIP, 2020)

Na obrázku 17 je vidět, že počty nejvíce těžce zraněných a smrtelných nehod má na svědomí viník, kterému je 35 let a více. To lze odůvodnit častějším výskytem automobilů u těchto kategorií. Dále to lze přisuzovat zhoršujícím se reflexům u starší populace, kdy počet těžce zraněných je relativně vysoký, přestože množství a délka vykonaných jízd se snižuje.

Na to navazuje praxe v řízení viníka. BESIP znázorňuje kritické roky v řízení v praxi, jedná se o 2 roky praxe, kdy měli na svědomí 8 smrtí a 16 těžkých zranění, 10 let praxe s 8 usmrcenými a 32 těžce zraněnými a 20 let praxe, kteří zavinili 5 smrtí a 26 těžkých zranění.

Tyto tři kategorie lze pojmut jako představitele tří skupin řidičů – začátečníci, pokročilí a zkušení řidiči. V kategorii pokročilí se nachází nejvíce závažných nehod, jedná se ale zavádějící údaj, protože se v této kategorii vyskytuje nejvíce aktivních řidičů. V kategorii začátečníků se jedná o nedostatek zkušeností a špatného odhadu. Nehody v kategorii zkušených řidičů lze připisovat vyššímu věku, a tedy pomalejším reakcím, popřípadě přecení vlastní sil.

Z pohledu poškozených BESIP uvádí nejohroženější kategorii 65 let a více, kdy se v ní nachází 35 usmrcených a 146 těžce zraněných. Podrobný přehled nehodovosti dle věku poškozených lze nalézt na obrázku 18.



Obrázek 18 Počet usmrcených a těžce zraněných chodců v závislosti na věku poškozených (BESIP, 2020)

Nejvyšší počet závažných nehod u chodců v nejstarší kategorii lze vysvětlit několika důvody. Prvním z nich je zhoršená schopnost odhadu. S pokročilým věkem se může

zkreslovat odhad rychlosti vozidla a tím i vyhodnocení situace, zdali například vstoupit na přechod pro chodce či ne. Druhým důvodem jsou zhoršené smysly, pokud důchodce například hůře vidí a slyší, je pro něj mnohem náročnější správně odhadnout dopravní situaci a vhodně se zachovat. Dalším důvodem jsou zpomalené reakce a fyzický stav. V případě, že si všimnou blížícího se vozidla, je pro ně obtížné rychle zareagovat a například uskočit z cesty nebo naskočit na kapotu vozidla pro zmírnění následků. S fyzickým stavem souvisí i následky nehody. V případě srážky je jejich tělo v důsledku stáří křehčí a snáší náraz o mnoho hůře.

S fyzickým stavem souvisí i úmrtí v kategoriích do 14 let včetně a od 15 do 17 let. Úmrtí v nich jsou relativně velice nízká, což je možné vysvětlit vyšší odolností vůči nárazu a zlepšené hojení oproti kategorii 65 let a více.

Přes dobrý fyzický stav mají chodci do 14 let druhý nejvyšší počet těžkých zranění. Důvodem toho je nedostatečná rozvážnost. Chodci – děti jsou často něčím rozptýlení, klasickým příkladem je míč na silnici nebo školní závody na oběd do budovy na druhé straně silnice, přičemž se soustředí, aby získaly míč zpět anebo byli na obědě první a už nemyslí na svoji bezpečnost, což zapříčiňuje například bezhlavé vběhnutí před rozjeté silniční vozidlo.

2.2 Rozbor případů z praxe

Ve druhé části analýzy se práce bude zabývat rozбором konkrétního chování chodců před dopravní nehodou. Bylo zhlédnuto 300 náhodně vybraných případů sražení chodců, kdy se analyzovalo jejich chování těsně před vznikem dopravní nehody a bylo zaznamenáno do tabulky – příloha A.

Tabulka 2 a 3 znázorňuje základní aspekty, které rozbor řešil. **Pohlaví** – muž nebo žena, **dospělost**, zdali se jednalo o dítě, dospělou osobou nebo člověka v důchodu, **místo nehody**, kde se nehoda odehrávala, zdali to bylo ve městě či mimo město, **místo vůči přechodu pro chodce**, **přírodní podmínky**, které se zaměřovali hlavně na viditelnost, **zaregistrování vozidla** se zabývalo, zdali chodec zaregistroval vozidlo, které ho srazilo. A chodcovou **reakcí** v případě zaregistrování vozidla. V situaci, kdy se uhnul do strany se myslí pohyb ve směru jízdy vozidla. Všechny možnosti zachycených aspektů lze nalézt v tabulce 2 a 3.

Originální tabulka nehodovosti – příloha A je doplněna o číslo nehody, video, na kterém se nehoda nachází, čas ve videu, kde lze danou nehodu dohledat, kolik bylo při nehodě sraženo chodců a případná poznámka, která rozšiřuje popis události.

Bylo čerpáno z dvanácti videí, která jsou uvedena v příloze B.

Tabulka 2 První část tabulky aspektů nehodovosti chodců

Pohlaví	Věk osoby – dospělost [určení věku]	Místo nehody [místo výskytu] (intravilán/extravilán)	Poloha vůči přechodu pro chodce [místo výskytu]
Muž	Dítě	Ve městě	Na přechodu pro chodce
Žena	Dospělá	Mimo město	Mimo přechod pro chodce
	Dospělý		
	Důchodkyně		
	Důchodce		

Zdroj: autor

Tabulka 3 Druhá část tabulky aspektů nehodovosti chodců

Přírodní podmínky [denní doba; klimatické podmínky]	Zaregistrování vozidla [vnímání osoby]	Reakce chodce [způsob reakce]
Denní světlo	Chodec zaregistroval vozidlo	Vracel se
Deštivý den		Zastavil se
Den, mlha	Chodec nezaregistroval vozidlo	Zpomalil
Sněživý den		Pokračoval beze změny
Šero		Zrychlil
Šero s pouličním osvětlením		Zrychlil a pak se zastavil
Noc		Uhýbal se do strany
Noc s pouličním osvětlením		Signalizoval na řidiče, aby zastavil
Deštivá noc s pouličním osvětlením		Nadskočil

Zdroj: autor

2.2.1 Zjištěné hodnoty analýzy

Z pohledu pohlaví 300 sražených chodců bylo 153 pohlaví mužského a 147 pohlaví ženského. Stáří bylo rozděleno následovně: 65 dětí, 214 dospělých a 21 důchodců. Společné rozdělení věku a pohlaví zobrazuje tabulka 4.

Tabulka 4 Rozdělení stáří chodců dle pohlaví

	Děti [počet osob]	Dospělý [počet osob]	Důchodci [počet osob]
Muži	38	112	5
Ženy	27	102	16

Zdroj: autor

Z hlediska místa dopravní nehody se 287 nehod stalo v intravilánu a 13 v extravilánu, přičemž 206 bylo na přechodu pro chodce a 94 mimo něj.

V ohledu viditelnosti bylo nejčastěji denní světlo, tedy viditelnost nebyla ničím omezena v 225 případech, u 30 sražených byla viditelnost zhoršena deštěm, sněžením nebo mlhou, 8 případech se jednalo o šero, kdy 4 z nich byly osvětleny pouličním osvětlením a 37 sražených chodců bylo za noci, z čeho pouze 4 nehody se staly bez pouličního osvětlení.

Z 300 případů 173 chodců zaregistrovalo blížící se silniční vozidlo. Specifikace chodců, kteří vozidlo zaregistrovali lze najít v tabulce 5.

Tabulka 5 Specifikace chodců, kteří zaregistrovali vozidlo

Chodci zaregistrovali vozidlo									
Pohlaví [počet osob]		Věk osoby – dospělost [počet osob]		Místo nehody [počet výskytů dle místa]		Poloha vůči přechodu pro chodce [počet výskytů dle místa]		Přírodní podmínky [počet]	
Žena	88	Dospělý	127	Ve městě	170	Na přechodu	123	Denní světlo	125
Muž	85	Dítě	32	Mimo město	3	Mimo přechod	50	Deštivý den	14
		Důchodce	14					Den, mlha	3
								Šero	2
								Noc	1
								Noc s pouličním osvětlením	23
								Deštivá noc s pouličním osvětlením	2
								Šero s pouličním osvětlením	3

Zdroj: autor

Z tabulky 5 lze vyvodit, že ženy jsou o malé procento při dopravních nehodách s chodci vnímavější než muži. Ohledně dospělosti je pozoruhodné, že 14 z 21 sražených důchodců zaregistrovalo blížící se automobil, což odpovídá 67 %, zatímco u ostatních kategorií si všimlo okolo 50 %. Ostatní údaje odpovídají procentuálnímu rozložení zkoumaného vzorku až na kategorii přírodních podmínek, kdy 24 sražených z 37 si v noci všimnuli blížícího se silničního vozidla. To lze jednoduše vysvětlit kontrastem, který vzbuzují světlometry automobilů vůči okolní temnotě, což vede k jednoduššímu spatření vozidla.

Chodci, kteří zaregistrovali blížící se vozidlo zareagovali devíti různými způsoby. Tyto způsoby lze vidět v tabulce 6 včetně počtu chodců, kteří tak zareagovali a procentuální ohodnocení.

Tabulka 6 Reakce chodců a jejich četnost

Reakce chodce	Počet chodců [počet osob ze sledovaného souboru]	V procentech [%]
Zastavil se	61	35,3
Zpomalil	34	19,6
Zrychlil	28	16,2
Pokračoval beze změny	22	12,7
Vracel se	15	8,7
Zrychlil a pak se zastavil	6	3,5
Nadskočil	4	2,3
Uhýbal se do strany	2	1,1
Signalizoval na řidiče, aby zastavil	1	0,6

Zdroj: autor

Z poznámek k případům lze doplnit, že 25 nehod s chodci se stalo, když chodec vycházel nebo vybíhal zpoza silničního vozidla a bylo tak obtížnější pro něho i pro řidiče zaregistrovat ostatní účastníky provozu.

2.2.2 Reakce chodců při zaregistrování blížícího se vozidla

Z tabulky 6 lze vyvodit několik závěrů. Prvním je množství různých reakcí. Devět různých reakcí lze v tomto případě považovat za vysoké číslo. Snižuje se tím schopnost řidiče předvídat chování chodce a tím zabránit vzniku dopravní nehody. V mnoha zhlédnutých videích se opakoval jev, kdy se chodec snažil vyhnout silničnímu vozidlu, ale v důsledku stejné reakce řidiči, který si vybral stejnou stranu pro vyhnutí, se stejně střetli, pouze na jiném místě. Proto devět různých reakcí zvyšuje nejistotu, jak se chodec zachová.

Vysoký počet reakcí je dán lidskou rozmanitostí. Každý má jinak rychlé reakce, různé zvyky, odhad, duchaplnost a další.

S tím souvisí i další závěr, že nelze jasně určit chování chodců. V tabulce 6 lze vidět procentuální rozdělení reakcí. Žádný z nich nelze označit za dominantní vůči ostatním, kdy například z deseti případů by se sedmkrát zastavil. Proto předpovídat, jak se chodec zachová je velice obtížné.

Chodec se zastavil na místě

S největším podílem 35,3 % vychází, že chodec, který zaregistruje vozidlo, se zastaví na místě. Zastavení chodce lze vysvětlit nepřipraveností na kritickou událost. V úleku nedokáže správně vyhodnotit situaci, případně zvládne vyhodnotit, ale ztratí kontrolu nad svým tělem z důvodu genetických jevů – pokud se člověk v počátku lidského vývoje nacházel v bezprostředním ohrožení, například kvůli nebezpečné šelmě, pak ho podvědomí donutilo ustat se všemi pohyby, aby na něho šelma nezaútočila – a tedy z tohoto důvodu nedokáže provést žádnou akci.

Specifikace 61 chodců, kteří takto zareagovali a daného dopravního prostředí, zobrazuje tabulka 7.

Tabulka 7 Specifikace chodců, kteří před nehodou zastavili a dopravního prostředí

Chodec se zastavil									
Pohlaví [počet osob]		Věk osoby – dospělost [počet osob]		Místo nehody [počet výskytu dle místa]		Poloha vůči přechodu pro chodce [počet výskytů dle místa]		Přírodní podmínky [počet]	
Žena	34	Dospělý	45	Ve městě	61	Na přechodu	51	Denní světlo	41
Muž	27	Dítě	8			Mimo přechod	10	Deštivý den	4
		Důchodce	8			Den, mlha	1		
						Šero	1		
						Noc	1		
						Noc s pouličním osvětlením	12		
				Deštivá noc s pouličním osvětlením	1				

Zdroj: autor

Kategorie sražených chodců – pohlaví, dospělost, místo nehody, a i místo vůči přechodu pro chodce přibližně odpovídá procentuálnímu rozložení chodců, kteří zaregistrovali blížící se vozidlo, jak lze vidět v tabulce 5. Největší odchylka je u přírodních podmínek, počet chodců, kteří se zastavili odpovídá 35,3 %, zatímco počet sražených v noci, kteří zastavili, odpovídá 53,8 % z celkového počtu sražených chodců v noci, kteří vozidlo zaregistrovali.

To lze dát za příčinu únavě, kdy mozek funguje pomaleji a déle mu tak trvá vyhodnotit danou situaci. Případně na to může mít vliv světlometů, které chodce oslní a rozptýlí ho to natolik, že není schopen dostatečně rychle zareagovat.

Chodec zpomalil

Jako druhá nejčastější reakce se vyskytovalo z 19,6 % zpomalení. Chodec může zpomalovat před dopravní nehodou z různých důvodů. Mezi ty nejčastější se zařazuje nedostatečný čas na vyhodnocení situace. Chodec si všimá silničního vozidla, ale z důvodu neznámé situace neví, jak zareagovat. Podvědomí se pro něho snaží získat více času, a proto zpomaluje jeho chůzi, čímž se snaží zpomalit celou situaci.

Dalším důvodem může být špatné vyhodnocení situace, kdy se chodec domnívá, že silniční vozidlo stihne přejet před ním.

Tabulka 8 charakterizuje dopravní prostředí a 34 chodců, kteří před dopravní nehodou zareagovali zpomalením.

Tabulka 8 Charakteristika dopravního prostředí a chodců, kteří reagovali zpomalením

Chodec zpomalil									
Pohlaví [počet osob]		Věk osoby – dospělost [počet osob]		Místo nehody [počet výskytu dle místa]		Poloha vůči přechodu pro chodce [počet výskytů dle místa]		Přírodní podmínky [počet]	
Žena	18	Dospělý	20	Ve městě	34	Na přechodu	19	Denní světlo	28
Muž	16	Dítě	13			Mimo přechod	15	Deštivý den	4
		Důchodce	1					Šero	1
								Šero s pouličním osvětlením	1

Zdroj: autor

Tabulka 8 opět ve většině charakteristik poměrově souhlasí s charakteristikami chodců, kteří zaregistrovali silniční vozidlo, viz tabulka 5. Největší odlišnost lze nalézt v poměru místa na přechodu pro chodce a mimo něj.

Vyšší množství chodců přecházejících mimo přechod, kteří reagují zpomalením lze vysvětlit tím, že chodci, kteří přechází mimo přechod, jsou například rozrušeni a nevěnují dostatečně pozornost tomu, kde přechází anebo jsou si jisti, že situaci dobře odhadli. Pokud tedy vstoupí na vozovku a zaregistrují blížící se silniční vozidlo, začnou si pak uvědomovat svou nerozvážnost a chybu v úsudku. Následně přehodnocují záměr přecházení a zpomalí. V daný moment už nestíhají situaci přehodnotit a adekvátně zareagovat, aby se silničnímu

vozidlu vyhnuli a v případě, že řidič vozidla se nedokáže vhodně zachovat, pak už dopravní nehodu nelze odvrátit.

Chodec zrychlil

Třetí nejčastější volbou bylo zrychlení. Zareagovalo tak 28 chodců – 16,2 %. Tuto reakci lze považovat za pohotovou, kdy chodec stihl včas vyhodnotit situaci a snažil se uhnout z trajektorie dráhy vozidla.

U těchto případů se naneštěstí mnohokrát opakovala specifická situace. Chodec, který spatřil blížící se vozidlo a který si uvědomil, že by byl sražen, pokud by zůstal na místě, tak zrychlil svoji chůzi anebo se rozběhl. Řidič, který dané vozidlo řídil, chtěl dopravní nehodě předejít i přes nedostatek času na zastavení a rozhodl se změnit směr jízdy tak, aby chodce minul. Oba tedy změnili směr a ve výsledku byl chodec sražen pouze na jiném místě.

Lze uvést, že se to týká více řidičů, kteří se dostatečně nevěnovali řízení a byli dostatečně duchaplní na reakci. Všimli si přecházejícího chodce, uvědomili si, že nejsou schopni včas zabrzdit a je potřeba jiná reakce pro předejití nehody, ale už nevzali v potaz změnu rychlosti chodce.

Jedná se o poměrně očekávanou a logickou reakci, přesto se umístila až na třetím místě. To lze objasnit úspěšností manévru, kdy se takto zachovalo velké procento chodců a většina z nich tím zabránila dopravní nehodě, zatímco neúspěšné procento nebylo dostatečně rychlé anebo řidič změnil směr v jejich neprospěch.

Konkrétní specifikace prostředí a podmínek, kdy chodec zrychlil zobrazuje tabulka 9.

Tabulka 9 Specifikace dopravního prostředí a chodců, kteří reagovali zrychlením

Chodec zrychlil									
Pohlaví [počet osob]		Věk osoby – dospělost [počet osob]		Místo nehody [počet výskytu dle místa]		Poloha vůči přechodu pro chodce [počet výskytů dle místa]		Přírodní podmínky [počet]	
Žena	12	Dospělý	21	Ve městě	28	Na přechodu	17	Denní světlo	22
Muž	16	Dítě	5			Mimo přechod	11	Deštivý den	4
		Důchodce	2					Noc s pouličním osvětlením	2

Zdroj: autor

Přestože ženy lépe registrují blížící se silniční vozidla, tak muži pohotověji reagují zrychlením. Kromě toho lze z tabulky 9 vyčíst odlišnost od obecného rozdělení chodců, kteří

zaznamenali vozidlo v poměru místa vůči přechodu pro chodce ku mimo něj, kdy vyšší procento lidí zrychlí mimo přechod pro chodce.

Jedná se tak o jinou část chodců, rozdílnou od těch, kteří mimo přechod zpomalí. Jsou to takoví chodci, kteří vchází na komunikaci mimo přechod záměrně a jsou také připraveni podle toho jednat. Pokud si uvědomí, že špatně vyhodnotili situaci, tak se ji snaží zachránit rychlejším přejitím vozovky.

Chodec pokračoval beze změny

V relativně hojném zastoupení – 22 chodců, tedy 12,7 % se nacházeli i chodci, kteří zaregistrovali bezprostřední hrozbu, ale nijak nezareagovali, pokračovali stejnou rychlostí a stejným směrem přes komunikaci. Takové chování lze vyjasnit úlekem, kdy chodec díky neznámé situaci nedokáže včas najít správnou reakci a pokračuje tak ve stejném pohybu.

Je možné sem zařadit i chodce, kteří špatně odhadli situaci a věří, že silniční vozidlo před nimi včas zastaví anebo chodci, kteří věří, že se jim vozidlo případně vyhne a nechávají rozhodnutí na řidiči.

Podobnou skupinou jsou chodci, kteří přechází přechod pro chodce a nabývají pocitu neohroženosti. Pokud tento chodec je na přechodu a vidí blížící se vozidlo, nepřemýšlí nad tím, zdali ho může nebo nemůže ohrozit, protože on je v právu, a i přes vysoké ohrožení pokračuje beze změny.

Charakteristika prostředí a chodců, kteří se takto zachovali, i s uvedením množství případů lze nalézt v tabulce 10.

Tabulka 10 Vymezení dopravního prostředí a chodců, kteří pokračovali beze změny

Chodec pokračoval beze změny									
Pohlaví [počet osob]		Věk osoby – dospělost [počet osob]		Místo nehody [počet výskytu dle místa]		Poloha vůči přechodu pro chodce [počet výskytů dle místa]		Přírodní podmínky [počet]	
Žena	10	Dospělý	16	Ve městě	21	Na přechodu	15	Denní světlo	14
Muž	12	Dítě	3	Mimo město	1	Mimo přechod	7	Deštivý den	2
		Důchodce	3					Den, mlha	1
								Šero s pouličním osvětlením	2
								Noc s pouličním osvětlením	3

Zdroj autor

Většina kategorií odpovídá poměrovému rozdělení chodců, kteří zaregistrovali vozidlo. Největší odchylka se nachází v přírodních podmínkách, kdy rozdíl denního světla vůči ostatním přírodním podmínkám není tak markantní.

To je možné vysvětlit chaotičností situace. V situaci, kdy je zhoršená viditelnost a na chodce působí více vjemů, je náročnější správně a rychle vyhodnotit situaci, ve které proti němu jede silniční vozidlo. Chodec tedy nestačí včas nalézt řešení a provést akci, která by nehodě zabránila, a proto pokračuje v pohybu beze změny.

Ostatní reakce

Zbýlých pět reakcí bylo vypořádáno u nižšího počtu chodců, kdy nejvyšší četnosti dosahovala reakce, kdy se chodec **vracel**. Konkrétně tak zareagovalo 15 lidí, což odpovídá 8,7 %. Tuto reakci lze vysvětlit jednoduše. Chodec je dostatečně pohotový, aby vyhodnotil situaci a snažil se uhnout z trajektorie blížícího se vozidla. Naneštěstí v mnoha vypořádaných případech se chodec vyhnul jednomu vozidlu a vrátil se před jiné, které ho srazilo často dokonce ve vyšší rychlosti, protože chodcovu reakci nečekalo.

Další reakcí byla **zrychlení a pak zastavení**. Tuto reakci lze považovat za neúspěšné zrychlení. Chodec ve snaze rychleji přejít a vyhnout se tak jedoucímu vozidlu zrychlí. Následně si uvědomí, že špatně vyhodnotil situaci, kdy nestíhá včas přejít anebo vozidlo ve snaze chodci se vyhnout změnilo směr jízdy a z důvodu paniky, že jeho reakce nezabrání sražení zpanikaří a zastaví se.

Nadskočení, tuto reakci lze v daných podmínkách považovat za velice duchaplnou a rozumnou. Chodec si je vědom, že nemá dostatečný čas na vyhnutí se vozidlu anebo si nevěří, že by to dokázal včas provést, tak se rozhodne nadskočit. Tím zmírní impakt nárazu vozidla. Pokud by například zůstal stát a vozidlo ho srazilo přímo, tak celá energie vozidla narazí do oblasti kolen a nohou v závislosti na výšce člověk a nárazníků. V případě nadskočení se chodec dostane na kapotu a přenos energií není tak zničující. Nejtěžší zranění z takovéto situace bývají z následného odhození z vozidla.

Pro takovouto reakci je důležitý dobrý fyzický stav, což pro některé účastníky provozu může znamenat, že je pro ně tato reakce nevhodná nebo by je z důvodu nezvyklosti ani nenapadla. V tabulce nehodovosti, v příloze A, lze nalézt, že všichni, kteří takto zareagovali, byli dospělí muži. To lze okomentovat větší fyzickou zdatností a mentální pohotovostí, kdy například dítě nemusí být dostatečně vyspělé na takovouto reakci a osoba v důchodu by s výskokem mohla mít problémy anebo si nevěří, že by vyskočila dostatečně vysoko.

Předposlední vyzozorovanou reakcí bylo **uhýbání do strany**. Je to bráno z pohledu chodce, který při přecházení uhýbá po nebo proti směru silničního vozidla. Chodec ve vypjaté situaci nedokázal vyhodnotit správně situaci, zpanikařil a snažil se o poměrně přirozenou reakcí, ústup od silničního vozidla. Tuto reakci lze označit za mírně lepší než například zastavení na místě, protože dává řidiči o malé procento větší šanci na vyhnutí se anebo na výraznější zpomalení rychlosti, což v některých případech může zachránit chodci život, jak znázorňuje obrázek 4.

Lze doplnit, že v případě, kdy se chodec pohyboval proti směru od blížícího se silničního vozidla, tedy k němu, lze to považovat například za neúspěšný pokus o nadskočení, kdy se chodci nepovedlo zrealizovat akci tak, jak ji zamýšlel. Bohužel tím opačně snižuje šance na vyhnutí a čas na zpomalení vozidla.

Poslední zaznamenanou reakcí je **signalizování na řidiče, aby zastavil**. Tato reakce představuje skupinu chodců, kteří mohou být rozrušení a nepřikládají bezprostřední hrozbě dostatečně velkou váhu nebo špatně odhadli situaci a neuvědomují si riziko. Dále jsou to také chodci, kteří jsou dostatečně sebejistí a věří, že řidič dává pozor a zastaví, přičemž vylučují možnost, že řidič nemusí dávat pozor anebo už nemá čas na včasné zastavení, případně vyhnutí se.

2.2.3 Chodci, kteří nezaregistrovali vozidlo

Je důležité zaměřit pozornost i na chodce, kteří vozidlo nezaregistrovali. Pokud chodec nezaregistruje vozidlo, ubírá se mu šanci na reakci, která by mohla předejít dopravní nehodě.

Tito chodci tvoří více než dvě pětiny zkoumaných případů. Vlivem nepozornosti, sebejistoty, stáří a rozptýlení, například mobilním telefonem, sluchátky nebo diskuzí s dalším účastníkem provozu nedokážou zaregistrovat blížící se nebezpečí.

Charakteristika 127 chodců, kteří nezaregistrovali vozidlo a dopravního prostředí, ve kterém se to událo lze nalézt v tabulce 11.

Tabulka 11 Specifikace dopravního prostředí a chodců, kteří nezaregistrovali vozidlo

Chodci nezaregistrovali vozidlo									
Pohlaví [počet osob]		Věk osoby – dospělost [počet osob]		Místo nehody [počet výskytů dle místa]		Poloha vůči přechodu pro chodce [počet výskytů dle místa]		Přírodní podmínky [počet]	
Žena	59	Dospělý	87	Ve městě	117	Na přechodu	83	Denní světlo	100
Muž	68	Dítě	33	Mimo město	10	Mimo přechod	44	Deštivý den	10
		Důchodce	7					Den, mlha	2
								Šero	2
								Noc	3
								Noc s pouličním osvětlením	7
								Ostatní	3

Zdroj: autor

V uvedené tabulce 11 lze vidět, že více než polovina sražených dětí si nevšimla blížícího se vozidla. To lze vysvětlit dětskou rozptýleností, kdy si dostatečně neuvědomují riziko, případně nemají dostatečně vyvinutý pud sebezáchovy a při přecházení komunikace myslí na jiné věci, přičemž se před přecházením ani nerozhlednou nebo je ani nenapadne, že by v daný moment mohlo jet nějaké vozidlo.

Další výraznou odchylkou je, že většina sražených chodců mimo město nezaregistrovala silniční vozidlo a zároveň v příloze A lze vidět, že všechny tyto nehody, se staly také mimo přechod pro chodce. To lze objasnit tím, že přechody v extravilánu jsou méně časté, takže chodci preferují přecházet komunikace dle svého uvážení. Chodci jsou mimo město méně ostražití, kdy se například rozhodnou přejít vozovku, letmo se rozhlédnou, ale už neberou v potaz, že silniční vozidla mimo město mají vyšší rychlost a pro bezpečné přejetí je potřeba se rozhlednou víckrát, což vede ke vzniku dopravní nehody, ve které chodec ani nezaznamená blížící se vozidlo. Může se také jednat o nepřehlednou situaci, kdy vozidlo vyjíždí ze zatáčky anebo splývá s barvou okolí.

Za překvapivé lze považovat, že rozdělení přírodních podmínek u chodců, kteří nezaznamenali vozidlo odpovídá celkové distribuci přírodních podmínek u všech sražených chodců. Dalo by se očekávat, že chodci nezaregistrují vozidla například při zhoršené viditelnosti nebo snížených možnostech sluchu. To lze vysvětlit tím, že chodci za zhoršených podmínek jsou vytrženi ze svého pohodlí, což je nutí si více uvědomovat nebezpečí na komunikacích a jsou pak obezřetnější vůči silničním vozidlům. Na druhé straně

za příznivých přírodních podmínek mají vyšší pocit bezpečí, kdy věří, že by vozidlo zaznamenali. K tomu se přidává vysoké množství podnětů, které na chodce působí z vnějšího, ale i z vnitřního prostředí, kdy se soustředí na ostatní, pro něj důležité úkony, a snižují tím tak jeho pozornost vůči silničním vozidlům.

2.3 Souhrn a závěry analýzy

Statistické údaje České republiky za rok 2019 ukazují, že nejproblematičtějšími měsíci jsou říjen, listopad a prosinec. V průběhu týdne mají pracovní dny v čele s pátkem vyšší počet nehod s těžkým zraněním než víkend, zatímco víkend má vyšší úmrtnost chodců. V rozmezí dne nehody odpovídají ranním a odpoledním špičkám, kdy je nejvyšší počet zaznamenán mezi 16 a 18 hodinou.

Z pohledu místa dopravní nehody je nevyšší nehodovost chodců ve městech, kdežto jejich úmrtnost je vyšší mimo město. Vůči přechodu pro chodce je nejvíce usmrcených chodců mimo přechod pro chodce.

Nejčastějšími příčinami, které vedly k dopravní nehodě s těžkým zraněním nebo usmrcením chodce, bylo na straně řidičů nedostatečné věnování se řízení a nedání přednosti chodci na vyznačeném přechodu.

Z hlediska stáří jsou viníci nehod s chodci nejčastěji v kategoriích od 35 do 44 a od 45 do 54 let. Na druhé straně jsou s významným předstihem nejvíce ohrožení chodci v kategorii 65 let a více.

Ze zkoumaných případů z praxe vychází, že většina chodců zaregistruje blížící se silniční vozidlo před vznikem dopravní nehody. Poměrově vychází nejsilněji skupina důchodců, která si silničních vozidel všimá nejčastěji.

Chodci se v analyzovaných případech zachovali devíti způsoby. Mezi těmito reakcemi se nejčastěji objevovalo zastavení na místě, zpomalení, zrychlení a pokračování beze změny. Chodci častěji reagují zastavením na místě za tmy, zpomalují a zrychlují, pokud přecházejí komunikaci mimo přechod pro chodce a pokračují beze změny při horších přírodních podmínkách, například při zhoršené viditelnosti a slyšení.

Přes analýzu případů z praxe a v důsledku odlišných zvyků, výchovy, různorodosti situací, sociálních zvyklostí a mnoha dalších faktorů nelze s jistotou odhadnout, jak se chodec před vznikem dopravní nehody zachová.

Chodci, kteří neregistrují silniční vozidlo před vznikem dopravní nehody jsou relativně k počtu sražených ve skupině nejsilněji zastoupeni ve skupině dětí. Vůči místu dopravní nehody si chodci spíše nevšímají vozidel v extravilánu.

Okolo dvou pětín chodců blížící se vozidlo vůbec nezaregistruje, což lze považovat za vysokou hodnotu. Často se také opakuje jev, kdy chodci vcházejí nebo vbíhají na pozemní komunikace zpoza silničního vozidla bez toho, aniž by se dostatečně ujistili o bezpečnosti této akce.

3 NÁVRH NA SNÍŽENÍ NEHODOVOSTI CHODCŮ

Příčiny vzniku nehody se nachází ve třech komponentách – účastník silničního provozu, dopravní prostředí a silniční vozidlo. Při eliminaci dopravních nehod je důležité postupovat od nejzávažnějších problémů. Tyto problémy nastiňuje kapitola 2.

Znázorňuje, že nejdůležitějším prvkem je člověk a je potřeba cílit právě na něho. Důležité je i dopravní prostředí, které ve značné míře ovlivňuje chování dopravního účastníka.

3.1 Informační kampaň

Nejpodstatnějším problémem u účastníků dopravních nehod s chodci je nedostatečné věnování pozornosti řízení. Tato situace by šla vylepšit zacílením informační kampaně na klíčové skupiny lidí. Konkrétně by se jednalo o zaměření na řidiče a chodce, kdy výsledkem této kampaně by byla větší obezřetnost a pozornost lidí při přecházení a řízení v silničním provozu, což by vedlo ke snížení nehodovosti chodců.

3.1.1 Informační kampaň pro řidiče

Tato akce by fungovala na principu, kdy by se cílilo na řidiče silničních vozidel, čímž by se zvýšilo jejich povědomí o dopravních nehodách s chodci, a to by je motivovalo k větší pozornosti.

Řidičům by se sdělily potíže spojené s nehodou, kterou způsobí, pokud se nebudou dostatečně věnovat řízení. Potíže jako čas, peníze, energie, stres a svědomí. Kromě toho také počty nehod, které se v minulém roce udály. Pro ilustraci by se mohlo jednat o sdělení typu:

- *„Zpráva z telefonu? Může vás stát život, automobil nebo chvíli strpení. Záleží na vás, co za ni zaplatíte. V minulém roce v České republice zemřelo 93 chodců, přestaňte platit jejich životy.“*
- *„Minulý listopad bylo 389 nehod s chodci. Dávat pozor teď vám ušetří energii na vyřizování nehody. Buďte líní, dávejte pozor.“*
- *„V sobotu umírá nejvíce chodců. Jaký je dnes den?“*
- *„Pátá hodina odpoledne znamená nejvíce těžce zraněných chodců. Konec v práci neznamená končit životy.“*

Ukázková sdělení by se přizpůsobila specifickým měsícům, dnům a časům.

Tato sdělení by se zaměřovala na nejčastější viníky dopravních nehod, tedy na kategorii řidičů od 35 do 54 let.

Komunikovalo by se zejména skrze rádio. Konkrétně přes takové stanice, které mají nejvíce posluchačů v daných kategoriích. Šlo by nejen o ty stanice, které jsou poslouchány v silničních vozidlech, ale i mimo něj, například v práci, aby zkusily najít cestu do podvědomí řidiče.

Sdělení s určitými měsíci, dny a časy by byly prezentovány v odpovídající časy, přičemž v ostatní časy by byly doplňovány sděleními, která by zdůrazňovala závažnost dopravních nehod.

3.1.2 Informační kampaň pro chodce

Druhou klíčovou skupinou jsou chodci. Zde je cílem, aby dávali při přecházení komunikace větší pozor a lépe vyhodnotili dopravní situaci. Kampaň by se snažila o zvýšení povědomí o nehodách s chodci a zdůrazňovala by potřebu jejich rozvážnosti.

Jednalo by se tedy o sdělení, které by, podobně jako řidičům, říkalo, co je bude stát chvíle nerozvážnosti. Konkrétně tedy život, zdraví a bolest. Dále by byla doplněna o informace o nehodovosti chodců. Pro znázornění by se jednalo typově o tato sdělení:

- „*Vsadiš život, na to, že nic nejede? Minulý rok ho prohrálo 93 chodců*“
- „*V to, že zastaví, doufalo 439 chodců. Ted' doufají, že se uzdraví.*“
- „*Co je pro tebe cennější? Přijít na schůzku včas nebo zůstat zdravý? V prosinci se stalo 350 nehod, nebud'te další.*“
- „*Chtěl by ses radši poměřovat s autem nebo se pořádně rozhlédnout?*“
- „*Chceš mít svůj život ve svých rukách nebo v řidičových? Jen podívat se nestačí, ujisti se, že je přejítí bezpečné.*“
- „*Víte jistě, že se rozhlédne? 63 rodičů bylo tvrdě vyvedeno z omylu. Neriskujte jeho zdraví, ujistěte se, že se rozhlédne.*“

Tato sdělení by cílila na nejohroženější skupiny, tedy chodce ve věku do 17 let a 65 let a více. Na první skupinu by se cílilo nepřímou, skrze rodiče. Ti by sdělením byli také ovlivněni a dále by zaměřili svou pozornost na bezpečnější přecházení jejich dětí. Na druhou skupinu by se cílilo přímo. Každá skupina by měla svá specifická sdělení.

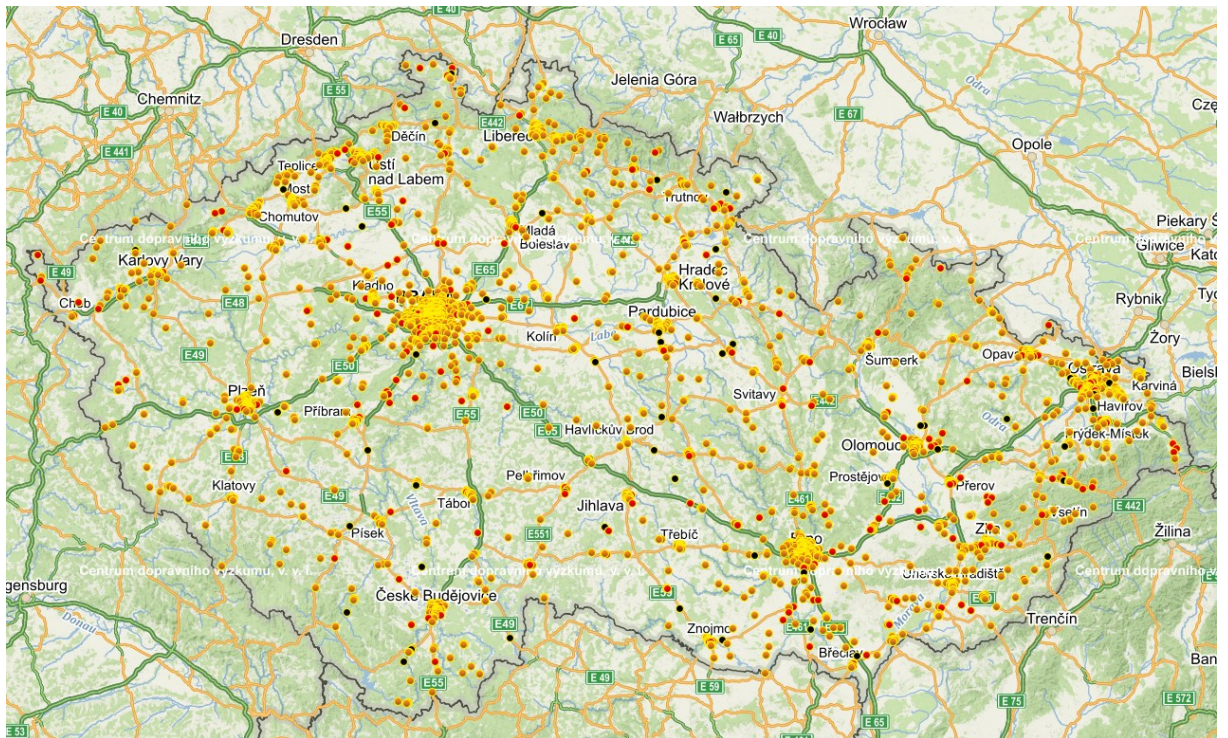
Opět by se komunikovalo pomocí rádií. Byly by vybrány takové stanice, které jsou poslouchány rodiči a skupinou lidí, kterým je 65 let a více.

Sdělení by byla opět pouštěna v odpovídající měsíce a dny. Dále by šlo o momenty před tím, než lidé budou vycházet ze svých domovů, aby byla čerstvá v myslích chodců před přecházením.

3.2 Prvky dopravního prostředí

Následky nepozornosti účastníků provozu mohou být eliminovány, popřípadě redukovány i jinak než pouze změnou chování u účastníků. Pokud by se jim zlepšily podmínky dopravního prostředí, pak by mohli včasěji či efektivněji reagovat.

Z důvodu omezených zdrojů nelze bezpečně zajistit všechna místa komunikace. Proto je důležité vybrat ta nejvíce ohrožená. Centrum dopravního výzkumu (© 2020) uvádí mapu nehod v České republice, kde je možné přiřadit místo nehodám, které zaznamenala Policie České republiky. Zde si lze vybrat pouze nehody s následky u chodce – usmrcení, těžké zranění, lehké zranění a bez zranění a zobrazí se požadovaná místa. To lze vidět na obrázku 19, kdy černá tečka značí úmrtí na daném místě, červená těžké zranění a oranžová lehké zranění.



Obrázek 19 Mapa nehodovosti (Centrum dopravního výzkumu, © 2020, upraveno autorem)

Tato interaktivní mapa zobrazuje i nehody z minulých let. Z ní by se vybrala konkrétní místa, kde se stává nejvíce nehod s chodci, identifikovaly by se příčiny u těchto nehod a aplikovala by se určitá opatření. Možnosti těchto opatření jsou popsány v následujících podkapitolách.

3.2.1 Opatření pro lepší reakce řidičů a silničních vozidel

Často si řidič všimne chodce až na poslední chvíli a už nemá dostatečný čas zabrzdít. Může se jednat o místo na přechodu pro chodce i mimo něj. Aplikace následujících opatření i v případné kombinaci by mohla snížit nehodovost s chodci.

Přechod pro chodce

Většina nehod se v České republice za rok 2019 stala mimo přechod pro chodce. Bylo by vhodné, pokud to podmínky dovolují, na těchto místech přechod zřídit. Řidiči by tak byli obezřetnější v daných místech a spíše by přizpůsobili svoji rychlost. Přechody pro chodce by nebylo vhodné zřizovat na místech, kde se tvoří kongesce anebo kde by výrazně zpomalovaly dopravu. Efekt přechodů by pak mohl být opačný, kdy by akorát iritoval řidiče, kteří by se začali chovat agresivněji.

Zpomalovací pásy

Pro efektivnější zpomalování by bylo účinné instalovat v kritických místech zpomalovací pásy. Obrázek 7 zobrazuje takový pás. Pokud se řidič plně nevěnoval řízení a chodce zaregistroval pozdě, pás by pomohl markantně snížit rychlost vozidla a tím případně zachránit život chodce. Díky principu fungování, kdy se jedná pouze o pás na zemi, který zvyšuje efekt brzdění a nezasahuje do provozu na komunikaci je takovéto opatření vhodné na většinu míst.

Zpomalovací práh

Zpomalovací práh funguje na principu výstupu v komunikaci, který řidiče nutí zpomalit, pokud si nechce poškodit vozidlo. Lze ho vidět na obrázku 6. Stejně jako u přechodů pro chodce by se nehodilo, aby tyto prahy byly instalovány v místech, kde už je doprava zpomalená. Naopak by výstavba byla vhodná v místech u přechodů, kde řidiči často překračují přiměřenou rychlost. Například u škol mimo centrum města a podobně.

Dynamické světelné signalizační zařízení

Tento prvek funguje na principu, kdy signalizuje řidičům „stůj“, pokud překračují maximální povolenou rychlost. Toto zařízení by bylo vhodné aplikovat na místa, kde řidiči nedodržují předpisy a případně nepozorní chodci jsou vystavováni vysokému nebezpečí. Konkrétně by se mohlo jednat o kraje měst a vesnic, kde se chodci snaží přecházet a zároveň řidiči zrychlují, protože se brzy maximální povolený limit zvýší.

Osvětlení přechodů

Pokud chodec nemá reflexní oblečení nebo dostatečně světlé, aby byl za zhoršených světelných podmínek vidět, je pro řidiče velice obtížné ho včas spatřit, byť je na přechodu.

Pokud by byl přechod osvětlen, řidič má mnohem vyšší šanci chodce spatřit a včas zabrzdit. Toto opatření by bylo vhodné na místa, kde na dopravní nehody s chodci měla vliv zhoršená viditelnost.

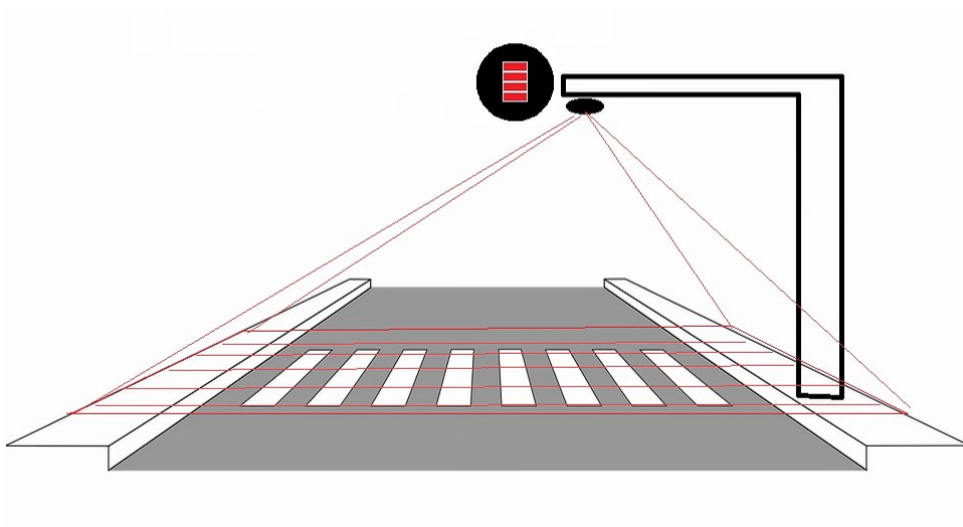
Reflexivní značení

Podobně jako osvětlení přechodů funguje i reflexivní značení, které by řidiče upozornilo na přechod pro chodce z větší vzdálenosti. To by mělo využití na odlehlejších místech, kde výstavba veřejného osvětlení není vhodná.

Signalizační zařízení pro řidiče o chodci na přechodu

Nehody s chodci se často stávají, protože řidič nevěnuje dostatečnou pozornost řízení anebo nedává chodci přednost na přechodu. Instalace světelných signalizačních zařízení na přechodech pro chodce brzdí provoz a často je neefektivní, kdy zbytečně zpomaluje chodce znamením „stůj“, přestože by měl dostatek času na přejítí. Alternativou by bylo nové, autorem vymyšlené, zařízení, které by řidičům signalizovalo, zdali se na přechodu a v jeho blízkosti někdo nachází. Fungovalo by to na informační bázi, kdy by pouze informovalo řidiče o potencionálních a přecházejících chodcích a dávalo by řidiči doporučení o zpomalení.

Podobalo by se to zařízení, které signalizuje například při odbočování řidiči, že by se mohli na přechodu nacházet chodci. Rozdíl by byl v principu, kdy by toto zařízení fungovalo na principu pohybového čidla či podobných čidlech a pokud by zaznamenalo chodce, objevil by se signál pro řidiče v obou směrech jízdy. Přibližné schéma lze najít v obrázku 20.



Obrázek 20 Schéma signalizačního zařízení o chodcích pro řidiče (Pixabay, 2020, upraveno autorem)

Toto zařízení by jednoznačně řidičům ukázalo, zdali se na přechodu či v blízkosti nachází chodci a zdali je potřeba zvýšit pozornost. Dalo by se to využít v místech, kde se často stávají dopravní nehody s chodci za snížených podmínek viditelnosti a zároveň se nejedná o vysoce používanou komunikaci. Popřípadě by to šlo využít v kombinaci se světelným signalizačním zařízením pro chodce, kdy by to například fungovalo pouze ve večerních hodinách za nižšího provozu, zatímco přes den by fungovalo světelné signalizační zařízení.

3.2.2 Opatření ovlivňující chování chodce

Tato opatření souvisí s chováním chodce při vstupu na pozemní komunikaci. Motivují ho k pamatování na vyšší bezpečnost. Případně ho zpomalují a dávají mu možnost na odpočinek či vyvarování se kritických situací.

Ostrůvky a kratší přechody

Dlouhé přechody pro chodce sebou přináší delší čas strávený na přechodu a tím vyšší riziko dopravní nehody. Dlouhý přechod většinou znamená, že silnice je dostatečně široká, aby byla možnost vybudovat uprostřed ostrůvek pro chodce, čímž se rozdělí přechod na dvě části a na dva směry, takže chodci bude stačit kontrolovat pouze jeden směr při daném přecházení.

Ze závěrů druhé kapitoly vychází, že neohroženější skupinou jsou lidé ve věku 65 let a více a také to, že tito lidé často zaregistrují blízkost vozidla. Zároveň tato skupina lidí má největší potíže s překonáváním dlouhých přechodů. Zkrácení přechodu a ostrůvek uprostřed silnice by na ně mělo významný dopad. V takové situaci by jim stačilo odhadnout danou situaci pouze v jednom směru, přešli by část vozovky, odpočinuli si uprostřed silnice a mohli v klidu a bezpečně vyhodnotit druhý směr.

Toto opatření by mohlo být přizpůsobeno i dětem, jejichž kategorie je druhá v počtu těžkých zranění. Přizpůsobování by fungovalo na principu, kdy přechody v jednom a druhém směru budou posunuty tak, aby netvořily linii a uprostřed bylo například zábradlí, které by je donutilo zpomalit a rozhlédnout se.

Lokalizovat by se to dalo na taková místa, kde jsou široké silnice a místa, kde se tyto skupiny často vyskytují, například u domovů pro seniory.

Zábradlí u komunikace

Na předchozí opatření navazuje zábradlí obecně. Cítilo by konkrétně na skupinu dětí do 14 let. Děti v tomto věku často bez rozvážení přebíhají pozemní komunikace, čímž se stávají druhou neohroženější skupinou. Jejich chování by šlo ovlivnit zábradlím v místech,

kde právě takto přechází komunikaci. Zábradlí je zpomalí a zvýší šanci, že zaregistrují přibližující se vozidlo. Často by se tak jednalo o kombinaci s přechodem. Zábradlí by zamezilo přímému přechodu komunikace a nasměrovalo by je na přechod.

Jedná se především o místa dopravních nehod, kde děti vybíhají z budov přímou čarou přes vozovku, například u škol nebo mateřských školek.

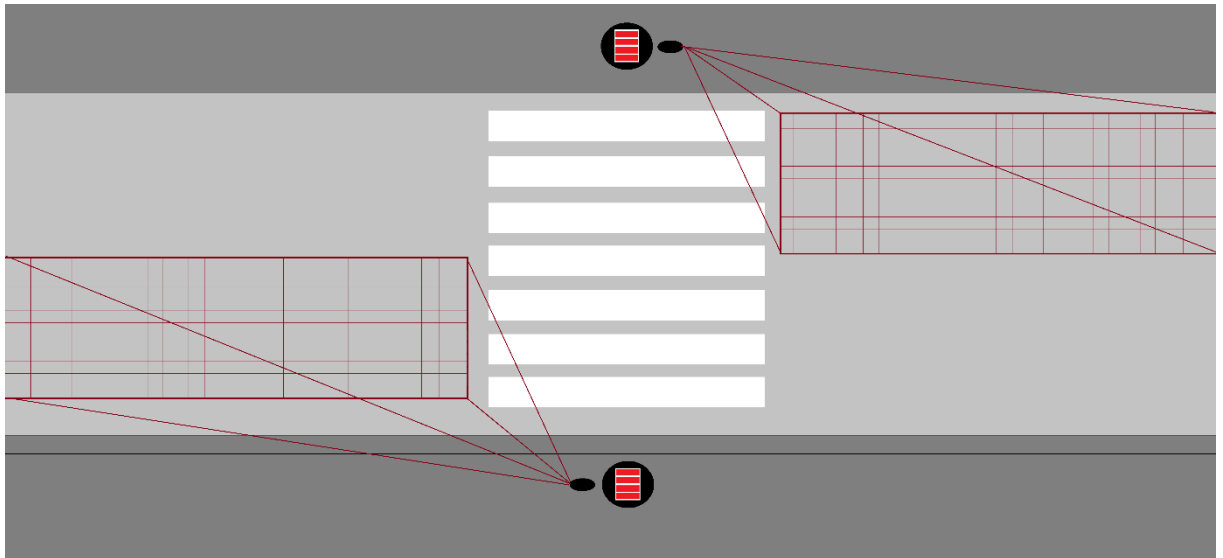
Nadchody a podchody

V případě, že se jedná o vitální komunikaci, kde je vysoký provoz, případně je vyšší maximální povolená rychlost, je pro chodce mnohem nebezpečnější přecházet na takových místech. I v ohledu na plynulost silniční dopravy je vhodné do ní nezasahovat. V takovýchto případech je vhodné vybudovat nadchod nebo podchod. Chodci a řidiči by se nedostali do styku, doprava by byla nepřerušena a chodci by přecházeli bezpečně. Úskalí tohoto řešení je v náročnosti na požadované prostředky a často v prostředí, kdy je skoro nereálné, aby podchod či nadchod byl v daném místě zřízen.

Pokud by se našlo příhodné místo, bylo by vhodné nadchod či podchod vybudovat v místech, kde častěji dochází k dopravním nehodám s chodcem a v dané oblasti přechází velké množství lidí.

Signalizační zařízení pro chodce o silničních vozidlech

Z druhé kapitoly vychází, že mnoho chodců nezaregistruje blížící se silniční vozidlo. Podobně jako signalizační zařízení pro řidiče by fungovalo autorem vymyšlené signalizační zařízení pro chodce. Zařízení by chodci signalizovalo, zdali se blíží silniční vozidlo. Nejde zde o usnadnění zaregistrování jako v případě u řidičů, ale spíše jako výstraha pro chodce. Chodci často vstupují na přechod, aniž by se ujistili, že je akce bezpečná. Pokud by před přecházením viděli výstrahu, zvýšilo by to šanci, že se ujistí, zdali opravdu mohou bezpečně přecházet. Jedná se o prvek ovlivňující lidskou psychiku, který by je upozornil, aby si svou akci znovu promysleli. Přibližné schéma znázorňuje obrázek 21.



Obrázek 21 Schéma zařízení o silničních vozidlech pro chodce (autor)

Tento prvek by mohl doplňovat, případně někde nahrazovat signalizační světelné zařízení pro chodce, kde by mohl podpořit plynulost provozu. Vhodné by bylo zřízení v místech, kde se často opakují nehody z důvodu nepozornosti chodců na přechodech, například u škol.

4 ZHODNOCENÍ NÁVRHU

Zhodnocení návrhu zmíněného v kapitole 3 bude na principu zjednodušeného porovnání nákladů a benefitů daných opatření. Bude se to porovnávat ve dvou oblastech, v oblasti nákladů a v oblasti společenské. Pokud by souhrn benefitů hodnotově přesahoval náklady, pak lze považovat návrh za vhodný. Případně se vyberou pouze části jeho opatření, které budou vycházet jako nejlepší.

4.1 Porovnání nákladů

Centrum dopravního výzkumu (2020b) uvádí dle výpočtu uvedeného v první kapitole, viz tabulka 1, jednotkové ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti za rok 2019. Dané ztráty zobrazuje tabulka 12.

Tabulka 12 Ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti na osobu v Kč

Druh ztráty	Průměrná ztráta na osobu v Kč
Ztráta na lidský život	25 041 000
Ztráta v důsledku těžkých zranění	5 567 000
Ztráta v důsledku lehkých zranění	809 000

Zdroj: CDV (2020b), upraveno autorem

V České republice bylo usmrceno 93 chodců, 439 jich bylo těžce zraněno a 2687 lehce. Pokud by se povedlo předejít všem těmto ztrátám, pak by se z ekonomického pohledu ušetřilo téměř 5 miliard Kč.

Je velice náročné odhadnout, zdali daná opatření budou účinná a případně v jaké míře. Zvláště, když každé opatření na jiném místě může mít různou účinnost. Z tohoto důvodu se náklady navržených opatření budou porovnávat s tím, kolika zraněním a smrtelným nehodám by se muselo předejít, aby opatření nebylo ekonomicky prodělečné.

4.1.1 Informační kampaň

Informační kampaň pro řidiče i chodce zároveň by se vysílala na třech stanicích rádia po tři nekritičtější měsíce – říjen, listopad, prosinec. Jako reprezentativního zástupce lze vzít stanici Radiožurnál. Ta podle Mediaguru (2020) je druhá nejposlouchanější stanice za rok 2019. Český rozhlas (2019) uvádí ceník Radiožurnálu platný od 1. 1. 2021, kde nabízí „Share týden“, což znamená, že by bylo možné sdělení propagovat 1,5 minuty denně po celý týden za 434 500 Kč. Dále přidává slevu 15 % při objednání na 4 týdny. Lze se domnívat,

že při objednávce na 12 týdnů, by se sleva mohla vyšplhat i výše, například 20 %. Pak by cena za tuto službu byla 4 171 200 Kč. Pokud bychom uvažovali podobný ceník i u ostatních dvou rádií, pak by cena za propagaci ve třech rádiích dosáhla ceny 12 513 600 Kč. Pokud bychom připočítali náklady na vytváření informačních sdělení a zaplacení lidí zodpovědných za organizaci a administrativu, celková cena by neměla být vyšší než **13 milionů Kč**.

Pokud porovnáme potřebné náklady s ekonomickými ztrátami, pak vychází, že by informační kampaň byla prospěšná v případě, že by zachránila jeden lidský život anebo by předešla třem těžkým zraněním, eventuálně různým kombinacím lehkých a těžkých zranění, jejichž ztráty by byly vyšší než 13 milionů Kč.

4.1.2 Prvky dopravního prostředí

Kratší přechod pro chodce s osvětlením, značením

Pravdová (2020) uvádí celkové náklady do 600 000 Kč za výstavbu nového přechodu v Kutné Hoře, včetně úpravy a rozšíření chodníku a nasvětlení přechodu. Pokud připočteme náklady na elektřinu za rok, kdy Veřejné světlo (2015) uvádí průměrnou spotřebu pouličního osvětlení 501,5 kWh/rok na jeden světelný bod. Pokud vezmeme dva světelné body pro osvětlení přechodu, pak je spotřeba 1003 kWh/rok. Energie123 (© 2011-2020) uvádí průměrnou cenu 4,08 Kč za 1 kWh. To činí necelé 4 100 Kč za rok na osvětlení přechodu pro chodce. Kania (2016) uvádí, že nové přechody vydrží až 5 let. Celkové náklady po započítání odhadnutých nákladů jako správa a kontrola zařízení vychází do **700 000 Kč** na 1 nový přechod pro chodce i s osvětlením.

Pokud by takovýto přechod předešel po dobu své životnosti alespoň jednomu lehkému zranění, jeho výstavba by byla přínosem. Takto lze i uvažovat u částí tohoto projektu, jako je značení, osvětlení a přechod pro chodce, že pokud by jejich oddělená výstavba zabránila alespoň jednomu lehkému zranění, pak by byla jejich výstavba prospěšná.

Zpomalovací pás

Technická správa komunikací hl. m. Prahy (2018) zveřejňuje cenu **381 150 Kč** za nátěr zpomalovacího pásu před přechodem. Stavba a údržba silnici [2020] doplňuje, že životnost takového nátěru je 7 až 10 let.

Při porovnání nákladů spojených se zřízením a možným přínosem by stačilo, aby toto opatření předešlo alespoň jednomu lehkému zranění a tím by ekonomický přínos byl vyšší než náklady s tím spojené.

Zpomalovací práh

Pokud vezmeme v úvahu, že na jeho sestavení je potřeba 12 kusů, kdy se podle Denios [2020] cena za kus pohybuje okolo 2 000 Kč, dále připočteme náklady na převoz, instalaci, správu a ostatní aktivity, pak by celkové náklady neměly být vyšší než **100 000 Kč**.

Pokud by po dobu životnosti předešlo alespoň jednomu lehkému zranění, pak by přínos byl vyšší než náklady se zařízením spojené.

Dynamické světelné signalizační zařízení

JTS [2020] uvádí **164 560 Kč** jako cenu takového zařízení. Pokud bychom připočítali ostatní náklady na aplikaci a provoz, pak by částka měla zůstat nižší než ztráta, které by se předešlo v případě odvrácení dopravní nehody s lehkým poraněním.

Signalizační zařízení pro řidiče o chodci na přechodu a signalizační zařízení pro chodce o silničních vozidlech

Vzhledem k tomu, že se jedná o návrh nových zařízení, tak nelze jednoduše odhadnout náklady s nimi spojené. Bylo by možné jednoduše uvažovat například dvojnásobek dynamického světelného zařízení, to by ale nemuselo dostatečně reflektovat náklady na vývoj, splnění norem a ostatních nákladů.

Z těchto důvodů by bylo vhodné další šetření, kdy by se zjistily konkrétní náklady a užitečnost daného zařízení. Opět, pokud by se prokázalo, že všechny spojené náklady s těmito zařízeními jsou nižší než odvrácené ztráty z dopravních nehod, pak by bylo správné je použít.

Zábradlí u komunikace

Zábradlí patří k nejlevnějším opatřením. Pokud díky němu bylo zamezeno jakékoliv dopravní nehodě, pak je výhodné ho zřídit.

Ostrůvky s kratšími přechody

U tohoto opatření je těžší určit náklady. Lze usuzovat, že výstavba v Kutné Hoře by mohla mít o trochu vyšší náklady než výstavba ostrůvků a zkrácení přechodů. U určování nákladu u tohoto typu opatření záleží na místě a provedení. Pokud by náklady v konkrétní situaci nepřesáhly 809 000 Kč a ostrůvky s kratšími přechody by snížily dopady nehodovosti minimálně o jedno lehké zranění, pak by výstavba byla prospěšná.

Podchod a nadchod

Obdobně jako u ostrůvků a ostatních zásahů do struktury je náročné určení nákladů. Pro přibližný odhad lze použít novou stavbu v Nevojcích. Gajdošíková (2020) uvádí, že cena za podchod pro chodce a cyklisty pod silnicí první třídy byla **28 milionů Kč**. Tato stavba byla

realizována na relativně vhodném místě. V případě, že by se jednalo o místo s horšími podmínkami, náklady by pak mohly být vyšší. Záleží na konkrétním místě a situaci.

Jestliže vezmeme částku 28 milionů Kč a přičteme náklady na správu, minimální dobu odepisování 30 let, pak vychází, že aby výstavba byla výhodná, musí v době provozu zachránit alespoň jeden lidský život a předejít těžkému zranění.

4.2 Sociální dopady

Kromě čistého porovnávání nákladů s sebou opatření přináší další efekty, které mají vliv na společnost. Jedná o externality, tedy o důsledky, které nebyly přímo plánované, ale přesto vznikly. Mohou být pozitivní i negativní a je velice náročné je vyčíslit, proto bude jejich vliv pouze odhadnut.

Vliv **informační kampaně pro řidiče i chodce** má pouze minimální nezamýšlený dopad a nebude brán v potaz.

Kratší přechody, ostrůvky a osvětlení mají pozitivní efekt na obyvatele. Více osvětlení a větší množství kratších přechodů zvyšují pocit bezpečí chodců, což jim dává větší pocit komfortu, a tedy vyšší blahobyt. Dále více přechodů zvyšuje bezpečné možnosti přecházení pro chodce, což sebou přináší úsporu času.

Z druhé strany vyšší počet přechodů komplikuje silniční provoz a zpomaluje dopravu, což lze považovat za negativní jev vůči řidičům.

Zpomalovací pás kladně zvyšuje estetiku dopravního prostředí a zvyšuje jeho členitost. Naproti tomu se toto opatření často drolí, což zapříčiňuje nepořádek na komunikaci.

Zpomalovací práh negativně ovlivňuje životnost silničních vozidel a smýšlení jejich řidičů. Může mít i pozitivní vliv při redukci dopravy ve městech, kdy podporuje provoz městské hromadné dopravy na úkor osobní automobilové dopravy.

Dynamické světelné signalizační zařízení je vnímáno spíše negativně, kdy ho řidiči často vnímají jako obtěžování.

Signalizační zařízení pro chodce i pro řidiče by pravděpodobně bylo vnímáno pozitivně, jako opatření zvyšující komfort a bezpečí.

Zábradlí u komunikace má pouze minimální dopad.

Podchod a nadchod mají dvojznačný efekt. Mohou pozitivně ovlivňovat lidi, kdy zvyšují pocit bezpečí a komfort při přecházení. Negativně ovlivňují chodce tím, že přecházení často trvá delší dobu z důvodu obcházení. To může vést k situaci, kdy chodci nebudou podchod či nadchod akceptovat a budou přecházet přímo přes komunikaci, čímž se vytváří vyššímu nebezpečí.

4.3 Vhodná opatření

Vybrání optimálních opatření je velice náročný proces. Je nutné, aby se odvíjel od konkrétní situace, kdy je doprovázený dalšími studii. Nicméně na základě porovnávání nákladů a sociálních dopadů lze vybrat nejvhodnější opatření:

Zpomalovací pás lze považovat za jedno z nejlepších opatření. Nevyžaduje speciální podmínky, lze aplikovat skoro v jakémkoliv místě potřeby a jeho negativní dopady jsou minimální. Pro přínos z ekonomického hlediska by stačilo, aby aplikace pásů u dvou přechodů předešla alespoň jednomu lehkému zranění. Což lze považovat za reálné.

Informační kampaň se řadí mezi lepší opatření z důvodu, že je poměrně vysoká šance na její úspěšnost. Ztížení u tohoto opatření je náročnost až skoro nemožnost zjištění její účinnosti.

Kratší přechody, ostrůvky a osvětlení z celkového hlediska vychází velice dobře. Mají pozitivní vliv na společnost a poměr nákladů ku přínosu lze považovat za dostačující, kdy stačí, aby předešly alespoň jednomu lehkému zranění. Důležité je dát si pozor na umístění přechodů obecně, aby zbytečně nezdržovaly provoz na pozemních komunikacích.

U **signalizačního zařízení pro řidiče** je otázkou jeho vývoj, proveditelnost, trvanlivost, náklady a další aspekty. Nicméně toto zařízení by mohlo najít využití jako doplněk k světelným signalizačním zařízením nebo pouze k osvětlení. Pokud by se mělo volit například mezi světelným signalizačním zařízením pro chodce, osvětlením přechodu a tímto, lze považovat osvětlení za nejdůležitější.

Zábradlí u komunikace může mít nejvyšší poměr nákladů ku přínosům. Vzhledem ke své neutrálnosti vůči společnosti lze využít skoro na jakémkoliv místě.

Podchody a nadchody lze považovat za krajní řešení, kdy situace nelze vyřešit jinak, například kvůli plynulosti provozu. Takovéto řešení má vysoké náklady a je podmíněno daným prostředím. V případě nalezení vhodného místa pro výstavbu může mít značně pozitivní vliv na společnost. Pokud tedy vezmeme v úvahu dlouhou dobu provozu 30 let a šanci na záchranu alespoň jednoho života a předejití těžkému zranění, pak lze z celkového pohledu považovat toto opatření za jedno z přínosnějších.

ZÁVĚR

Cílem této práce byla analýza chování chodců těsně před dopravní nehodou a návrh opatření pro snížení nehodovosti chodců.

První část diplomové práce definovala prvky blízce spojené s tematikou dopravních nehod s chodci, například dopravní nehodu, účastníka silničního provozu, komunikace, které jsou zásadní pro pochopení dalších částí práce. Dále se věnovala třem hlavním prvkům, které mohou zavinit dopravní nehodu, konkrétně účastníkům silničního provozu, dopravnímu prostředí a silničním vozidlům. U každého z nich se zabývala důvody, které mohly zapříčinit dopravní nehodu, jak ovlivňují následky dopravní nehody a možnostmi, jak pomocí nich předcházet dopravním nehodám anebo redukovat jejich následky.

V druhé části byla řešena statistická nehodovost chodců v České republice za rok 2019. Bylo zjištěno, že nejkritičtějšími měsíci jsou říjen, listopad prosinec. Pracovní týden má hojnější nehodovost s těžkými zraněními, zatímco úmrtnost chodců je vyšší o víkendech. Množství dopravních nehod odpovídá vývoji dopravy v průběhu dne, kdy při ranní a odpolední špičce jejich počet narůstá, přičemž nejvyšší počet nehod byl zaznamenán v intervalu od 16 do 18 hodin. Z pohledu místa se dopravní nehody s chodci uskutečnily nejčastěji ve městech a mimo přechod pro chodce. Mezi nejčastějšími příčinami, které vedly k dopravní nehodě, bylo nedostatečné věnování pozornosti řízení a nedávání přednosti chodcům na přechodu. Viníci těchto nehod se nejčastěji pohybovali ve věku od 35 do 54 let, zatímco nejvíce obětí bylo starších 65 let.

Druhá kapitola dále zkoumala videonahrávky dopravních nehod s chodci, kde se konkrétně zaměřovala na jejich chování těsně před dopravní nehodou. Ze zkoumání vyšlo, že okolo tří pětín chodců zaregistruje blížící se silniční vozidlo, přičemž nejpozornějšími chodci bývají důchodci. Chodci po zaregistrování vozidla zareagovali devíti různými způsoby. Nejčastějšími reakcemi bylo zastavení na místě, zpomalení, zrychlení a pokračování beze změny. Přes zkoumání ostatních podmínek a daného chování nelze s dostatečně vysokou pravděpodobností určit, jaký chodec se jak a kdy zachová před vznikem dopravní nehody. Znepokojivým výsledkem bylo zjištění, že přibližně polovina dětí nezaregistruje blížící se silniční vozidlo.

Třetí kapitola navazovala na předchozí kapitoly. Zaměřila se na nejzávažnější problémy z druhé kapitoly, které adresovala opatřeními z první části práce a přidala některá další. Mezi tato opatření patří například informační kampaň, zpomalovací pás, kratší přechody s ostrůvky a signalizační zařízení pro řidiče.

Čtvrtá kapitola se zabývala hodnocením opatření z ekonomického a společenského hlediska, přičemž vybrala nejvhodnější opatření. Konkrétně vybrala zpomalovací pás, informační kampaň, kratší přechody s ostrůvky, zábradlí u komunikací, podchody, nadchody a autorem vymyšlené signalizační zařízení pro řidiče, pokud by jeho vývoj a provedení odpovídalo představám.

Výběr opatření záleží na podmínkách dané situace a nelze jejich použití generalizovat. Proto před výběrem nejvhodnějšího opatření pro konkrétní situaci je potřeba zanalyzovat dané prostředí a určit potřebné vlastnosti řešení.

POUŽITÁ LITERATURA

- 18+ Only Pedestrian Car Accidents Compilation, 2014. In: *Youtube* [online]. 21.11.2014 [cit. 2021-01-03]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=daIx2Jz0zaQ&t=0>. Kanál uživatele One Second
- ANDRES, Josef. 2001. *Zásady bezpečného utváření pozemních komunikací*. Brno: Centrum dopravního výzkumu.
- BESIP, © 2020a. Aktivní bezpečnost. *BESIP* [online]. [cit. 2020-10-22]. Dostupné z: <https://www.ibesip.cz/tematicke-stranky/cestujeme-autem/asistencni-systemy-v-autech/aktivni-bezpecnost>
- BESIP, © 2020b. Pasivní bezpečnost. *BESIP* [online]. [cit. 2020-10-22]. Dostupné z: <https://www.ibesip.cz/Tematicke-stranky/Cestujeme-autem/Asistencni-systemy-v-autech/Pasivni-bezpecnost>
- BESIP, © 2020c. Pasivní bezpečnost. *Autoškola Sprint* [online]. [cit. 2020-10-23]. Dostupné z: <http://www.autoskola-sprint.cz/aktuality/15-pasivni-bezpecnost>
- BESIP, © 2020d. Materiály pro lepší viditelnost. *BESIP* [online]. [cit. 2020-10-22]. Dostupné z: <https://www.ibesip.cz/Tematicke-stranky/Aktivni-pohyb-v-silnicnim-provozu/Budte-videt,-prezijete/Budte-videt>
- BESIP, 2019. Chodci. *Národní strategie bezpečnosti silničního provozu*. [online]. [cit. 2020-10-13]. Dostupné z <https://www.ibesip.cz/getattachment/c69c824c-f418-48bf-977f-16ce00384fe1/Chodci.pdf>
- BESIP, 2020. Chodci. *Dílčí cíl Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011-2020* [online]. [cit. 2020-11-23]. Dostupné z: <https://www.ibesip.cz/getattachment/Statistiky/Statistiky-nehodovosti-v-Ceske-republice/Dopravni-nehodovost-2020/Chodci/Chodci.pdf?lang=cs-CZ>
- BEST CAR CRASH COMPILATION PART 12 Pedestrians, 2020. In: *Youtube* [online]. 2020 [cit 2020-10-07]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=fJ2f7CjjYjQ&t=0>. Kanál uživatele *Fart's crash show*
- BEST CAR CRASH COMPILATION PEDESTRIANS vs CARS, 2020. In *Youtube* [online]. 04.08.2020 [cit. 2021-01-03]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=adKsv5QNLwA&t=0>. Kanál uživatele *Fart's crash show*
- BEZPEČNÉ CESTY, © 2014–2019. Viditelnost chodců. *Bezpečné cesty* [online]. [cit. 2020-11-05]. Dostupné z: <https://www.bezpecnecesty.cz/cz/dopravni-vychova/dopravni-vychova-ve-skolach/chodec/viditelnost-chodcu>
- BUŠTA, Pavel a Jan KNĚŽÍNEK, 2016. *Zákon o silničním provozu (ve znění 42 novel) s komentářem*. Praha: Tisk Sprint. ISBN 978-80-906024-1-0.

CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, © 2020. *Cambridge dictionary* [online]. [cit. 2020-10-21]. Dostupné z: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/weather>

Car crash compilation - pedestrian and vehicle traffic accident on the road with cameras, 2015. In: *Youtube* [online]. 16.11.2015 [cit. 2021-01-03]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=HiyaCRC3CTU&has_verified=1. Kanál uživatele Smith Ashley

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, © 2020. *Dopravní nehody v ČR* [online]. [cit. 2020-12-16]. Dostupné z: <https://nehody.cdv.cz/statistics.php?h=rg>

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, 2015. Aktivní a pasivní prvky bezpečnosti motorových vozidel. *Centrum dopravního výzkumu* [online]. [cit. 2020-10-22]. Dostupné z: <https://www.czrso.cz/clanek/aktivni-a-pasivni-prvky-bezpecnosti-motorovych-vozidel/?id=1611>

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, 2018. *Národní strategie bezpečnosti silničního provozu*. [online]. [cit. 2020-10-13]. Dostupné z https://www.czrso.cz/uploads/2019-12-19-07-40-22_ssuz132H0ISvMO9_Priloha-3.pdf

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, 2019. První celostátní průzkum dopravního chování. *Česko v pohybu* [online]. [cit. 2020-11-06]. Dostupné z: <https://www.ceskovpohybu.cz/#ve>

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, 2020b. Celkové ztráty z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích v roce 2019 opět překročily 80 mld. Kč. *Centrum dopravního výzkumu* [online]. [cit. 2020-12-17]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/tisk/celkove-ztraty-z-dopravni-nehodovosti-na-pozemnich-komunikacich-v-roce-2019-opet-prekrocily-80-mld-kc/>

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, 2020a. Během pandemie došlo na silnicích v EU k 36% poklesu úmrtí. *Centrum dopravního výzkumu* [online]. [cit. 2020-11-10]. Dostupné z: <https://www.czrso.cz/clanek/behem-pandemie-doslo-na-silnicich-v-eu-k-36-poklesu-umrti/?id=1800>

CTV NEWS. 2018. Lithuania banning people from using phones while crossing streets. *CTV News* [online]. [cit. 2020-11-04]. Dostupné z: <https://www.ctvnews.ca/sci-tech/lithuania-banning-people-from-using-phones-while-crossing-streets-1.4119940>

CYCLING EMBASSY OF DENMARK, 2019. Facts about Cycling in Denmark. *Cycling Embassy of Denmark* [online]. [cit. 2020-11-06]. Dostupné z: <http://www.cycling-embassy.dk/facts-about-cycling-in-denmark/statistics/>

ČERNÝ, Kamil. 2015. Zpomalovacích semaforů přibývá. Ne všude fungují. *Třebíčský deník* [online]. [cit. 2020-11-04]. Dostupné z: https://trebicky.denik.cz/zpravy_region/zpomalovacich-semaforu-pribyva-ne-vsude-funguji-20150113.html

ČESKÁ TISKOVÁ KANCELÁŘ, 2016. BESIP zahájil kampaň proti používání mobilu za jízdy. *Pražský deník* [online]. [cit. 2020-11-04]. Dostupné z: https://prazsky.denik.cz/zpravy_region/besip-zahajil-kampan-proti-pouzivani-mobilu-za-jizdy-20160621.html

- ČESKÁ TISKOVÁ KANCELÁŘ, 2020. Doprava v karanténě klesla o desítky procent, zjistil meteorolog. *Novinky* [online]. [cit. 2020-11-10]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/auto/clanek/doprava-v-karantene-klesla-o-desitky-procent-zjistil-meteorolog-40324747>
- ČESKO, 1997. *Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích* [online]. [cit. 2020-10-20]. Dostupné z https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=13/1997%20&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy
- ČESKO, 2000. *Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích* [online]. [cit. 2020-10-8]. Dostupné z https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=361/2000&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy
- ČESKO, 2001. *Zákon č. 56/2001 Sb. o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích* [online]. [cit. 2020-10-22]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/soubor/novela-zakona-56-2001-doc.aspx>
- ČESKÝ ROZHLAS, 2019. Ceník reklamy pro Český rozhlas Radiožurnál. *Český rozhlas* [online]. [cit. 2020-12-18]. Dostupné z: <https://informace.rozhlas.cz/cenik-reklamy-pro-cesky-rozhlas-radiozurnal-7966457>
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2020. Tab. 1 Pohyb obyvatelstva v Českých zemích 1785 - 2019, absolutní údaje 05.06.2020 (kód: 130070-20). *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2020-11-09]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/obyvatelstvo_hu
- DENIOS [2020]. Zpomalovací práh, vnitřní, žlutý, výška 50 mm, přejezd do 20 km/h. *Denios* [online]. [cit. 2020-12-20]. Dostupné z: https://www.denios.cz/shop/zpomalovaci-prah-vnitri-zluty-vyska-50-mm-prejezd-do-20-km-h/?gclid=Cj0KCQiA5vb-BRCRARIsAJBKc6Kw0mZBJYCseyIL7Wm8VPzdHyo0AteIs_aW64FgJkHcWOb3Lc8CbwIaAmh0EALw_wcB
- DOPRAVNÍ ZNAČENÍ, 2018. Pomáhají tzv. „ostrůvky“ snížit počet nehod? Harex dopravní značení [online]. [cit. 2020-11-06]. Dostupné z: <https://www.dopravniznaceni.com/pomahaji-tzv-ostruvky-snizit-pocet-nehod>
- DPC CARS, 2018. 2018 Buick Regal Active Hood System – Video. *DPC Cars* [online]. [cit. 2020-10-24]. Dostupné z: <https://www.dpccars.com/blog/2018-buick-regal-active-hood-system-video/>
- ENERGIE123, © 2011-2020. Cena 1 kWh. *Energie123* [online]. [cit. 2020-12-18]. Dostupné z: <https://www.energie123.cz/elektrina/ceny-elektricke-energie/cena-1-kwh/>
- EVROPSKÁ ASOCIACE BEZPEČNOSTI SILNIC, © 2017-2019. Chodci, nehody a jejich příčiny. *Evropská asociace bezpečnosti silnic* [online]. [cit. 2020-11-03]. Dostupné z: <https://bezpecnejsilnice.cz/project/chodci-nehody-priciny/>
- GAJDOŠÍKOVÁ, Vlasta, 2020. Chodci i cyklisté jsou v bezpečí. V Nevojicích skončila stavba podchodu pod silnicí I/50. *Český rozhlas* [online]. [cit. 2020-12-18]. Dostupné z: <https://brno.rozhlas.cz/chodci-i-cykliste-jsou-v-bezpeci-v-nevojicich-skoncila-stavba-podchodu-pod-8373425>

- GORGOL, David. 2012. Zpomalovací pásy před přechody zkrátí brzdovou dráhu aut. *Karvinský a Havířovský deník* [online]. [cit. 2020-11-04]. Dostupné z: https://karvinsky.denik.cz/zpravy_region/120929-zpomalovaci-pasy-zkrati-brzdnou-drahu.html
- HUBÁČEK, Luděk, 2019. Některá auta umí rozpoznat chodce a zabránit střetu. Na vlastní kůži to zkoušel i reportér Radiožurnálu. *iRozhlas* [online]. [cit. 2020-11-06]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/zivotni-styl/auto/automobily-detekce-chodci-asistencni-system-nehody_1907151136_dp
- CHMELÍK, Jan et al. 2009. *Dopravní nehody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk. ISBN 978-80-7380-211-0.
- JTS CZ [2020]. Radarový zpomalovací semafor LED RSA 1 - sada komplet LED. *JTS CZ s. r. o. ESHOP* [online]. [cit. 2020-12-18]. Dostupné z: <https://www.eshop.jtsczsro.cz/index.php?uri=/radarovy-zpomalovaci-semafor-led-rsa-1-sada-komplet-led-p130>
- KANIA, Lukáš, 2016. Nové značení přechodů pro chodce vydrží déle. *město Bohumín* [online]. [cit. 2020-12-18]. Dostupné z: <https://www.mesto-bohumin.cz/cz/zpravodajstvi/aktuality/19488-nove-znaceni-prechodu-pro-chodce-vydrzi-dele.html>
- KOMÁROVÁ, Štěpánka, 2017. Policie České republiky – KŘP Jihomoravského kraje. *Policie České republiky* [online]. [cit. 2020-10-28]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/kdy-k-nehode-privolat-take-policisty.aspx>
- KOVANDA, Jan et al. 2016. *Bezpečnostní aspekty návrhů dopravních prostředků*. Praha: České vysoké učení technické v Praze. ISBN 978-80-01-05893-0.
- LAND ROVER, 2015. Pedestrian Airbags, A First For Land Rover. *The Car Guide* [online]. [cit. 2020-10-24]. Dostupné z: <https://www.guideautoweb.com/en/articles/28126/pedestrian-airbags-a-first-for-land-rover/>
- MÁLEK, Petr. 2019. FOTO: V teplické ulici U Nových lázní přibyl retardér. *Teplický deník* [online]. [cit. 2020-11-04]. Dostupné z: https://teplicky.denik.cz/zpravy_region/foto-v-teplicke-ulici-u-novych-lazni-pribyl-retarder-20190404.html
- MARTINKOVÁ, Jana. 2017. Obávaný retardér je pryč, nahradil ho koberec. *Kolínský deník* [online]. [cit. 2020-11-04]. Dostupné z: https://kolinsky.denik.cz/zpravy_region/obavany-retarder-je-pryc-nahradil-ho-koberec-20170710.html
- MEDIAGURU, 2020. Nová data: Impuls se drží nad milionem, dál roste Radiožurnál. *MEDIAGURU* [online]. [cit. 2020-12-18]. Dostupné z: <https://www.mediaguru.cz/clanky/2020/02/nova-data-impuls-se-drzi-nad-milionem-dal-roste-radiozurnal/>
- METEOBLUE, © 2006–2020. Podnebí Praha. *Meteoblue weather close to you* [online]. [cit. 2020-11-25]. Dostupné z: https://www.meteoblue.com/cs/po%C4%8Das%C3%AD/historyclimate/climatemodelled/praha_%C4%8Cesko_3067696

- Most Shocking And Worst Pedestrian Accidents Compilation #13, 2017. In: *Youtube* [online]. 12.09.2017 [cit. 2021-01-03]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=mtde6OoPNTI&t=0s>. Kanál uživatele Car Crashes
- Most Shocking And Worst Pedestrian Accidents Compilation #22, 2018. In: *Youtube* [online]. 21.07.2018 [cit. 2021-01-03]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=6RKE8TRVrxs&t=2s&has_verified=1&bpctr=1606899977. Kanál uživatele Car Crashes
- Most Shocking And Worst Pedestrian Accidents Compilation #24, 2018. In: *Youtube* [online]. 09.10.2018 [cit. 2021-01-03]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=ZXj4ILDs_4A&t=0s. Kanál uživatele Car Crashes
- Most Shocking And Worst Pedestrian Accidents Compilation #25, 2018. In: *Youtube* [online]. 21.10.2018 [cit. 2021-01-03]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=14JKQsu-E1A&t=0s>. Kanál uživatele Car Crashes
- Most tragic PEDESTRIAN ACCIDENT Compilation, 2017. In: *Youtube* [online]. 10.09.2017 [cit. 2021-01-03]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=OLn_0Rw8rGw&t=0. Kanál uživatele Andy Fairuz
- MRÁZEK, Jan. 2010. *Vliv prvku pasivní bezpečnosti vozidel při kolizích s chodci*. Brno. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně
- NEŘOLD, Tomáš. 2019. Konec dvoubodových trestů pro řidiče? Návrh změn v bodovém systému vysvětluje šéf BESIPu. *Český rozhlas* [online]. [cit. 2020-11-04]. Dostupné z: <https://radiozurnal.rozhlas.cz/konec-dvoubodovych-trestu-pro-ridice-navrh-zmen-v-bodovem-systemu-vysvetluje-sef-7961247>
- PIXABAY, [2020]. *Pixabay* [online]. [cit. 2020-12-16]. Dostupné z: <https://pixabay.com/cs/vectors/grafick%C3%BD-silnice-p%C5%99echod-pro-chodce-910066/>
- POLICIE ČESKÉ REPUBLIKY, 2020. Ročenka nehodovosti na pozemních komunikacích v roce 2019. *Policie České republiky* [online]. [cit. 2020-11-09]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>
- PORADA, Viktor et al. 2000. *Silniční dopravní nehoda v teorii a praxi*. Praha: Linde Praha. ISBN 80-7201-212-6.
- POSPÍŠILOVÁ, Alena. 2019. Analýza dokumentů. *Podnikas.cz* [online]. [cit. 2020-11-10]. Dostupné z: <https://www.podnikas.cz/analyza-dokumentu/>
- PRAVDOVÁ, Monika, 2020. Výstavba přechodu v Malíně si vyžádá od 7. do 30. září částečnou uzavírku. *Kutnohorské listy* [online]. [cit. 2020-12-18]. Dostupné z: <https://kutnohorskelisty.cz/zpravy/vystavba-prechodu-v-maline-si-vyzada-od-7-do-30-zari-castecnou-uzavirku>

- RIVERS, Robert W. 2010. *Technical traffic crash investigators' handbook*. Springfield: Charles C Thomas. ISBN 978-0-398-07907-9.
- STATISTICS DENMARK, 2020b. Population in Denmark. *Statistics Denmark* [online]. [cit. 2020-11-09]. Dostupné z: <https://www.dst.dk/en/Statistik/emner/befolkning-og-valg/befolkning-og-befolkningsfremskrivning/folketal>
- STATISTICS DENMARK, 2020a. Traffic accidents. *Statistics Denmark* [online]. [cit. 2020-11-09]. Dostupné z: <https://www.dst.dk/en/Statistik/emner/leveilkaar/trafikulykker#>
- STAVBA A ÚDRŽBA SILNIC [2020]. Rocbinda - barevné povrchy vozovek. *Stavba a údržba silnic* [online]. [cit. 2020-12-18]. Dostupné z: <http://www.udrzbasilnic.cz/sluzby/rocbinda-barevne-povrchy-vozovek>
- SYNEK, Miloslav, Helena SEDLÁČKOVÁ a Ivana SVOBODOVÁ, 1999. *Jak psát diplomové a jiné písemné práce*. 2. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická. ISBN 80-7079-131-4.
- TECHNICKÁ SPRÁVA KOMUNIKACÍ HL. M. PRAHY, 2018. Technická správa komunikací hl. m. Prahy, a.s. - Rocbinda - protismykový nátěr v ul. Ke Krči 2970056. *Registr smluv* [online]. [cit. 2020-12-18]. Dostupné z: <https://smlouvy.gov.cz/smlouva/6512123>
- THE BALTIC TIMES. 2018. Lithuania bans pedestrians from using mobile phones in crosswalks. *The Baltic Times* [online]. [cit. 2020-11-04]. Dostupné z: https://www.baltictimes.com/lithuania_bans_pedestrians_from_using_mobile_phones_in_crosswalks/
- Traffic accidents involving pedestrians [18+ Only], 2015. In: *Youtube* [online]. 18.11.2015 [cit. 2021-01-03]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=S9l69_nxZQk&t=1s. Kanál uživatele Mogiy Ohey
- TÝM SILNIČNÍ BEZPEČNOSTI, PLATFORMA VIZE NULA a SPOLEČNOST DEKRA CZ [2020]. Rozptýlení na silnicích zabíjí. *Rozptýlení na silnicích zabíjí* [online]. [cit. 2020-11-03]. Dostupné z: <https://www.nepozorny.cz/#rozdily>
- UHLÍK, Jan. 2018. Autonehody nezraňují jen tělo, ale i duši. Viníkům i obětem. *Patalie* [online]. [cit. 2020-10-31]. Dostupné z: <https://patalie.cz/autonehody-nezranuji-jen-telo-ale-i-dusi-vinikum-i-obetem/>
- Very Bad Pedestrians Accidents, 2016. In: *Youtube* [online]. 20.07.2016 [cit. 2021-01-03]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=26ZMaPxd-zg&has_verified=1. Kanál uživatele VWTouranPoland
- VEŘEJNÉ SVĚTLO, 2015. Často kladené dotazy. *Veřejné světlo* [online]. [cit. 2020-12-18]. Dostupné z: <https://www.verjnesvetlo.cz/aste-dotazy/>
- VYSKOČILOVÁ, Alena et al. 2017. *Aktualizovaná metodika výpočtu ztrát z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích*. Brno: Centrum dopravního výzkumu. ISBN 978-80-88074-50-2.

Worst PEDESTRIAN Most tragic PEDESTRIAN ACCIDENT Compilation #1 😞😞😞,
2019. In: *Youtube* [online]. 17.09.2019 [cit. 2021-01-03]. Dostupné z:
https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=2janSxaAGNY&t=6s&has_verified=1.
Kanál uživatele Accident Today

YVKOFF, Liane. 2010. 3D illusion gets drivers' attention, slows them down. Road show.
CNET [online]. [cit. 2020-11-04]. Dostupné z: <https://www.cnet.com/roadshow/news/2022-vw-golf-r-debut-manual-transmission-dsg/>

ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA HL. M. PRAHY, © 2018. Ceník služeb.
Zdravotnická záchranná služba hl. m. Prahy [online]. [cit. 2020-10-29]. Dostupné z:
<https://www.zzshmp.cz/cenik-sluzeb/>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Výše jednotkových nákladů na 1 osobu (nehodu) v Kč dle závažnosti zranění ..23
Tabulka 2	První část tabulky aspektů nehodovosti chodců40
Tabulka 3	Druhá část tabulky aspektů nehodovosti chodců40
Tabulka 4	Rozdělení stáří chodců dle pohlaví40
Tabulka 5	Specifikace chodců, kteří zaregistrovali vozidlo41
Tabulka 6	Reakce chodců a jejich četnost42
Tabulka 7	Specifikace chodců, kteří před nehodou zastavili a dopravního prostředí.....43
Tabulka 8	Charakteristika dopravního prostředí a chodců, kteří reagovali zpomalením44
Tabulka 9	Specifikace dopravního prostředí a chodců, kteří reagovali zrychlením45
Tabulka 10	Vymezení dopravního prostředí a chodců, kteří pokračovali beze změny46
Tabulka 11	Specifikace dopravního prostředí a chodců, kteří nezaregistrovali vozidlo49
Tabulka 12	Ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti na osobu v Kč.....60

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Airbag pro chodce	20
Obrázek 2	Aktivní kapota.....	20
Obrázek 3	Rozčlenění nákladů	21
Obrázek 4	Riziko úmrtí při střetu s autem v závislosti na rychlosti.....	24
Obrázek 5	Viditelnost oblečení	26
Obrázek 6	Zpomalovací práh	26
Obrázek 7	Zpomalovací pás	27
Obrázek 8	3D iluze dítěte s míčem.....	27
Obrázek 9	Počet nehod chodců v roce 2019 v závislosti na měsíci	30
Obrázek 10	Počet usmrcených a těžce zraněných osob v závislosti na dnu v týdnu v roce 2019.....	31
Obrázek 11	Počet usmrcených a těžce zraněných chodců v závislosti na části dne v roce 2019	32
Obrázek 12	Nehodovost chodců v souvislosti s přechodem pro chodce v roce 2019.....	33
Obrázek 13	Nehodovost chodců v závislosti na intravilánu a extravilánu v roce 2019.....	34
Obrázek 14	Nehodovost chodců v závislosti na místě pozemní komunikace v roce 2019	35
Obrázek 15	Příčiny nehod s těžce zraněnými chodci	36
Obrázek 16	Příčiny nehod s usmrcenými chodci	36
Obrázek 17	Počet usmrcených a těžce zraněných chodců v závislosti na věku viníka.....	37
Obrázek 18	Počet usmrcených a těžce zraněných chodců v závislosti na věku poškozených	38
Obrázek 19	Mapa nehodovosti	54
Obrázek 20	Schéma signalizačního zařízení o chodcích pro řidiče	56
Obrázek 21	Schéma zařízení o silničních vozidlech pro chodce.....	59

SEZNAM ZKRATEK

ABS	Antiblock braking systém
BESIP	Bezpečnost silničního provozu
CDV	Centrum dopravního výzkumu
EABS	Evropská asociace bezpečnosti silnic
ESP	Electronic stability program
PEBS	Predictive emergency braking system
RZP	Rychlá zdravotnická pomoc

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Tabulka nebudovosti chodců

Příloha B Zdrojová videa dopravních nehod s chodci


Příloha A Tabulka nehodovosti chodců

Tabulka nehodovosti se nachází na přiloženém CD.

Zdroj: autor s využitím videí uvedených v příloze B

Příloha B Zdrojová videa dopravních nehod s chodci

Všechna zdrojová videa lze najít na přiloženém CD. Jedná se o následující videa:

- 18+ Only Pedestrian Car Accidents Compilation
Zdroj: One second, 2014
- BEST CAR CRASH COMPILATION PART 12 Pedestrians
Zdroj: Fart's crash show, 2020
- BEST CAR CRASH COMPILATION PEDESTRIANS vs CARS
Zdroj: Fart's crash show, 2020
- Most tragic PEDESTRIAN ACCIDENT Compilation
Zdroj: Andy Fairuz, 2017
- Worst PEDESTRIAN Most tragic PEDESTRIAN ACCIDENT Compilation #1

Zdroj: Accident Today, 2019
- Most Shocking And Worst Pedestrian Accidents Compilation #13
Zdroj: Car Crashes, 2017
- Most Shocking And Worst Pedestrian Accidents Compilation #22
Zdroj: Car Crashes, 2018
- Most Shocking And Worst Pedestrian Accidents Compilation #24
Zdroj: Car Crashes, 2018
- Most Shocking And Worst Pedestrian Accidents Compilation #25
Zdroj: Car Crashes, 2018
- Car crash compilation - pedestrian and vehicle traffic accident on the road with cameras
Zdroj: Smith Ashley, 2015
- Traffic accidents involving pedestrians [18+ Only]
Zdroj: Mogiy Ohey, 2015
- Very Bad Pedestrians Accidents
Zdroj: VWTouranPoland, 2016