České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra silničních staveb

Bakalářská práce

Analýza nehodovosti na úrovňových křižovatkách

Vedoucí práce: doc. Ing. Petr Slabý, CSc.

Kateřina Kotoučová

Praha 2017

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Kotoučová Jméno: Kateřina Osobní číslo:

Zadávající katedra: K 136 - Katedra silničních staveb

Studijní program: Realizace pozemních a inženýrských staveb

Studijní obor: Konstrukce dopravních staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Analýza nehodovosti na úrovňových křižovatkách

Název bakalářské práce anglicky: Anylysis of accidents at level crossings

Pokyny pro vypracování:
1 Úvod, rozbor problematiky
2. Popis a hodnocení použitelných databází
3. Určení sestavy faktorů, ovlivňujících nehodovost
4. Anylýza nehodovosti dílčích souborů křižovatek
5. Zhodnocení, závěry, doporučení

Seznam doporučené literatury:
Diplomové práce (BP), výzkumné práce na K 136
Výzkumné práce CDV Brno

Jméno vedoucího bakalářské práce: Doc.Ing.Petr Slabý, CSc

Datum zadání bakalářské práce: 24.2.2017 Termín odevzdání bakalářské práce: 28.5.2017

Podpis vedoucího práce Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce" a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací".

24.2.2017 Kotoučová

Datum převzetí zadání Podpis studenta(ky)

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Analýza nehodovosti na úrovňových křižovatkách" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce doc. Ing. Petra Slabého, CSc. a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

V Praze dne……

Podpis:……

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala mému vedoucímu Doc. Ing. Petru Slabému, CSc., za odborné vedení a poskytnutí rad při vypracování této bakalářské práce, dále Ing. Richardu Burgrovi z Technické správy komunikací hl. m. Prahy – Úsek dopravního inženýrství za poskytnutí dat k analýze nehodovosti., paní nprap.. Gabriele Bielské z Krajského ředitelství policie hl. m. Prahy – Odbor služby dopravní policie za odbornou konzultaci a své rodině za vytvoření dobrého zázemí pro práci a veškerou podporu.

Analýza nehodovosti na úrovňových křižovatkách

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá problematikou nehodovosti na silniční síti, konkrétně na přechodech pro chodce. V teoretické části jsou nejprve uvedeny statistiky nehodovosti na přechodech pro chodce v Evropské unii a srovnány se statistikami České republiky, dále jsou zde popsány databáze a portály, které jsou standardně přístupné na internetu. V praktické části jsou představeny navržené metody postupu analýzy. Jsou rozdělené na tři analytické části, kde jsou definovány jednotlivé zkoumané prvky a následně vyhodnoceny a porovnány s výsledky všech třech analýz.

Klíčová slova: dopravní nehodovost chodců na přechodu, analýza nehodovosti, relativní nehodovost, hustota nehod, lineární regrese, přechody pro chodce, křižovatka

Analysis of accidents at level crossings

Abstract

The bachelor thesis deals with with accidents on the road network, particularly at pedestrian crossings. The theoretical part firstly mentions accident statistics on pedestrian crossings in the European Union compared with the statistics of the Czech Republic. There are also described the databases and portals that are normally accessible on the Internet. In the practical part are introduced proposed methods of analysis. They are divided into three analytical parts, where the individual elements are defined and subsequently evaluated and compared the results of all three methods of analysis.

Keywords: traffic accident of pedestrians at pedestrian crossing, accident analysis, relative accidents, density of accidents, linear regression, pedestrian crossings, crossroads

Obsah

1 Úvod ... 11

2 Cíl a metodika ... 12

3 Teoretická část ... 13

3.1 Definice základních pojmů ... 13

3.2 Přehled norem a předpisů ... 15

3.3 Dopravní nehody na přechodech pro chodce [16], [4] ... 18

3.3.1 Faktory ovlivňující nehodovost chodců ... 19

3.4 Nehodovost chodců v ČR[18], [11] ... 27

3.5 Databáze silničních nehod v Praze ... 30

3.5.1 Geografický informační systém – Jednotná dopravní vektorová mapa [12] ... 30

3.5.2 Statistika nehod chodců v Praze [14], [13], ... 34

3.6 Databáze silničních nehod na území obce Prahy 3 [13] ... 39

3.6.1 Statistika nehod chodců v Praze 3 ... 39

3.6.2 Základní charakteristika města [15] ... 41

3.6.3 Dopravní vybavení [15] ... 41

4 Analytická část ... 42

4.1 Ukazatele dopravní nehodovosti [2] ... 42

4.1.2 Ukazatele relativní nehodovosti [2], [1] ... 42

4.1.3 Ukazatele hustoty nehod [2], [1] ... 42

4.2 Výsledky analýzy nehodovosti na přechodech ... 43

4.2.1 DNCH na přechodech podle typu komunikace – Praha x Praha3 ... 44

4.2.2 DNCH na přechodech podle viníka nehody – Praha x Praha3 ... 47

4.2.3 DNCH na přechodech nedáním přednosti chodci na vyznačeném přechodu – Praha x Praha3 ... 50

4.2.4 DNCH na přechodech podle řízení provozu v době nehody – Praha x Praha3 ... 52

4.2.5 DNCH na přechodech podle směrových poměrů komunikace – Praha x Praha3 54

4.2.6 DNCH srážka s tramvají – Praha x Praha3 ... 57

4.3 Relativní nehodovost chodců na přechodech Praha 3 ... 59

4.3.1 RNCH na přechodech dle ulic – Praha3 ... 61

4.3.2 RNCH na přechodech směrových poměrů – Praha3 ... 62

4.3.3 RNCH na přechodech dle křižovatek se SSZ a bez SSZ – Praha3 ... 63

4.3.4 RNCH na přechodech dle typu komunikace – Praha3 ... 63

4.3.5 RNCH na přechodech dle typu komunikace se SSZ a bez SSZ – Praha3 64
4.3.6 RNCH na přechodech dle řízení provozu v místě nehody – Praha3 65
4.4 Hustota nehod chodců na přechodech Praha 3 [] 66
4.4.1 HN na přechodech dle ulic – Praha3 67
4.4.2 HN na přechodech dle směrových poměrů – Praha3 70
4.4.3 HN na přechodech dle křižovatek se SSZ a bez SSZ – Praha3 71
4.4.4 HN na přechodech dle typu komunikace – Praha3 74
4.4.5 HN na přechodech dle řízení provozu v místě nehody – Praha3 75
5 Závěr 77
6 Seznam použité literatury 80
7 Přílohy 83

Seznam tabulek

Tab. č. 1: Osoby usmrcené při dopravních nehodách prosinec 2016 19
Tab. č. 2: Nejtragičtější příčiny nehod prosinec 2016 21
Tab. č. 3: Nedání přednosti chodci na vyznačeném přechodu 21
Tab. č. 4: Vývoj počtu usmrcených chodců 27
Tab. č. 5: DNCH podle místa nehody 38
Tab. č. 6: RNCH na přechodech dle ulic 61
Tab. č. 7: RNCH na přechodech dle směrových poměrů 62
Tab. č. 8: RNCH na přechodech dle křižovatek se SSZ a bez SSZ 63
Tab. č. 9: RNCH na přechodech dle typu komunikace 64
Tab. č. 10: RNCH na přechodech dle typu komunikace se SSZ a bez SSZ 65
Tab. č. 11: RNCH na přechodech dle řízení provozu v místě nehody 66

Seznam obrázků

Obr. č. 1: Pravděpodobnost smrtelného zranění chodců při kolizi s vozidlem 20
Obr. č. 2: Situace v místě nehody při účasti chodce v roce 2015 22
Obr. č. 3: Nehody pod vlivem alkoholu a návykových látek 23
Obr. č. 4: Nehody zaviněné chodci 23
Obr. č. 5: Míra rizika podle typu komunikace 24
Obr. č. 6: Chodec jde mimo přechod pro chodce 25
Obr. č. 7: Výrazné zpomalení chodce na přechodu pro chodce 25
Obr. č. 8: Vstup chodce na přechod pro chodce před vozidlem 25
Obr. č. 9: Nedání přednosti 25
Obr. č. 10: Zastavení chodce mezi silničním a tramvajovým pásem 26
Obr. č. 11: Neumožnění přejití vozovky 26
Obr. č. 12: Nezastavení vozidla před přechodem pro chodce 26
Obr. č. 13: Projetí vozidlem v těsné blízkosti chodce 26
Obr. č. 14: Typologický katalog dopravních nehod 26
Obr. č. 15: Vývoj usmrcených chodců v ČR 28
Obr. č. 16: Vývoj těžce zraněných chodců v ČR 29

Obr. č. 17: Závažnost dopravních nehod chodců v ČR 29
Obr. č. 18: JDVM – dopravní nehody Praha 31
Obr. č. 19: JDVM – základní informativní výpis o nehodě 32
Obr. č. 20: JDVM – parametry pro vyhledávání informací o nehodě 34
Obr. č. 21 : Graf č. 1: DNCH na přechodech Praha 35
Obr. č. 22 : Graf č. 2: Počet zraněných chodců Praha 35
Obr. č. 23 : Graf č. 3: DNCH podle času 36
Obr. č. 24 : Graf č. 4: DNCH zaviněné nedáním přednosti chodci na vyznačeném přechodu 36
Obr. č. 25 : Graf č. 5: DNCH zaviněné chodci 37
Obr. č. 26 : Graf č. 6: DNCH na přechodech Praha 3 40
Obr. č. 27 : Graf č. 7: Počet zraněných chodců Praha 3 41
Obr. č. 28 : Graf č. 8: Počet DNCH podle komunikace Praha 46
Obr. č. 29 : Graf č. 9: Počet DNCH podle komunikace Praha 3 47
Obr. č. 30 : Graf č. 10: Počet DNCH podle viníka nehody Praha 48
Obr. č. 31 : Graf č. 11: Počet DNCH podle viníka nehody Praha 3 49
Obr. č. 32 : Graf č. 12: Počet DNCH podle viníka nehody se zraněním Praha 49
Obr. č. 33 : Graf č. 13: Počet DNCH podle viníka nehody se zraněním Praha 3 50
Obr. č. 34 : Graf č. 14: Počet DNCH podle nedání přednosti chodci na vyznačeném přechodu Praha 51
Obr. č. 35 : Graf č. 15: Počet DNCH podle nedání přednosti chodci na vyznačeném přechodu Praha3 51
Obr. č. 36 : Graf č. 16: Počet DNCH podle řízení provozu v době nehody Praha 53
Obr. č. 37 : Graf č. 17: Počet DNCH podle řízení provozu v době nehody Praha3 54
Obr. č. 38 : Graf č. 18: Počet DNCH podle směrových poměrů Praha 56
Obr. č. 39 : Graf č. 19: Počet DNCH podle směrových poměrů 57
Obr. č. 40 : Graf č. 20: Počet DNCH – srážka s tramvají Praha 58
Obr. č. 41 : Graf č. 21: Počet DNCH – srážka s tramvají Praha 3 59
Obr. č.42 : Mapa Prahy 3 – J. Želivského 60
Obr. č.43 : Mapa Prahy 3 - Vinohradská 62
Obr. č. 44 : Graf č. 22: HN na přechodech dle ulic – Praha 67
Obr. č. 45 : Graf č. 23: HN na přechodech dle ulic se zraněním – Praha 3 68
Obr. č. 46 : Graf č. 24: HN na kritických přechodech – Praha 3 69
Obr. č. 47 : Graf č. 25: HN na kritických přechodech se zraněním – Praha 3 70

Obr. č. 48 : Graf č. 26: HN na přechodech dle směrových poměrů – Praha 3 71
Obr. č. 49 : Graf č. 27: HN na přechodech dle druhu křižovatek – Praha 3 72
Obr. č. 50 : Graf č. 28: HN na přechodech dle druhu křižovatek se zraněním – Praha 3 73
Obr. č. 51: Graf č. 29: HN na přechodech dle typu komunikace- Praha 3 74
Obr. č. 52: Graf č. 30: HN na přechodech dle řízení provozu v místě nehody- Praha 3 75

Seznam příloh

Příloha č. 1: Dopravní nehodovost chodců na přechodech – Praha a Praha 3 58
Příloha č. 2: Relativní nehodovost chodců - Praha 3 63
Příloha č. 3: Hustota nehod chodců na přechodech – Praha 3 58
Příloha č. 4: Formulář evidence nehod v silničním provozu 2011 63

Seznam zkratek

JDVM – Jednotná dopravní vektorová mapa

DNCH – Dopravní nehodovost chodců

RNCH – Relativní nehodovost chodců

HN – Hustota nehod

SSZ – Světelné signalizační zařízení

TZ – Těžké zranění

LZ – Lehké zranění

1 Úvod

V silniční dopravě jsou nedílnou částí i chodci, kteří jsou nejvíce ohroženým účastníkem silničního provozu. Proto je důležité chránit chodce z celého dopravního provozu nejvíce, jelikož nejsou chráněni žádnými ochrannými prostředky proti nárazu vozidla. Jsou mnohdy neukáznění a nedodržují pravidla silničního provozu tolik, jak by měli. V poslední době je velkým nešvarem chodců nepozornost při přecházení na vyznačeném přechodu způsobené věnováním se telefonu. Pozornost při pohybu chodce v dopravním provozu je přitom stejně důležitá jako pozornost řidiče, a chodci by se tak neměli nechávat zbytečně rozptylovat. Všichni účastníci silničního provozu musejí vědět, co se kolem nich děje. Nehodám chodců se v posledních letech nevěnovala taková pozornost. Proto jsem se jim chtěla věnovat v analýze nehodovosti chodců na přechodech. Vybrala jsem si hl. m. Praha z důvodu vysoké koncentrace přechodů a lidí na nich.

V úvodní teoretické části jsou představeny základními pojmy týkající se problematiky nehodovosti na pozemních komunikacích, legislativní rámec analýzy dopravní nehodovosti, faktory ovlivňující nehodovost chodců a s tím spojené konfliktní situace na přechodech. Dále je pozornost zaměřena na vývoj nehodovosti v České republice a srovnání s Evropskou unií.

V kapitole 3.5 je představen geografický informační systém s jednotnou dopravní vektorovou mapou a databáze nehodovosti chodců v Praze. V kapitole 3.6 je pak charakterizována analyzovaná lokalita Prahy 3.

Ve druhé praktické části je popsán vlastní postup analýzy nehodovosti na přechodech Prahy a vybraných přechodech Prahy 3. Skládá ze třech analytických částí použitých pro zjištění nehodovosti na přechodech pro chodce. V první analytické části porovnávám nebezpečnost přechodů na Praze 3 vůči celé Praze. V druhé a třetí analytické části se zabývám pravděpodobností nehod a bezpečností na přechodech pro chodce městské části Prahy 3. Dosažené výsledky všech třech analýz jsou podrobně popsány.

2 Cíl a metodika

Hlavním úkolem této práce bylo ověření teze, zda vzrůstá nebezpečí chodců na přechodech za období let 2010-2016. Nejdříve jsem se zaměřila na analýzu nehod chodců na přechodech vyfiltrovaných ze souboru GIS poskytnuté od Technické správy komunikací. Dopravní nehodovost chodců se rozdělila podle dalších znaků (podle typu komunikace, viníka nehody, nedání přednosti chodci na vyznačeném přechodu, řízení provozu v době nehody, směrových poměrů komunikace, srážka s tramvají na přechodu) a porovnávala se průměrná nehodovost Prahy 3 vůči průměrnému počtu nehod jedné městské části jak celková tak i se zraněním. Veškeré výsledné hodnoty z tabulek byly vyneseny do grafu.

V druhé analýze jsem vybrala z vyfiltrovaného souboru nejvíce nehodové a zatížené ulice Prahy 3 v intervalu 7 let. Získala jsem hodnoty podle vzorce relativní nehodovosti chodců uvedeném v kapitole 4.1.2. Všechny údaje RPDI (roční průměr denních intenzit = vozidel za den) jsou zjišťovány na základě dopravního sčítání z podzimu roku 2015, pracovní den 0–24 h, který vypracovala Technická správa komunikací hlavního města Prahy. Hlavním parametrem sledování byly počty nehod a počet zranění (usmrcených, těžce zraněných, lehce zraněných). Pro každou skupinu je nejprve uveden teoretický předpoklad výsledků, dále se porovnávaná skupina přechodů dle vybraných znaků, která je uspořádaná do přehledné tabulky a nakonec rozbor experimentálních výsledků.

V třetí analýze se ověřovala teze, jaká je hustota nehod na přechodech za období 7 let závislé na intenzitě provozu na nejvíce nehodových a zatížených ulicích Prahy 3. Pro zjištění hustoty nehod na přechodech jsem počítala s rovnicí uvedenou v kapitole 4.1.3. Počty nehod jsou uváděny za celý rok Ve výsledných grafech jsem použila metodu lineární regrese. Je zde zobrazena jak rovnice regrese, tak i koeficient determinace R^2. Hustota nehod se rozdělovala podle dalších znaků, kde se ověřovali jednotlivé předpoklady na základě spojnice trendu a rozptylu hodnot nehod.

3 Teoretická část

3.1 Definice základních pojmů

Nejdříve bych chtěla seznámit čtenáře se základními pojmy týkající se problematiky nehodovosti na pozemních komunikacích. Pojmy jsem převzala z publikace Metodiky identifikace a řešení míst častých dopravních nehod [1], [22], schválené Ministerstvem dopravy a spojů ČR.

Dopravní nehoda (DN) *je:*
- událost v silničním provozu (havárie, srážka a pod.), při níž dojde k usmrcení nebo zranění
osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla (vyhláška FMV č. 99/1989 Sb., o pravidlech provozu na pozemních komunikacích [22]),
- mimořádná událost, při níž vznikne újma na zdraví osob nebo škoda na věcech v přímé souvislosti s provozem dopravního prostředku nebo dopravního zařízení (ČSN 018500 [5]).

Nehodové místo *je takové, kde dochází k dopravním nehodám.*

Nehodový úsek *je takový, kde na vzdálenost větší než 250 m dochází ke kumulaci nehodových míst.*

Nehodová lokalita *je plocha, či území s více nehodovými místy.*

Místo častých dopravních nehod (MČDN) *je takové, na kterém došlo k většímu počtu dopravních nehod, než je stanoveno ve výběrovém kritériu.*

Úsek častých dopravních nehod *je takový, kde na vzdálenost větší než 250 m dochází ke kumulaci míst častých dopravních nehod.*

Nebezpečné místo *je takové, jehož nehodovost sice leží pod stanovenými hraničními*

hodnotami výběrového kritéria, ale přesto vykazují potenciálně stejná rizika možného vzniku
nehody.

Výběrové kritérium *je souborem limitujících ukazatelů či hraničních hodnot sloužících ke stanovení místa častých dopravních nehod.*

Typ nehody *je zjednodušený popis charakteristických vlastností a okolností nehodového děje. Každému jednotlivému typu nehody jsou přiřazeny charakteristické jízdní manévry.*

Typologie dopravních nehod *představuje zjednodušený systém třídění dopravních nehod podle jejich určitých vlastností a okolností majících zásadní vliv na jejich vznik.*

Typologický katalog dopravních nehod (TKDN) *je grafické zpracovaní kompletního souboru typů nehod. Typy nehod jsou v něm začleněny do skupin a podskupin a vyjadřují všechny okolnosti vzniku nehodového děje.*

Dopravně - bezpečnostní opatření *je soubor opatření směřujících ke snížení dopravní nehodovosti nehodových míst.*

Identifikace *nebodových* ***míst a míst*** *častých* ***dopravních nehod*** *je proces jejich věcného a polohového (místního) určení.*

Evidence míst častých dopravních nehod *je vytváření a vedení jejich přehledů (grafické nebo tabulkové zpracování) s členěním dle místa a času.*

Usmrcená osoba *je ta, která zemře při dopravní nehodě na místě, nebo do 30 dnů od data nehody.*

Účastník nehody *je každá osoba, která se přímým způsobem účastní na nehodě. Jsou to: řidič, přepravovaná osoba, chodec, cyklista, jezdec na zvířeti, osoba přibraná k zajištění bezpečnosti provozu apod.*

Osobní nehoda *je ta, při níž došlo k usmrcení nebo zranění zúčastněných osob.*

3.2 Přehled norem a předpisů

Používání přechodu pro chodce se světelně signalizačním zařízením je upraveno v ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích [10], v ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací [11] a v TP 81 Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení silničního provozu [13].

3.2.1 ČSN 73 6102 [10]

Přechody pro chodce a cyklistické přejezdy přes úrovňové křižovatky se musí navrhnout tak, aby umožňovaly bezpečný a provozně přijatelný dopravní provoz na křižovatce a mely uspořádání a rozměry podle CSN 73 6110. Jejich umístění má být logické s ohledem na provoz chodců, cyklistů a vozidel a jejich vzájemný vztah. Trasy komunikací pro chodce a cyklisty křižující paprsky křižovatky mají sledovat pokud možno přímý a logický směr a mají být co nejkratší. Na usměrněných křižovatkách se pro přechody a přejezdy využijí dopravní ostrůvky. Řešení přechodu (včetně osazování SSZ) v zastaveném území a případně na přístupu k zastávkám veřejné dopravy i v nezastaveném území musí zajistit využití přechodu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace. Prostorové uspořádání křižovatky (včetně případných dělicích ostrůvků) musí zajistit umístění funkčních hmatových prvku (zejména signálních pásu s odpovídající délkou) pro osoby s omezenou schopností orientace (viz CSN 73 6110 a zvláštní predpis10)).

3.2.2 ČSN 73 6110 [11]

Přechody pro chodce řízené světelnou signalizací se navrhují vždy pres dva nebo více stejnosměrných jízdních pruhu. Ke světelnému řízení těchto přechodu je vhodné využít stávající světelné řízené křižovatky. Světelné řízené přechody v úseku mezi křižovatkami se buď zapojí do koordinace, nebo se užije řízení poptávkou. Na nově navrhovaných komunikacích na světelně řízené křižovatce má být nedělený přechod veden nejvýše přes 3 řadicí pruhy a jeho délka nemá být vetší než 9,50 m. Při rekonstrukcích v zastaveném území na světelně řízených křižovatkách se muže v odůvodněných případech navrhnout délka přechodu bez dělicího/ochranného ostrůvku pres 4 jízdní (řadicí) pruhy, ale jeho délka nemá být vetší než 12,00 m. Při rekonstrukcích v zastaveném území na komunikacích se čtyřmi jízdními/řadícími pruhy a s nezvýšeným tramvajovým pásem se muže na světelně

řízených křižovatkách v odůvodněných případech použít délka přechodu bez dělicího/ochranného ostrůvku 17,00 m (mezi obrubami včetně tramvajového pásu). Přechod přes tramvajový pás se zpravidla vodorovným značením nevyznačuje.

Umístění sloupku SSZ

Sloupky světelného signalizačního zařízení se umisťují do signálního pásu a svým umístěním nesmí omezit samostatný a bezpečný pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace. S ohledem na osoby s omezenou schopností pohybu a orientace musí být sloupky umisťovány ve vzdálenosti nejvíce 1,25 m od hrany hlavního dopravního prostoru, při zachování jejich vzájemné vzdálenosti nejméně 0,9 m. Vzdálenost je měřena od pláště sloupku.

Samostatný přechod pro chodce se SSZ

Samostatný signalizovaný přechod pro chodce se muže zřizovat ve vzdálenosti menší
než 100m od nejbližšího světelného signalizačního zařízení pouze v odůvodněných případech a musí být s tímto zařízením v koordinaci.

3.2.3 TP 81 [13]

SSZ je účelné navrhovat na silně zatížených a nehodových křižovatkách, kde byla v uplynulých třech letech průměrná relativní nehodovost při neřízeném provozu minimálně 4 nehody na 1 milion vozidel vjíždějících do křižovatky a kde bylo analýzou nehodovosti prokázáno, že tyto nehody nelze omezit jiným způsobem..

Z hlediska bezpečnosti chodců je vhodné SSZ zřizovat na přechodech, které vedou přes komunikaci s více než jedním jízdním pruhem v jednom směru. Rovněž v případech, kdy stávající přechod nesplňuje nutné podmínky podle ČSN 73 6110, je jedním z řešení použití SSZ.

3.2.3.1 *Signalizace pro chodce*

Jestliže je doba signálu volno pro chodce příliš krátká a doba čekání na přechodu dlouhá, dochází k přecházení chodců na signál stůj. Doba čekání na přechodu proto nemá být delší než 60 s a doba signálu volno nemá být kratší, než je nutné, aby chodec, který vkročil na začátku signálu volno na přechod, pohodlně přešel alespoň 2/3, nejméně však 1/2 šířky vozovky.

3.2.3.2 *Výzvy chodců*

Jestliže chodci na křižovatkách řízených SSZ mají možnost si vyžádat signál volno tlačítkem pro chodce, mohou nastat dvě varianty:

- *souběžně vedené proudy chodců a vozidel jsou uvolňovány současně, a to ať byl uskutečněn požadavek výzvy ze strany chodců nebo vozidel,*
- *signál volno pro chodce je zaražen pouze tehdy, když je zaznamenán požadavek ze strany chodců. Tento signál volno pro chodce se může realizovat samostatně pouze pro chodce, nebo současně se signálem volno pro souběžně projíždějící vozidla. Při současném signálu volno pro chodce i pro vozidla mohou být vpravo odbočující vozidla výjimečně varována žlutým přerušovaným signálem. Byla-li uplatněna výzva od chodce v době signálu volno pro vozidla, ale bez současně svítícího signálu volno pro chodce, musí být tento požadavek na signál volno zapamatován až do vhodné polohy signálního plánu, dochází však přitom k dlouhým čekacím dobám chodců.*

Zpravidla je lepší volit první možnost; druhá je vhodná pouze při nepatrné intenzitě chodců nebo při silném odbočení vozidel vpravo.

3.2.3.3 *Přechody přes tramvajové tratě a tramvajové pásy*

Řízení přecházení chodců pres tramvajovou trat se provádí zpravidla tak, že chodci mají trvale signál volno a tramvaj si volí signál pro příslušný směr jízdy požadavkem. Výzvou tramvaje je na přechodu zaražen signál stůj.

Je-li tramvajový pás umístěn uprostřed směrově rozdělené komunikace, musí být na přechodu pres takovouto komunikaci dostatek místa pro cekání chodců alespoň na jedné straně kolejového pásu. Nejmenší šířka plochy pro cekání (ostrůvku) je 2,5 m, ve stísněných podmínkách je možné její šířku snížit na 2.0 m.
Jestliže přechody pro chodce slouží současně jako přechody k zastávce, mají být doby jejich signálu volno voleny tak, aby tramvaj vjíždějící do zastávky byla dosažitelná i pro cestující cekající na okraji vozovky.

3.2.3.4 *Samostatné přechody pro chodce*

Přechody pro chodce se nemají umísťovat v krátkých odstupech od sebe. Rovněž je

nevhodné situovat samostatný přechod do blízkosti křižovatky. Pokud je přechod vzdálen od řízené křižovatky méně než 110 m, je účelné, aby byl též řízen světelným signalizačním zařízením. Nutnost řízení je zapotřebí vždy individuálně posoudit. Na úsecích s vysokou rychlostí jízdy vozidel muže být mezní vzdálenost až 200 m, naopak na výjezdech z parkoviště je mez 110 m zbytečně velká. Toto SSZ musí pracovat v koordinaci s křižovatkou nebo být součástí SSZ křižovatky.

SSZ na přechodech pro chodce jsou zpravidla provozována jako zařízení ovládaná výzvou chodců, přičemž čekací doba od výzvy do signálu volno pro chodce má být co nejkratší. Oba proudy vozidel křižující přechod musí dostat signál stůj současně (nejvýše s rozdílem 2 s), aby bylo zabráněno chodcům, kteří se orientují podle zastavení provozu v jednom směru a nečekají na signál volno určený pro ně, ve vstupu na přechod v době, během níž má opačný směr ještě signál volno.

Na silně zatížených komunikacích s vyšší jízdní rychlostí je účelné i při výzvě chodců prodlužovat signál volno pro vozidla. Musí však být stanovena maximální hranice, aby se čekací doba chodců příliš neprodlužovala.
V koordinované skupině SSZ je zcela nevhodné střídání signalizovaných a nesignalizovaných přechodu v linii zelené vlny. Řidiči vnímají SSZ a přehlížejí nesignalizované značené přechody; situace je obzvláště nebezpečná, pokud v jednom směru je vyznačen více než jeden jízdní pruh. V linii koordinace se používání neřízených přechodů nedoporučuje vůbec.

Nápadnosti a srozumitelnosti signálu pro chodce je nutné věnovat pozornost tak, aby nedošlo k jejich přehlédnutí.

3.3 Dopravní nehody na přechodech pro chodce [20], [14]

Chodci patří mezi nejzranitelnější účastníky silničního provozu, proto je důležité, aby řidiči zachovávali zvýšené opatrnosti vůči nim a přizpůsobili způsob své jízdy, pokud se chodec vyskytne ve vozovce nebo pokud se chystá přejít vozovku.. Jestliže řidič nedbá zvýšené opatrnosti, odpovídá za případnou dopravní nehodu.

Je tedy zřejmé, že za veškeré dopravní nehody na přechodu pro chodce může řidič. Chodec nesmí být ohrožen řidičem, pokud se nachází na přechodu pro chodce, či ho hodlá použít. Dále pokud chodec přechází více proudovou vozovku a dostal přednost vozidlem

v levém pruhu, ale střetl se s vozidlem v pravém jízdním pruhu i zde řidič odpovídá za nehodu, i když nepřekročil dovolenou rychlost. Chodec se stává spoluviníkem, jen když poruší některou ze svých povinností, ale i zde to znamená, že mu sníží jen pojistné plnění.

Dle statistik dopravní nehodovosti z roku 2016, který je přístupný na stránkách Policie ČR [14] je podíl chodců mezi obětmi dopravních nehod neustále vysoký (viz tab. č.1).

Tab. č. 1: Osoby usmrcené při dopravních nehodách prosinec 2016

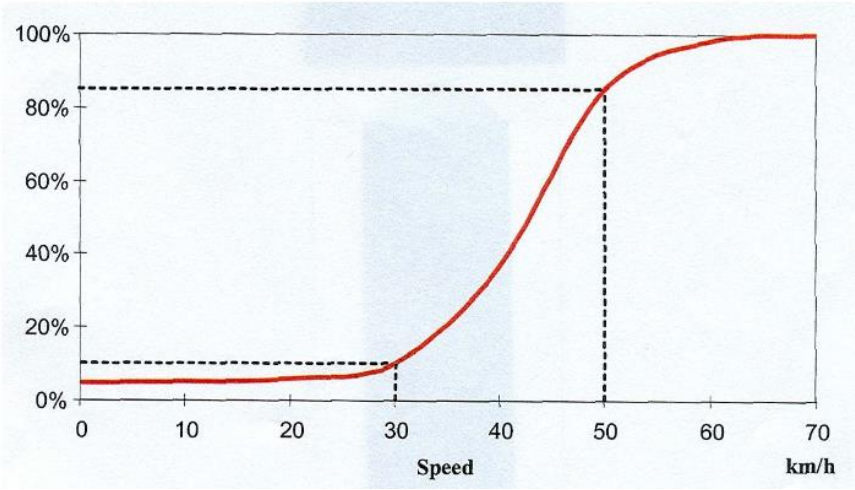
počet usmrcených	Kategorie osoby
209	řidič osobního vozidla sólo
111	chodec
91	spolujezdec v osobním vozidle sólo
59	řidič motocyklu
39	cyklista
21	řidič nákladního vozidla sólo

Zdroj: Informace o nehodovosti - prosinec 2016 [14]

3.3.1 Faktory ovlivňující nehodovost chodců

Nepřiměřená rychlost [18] – Nejčastějšími obětmi nepřiměřené rychlosti jsou zranitelní účastníci silničního provozu (chodci, cyklisté, motocyklisté). Riskují tím těžká zranění, neboť nejsou chráněni bezpečnostními prvky k pohlcení energie při nárazu. S rychlostí se zvyšuje pravděpodobnost, že bude chodec usmrcen. Při rychlosti 30 km/h přežije náraz 90 % chodců. Pouze 20 % chodců přežije při rychlosti 50 km/h. Při rychlosti okolo 40-50 km/h má šanci na přežití 50 % chodců (viz obr. č. 1). Proto je stanovena maximální rychlost v obcích 50 km/h. Eliminuje se tím číslo smrtelných nehod. V roce 2016 došlo v České republice díky nepřiměřené rychlosti k 13 914 nehodám. Na počtu dopravních nehod se podílí jen 16,8 %, ale usmrceno bylo 192 osob. Což je jedno z nejvyšších čísel v příčinách dopravních nehod způsobené nesprávným způsobem jízdy. Tato statistika zahrnuje všechny dopravní nehody včetně srážky s chodcem.

Obr. č. 1: Pravděpodobnost smrtelného zranění chodců při kolizi s vozidlem



Zdroj: Vliv rychlosti na bezpečnost silničního provozu [18]

- **Nedání přednosti v jízdě (přechody pro chodce) -** Podle statistik Policie ČR z roku 2016 (viz tab. č. 2)je nejtragičtější příčinou nehod řidičů motorových vozidel za rok 2016 na osmém místě nedání přednosti chodci na vyznačeném přechodu z toho usmrceno 22 osob. V další tabulce je uveden počet nehod s účastí chodce, kterou zavinil řidič a jaká byla její příčina za roky 2000 až 2013. Z obrázku č. 2 je zřejmé, že k nejvíce nehodám dochází, když chodec přechází vyznačený přechod. V roce 2015 došlo k 1047 nehodám následkem nedání přednosti chodci na vyznačeném přechodu, při nichž zahynulo 21 chodců. Riziko smrtelného úrazu chodce, je zde velmi vysoké Rizikovým faktorem je předvídavost ze strany chodce i řidiče. Důležitou roli hraje rychlost a hmotnost vozu. Přírodní podmínky a typ silnice je zde také příčinou. Kolizním situacím na přechodu se podrobněji věnuji v podkapitole 3.4.1 Konfliktní situace na přechodech pro chodce.

Tab. č. 2: Nejtragičtější příčiny nehod prosinec 2016

Pořadí	***Nejtragičtější příčiny nehod zaviněných řidiči motorových vozidel***	***počet usmrcených***
1.	*nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky*	*86*
2.	*vjetí do protisměru*	*75*
3.	*řidič se plně nevěnoval řízení vozidla*	*57*
4.	*nepřizpůsobení rychlosti vlastnostem vozidla a nákladu*	*38*
5.	*nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky*	*34*
6.	*nezvládnutí řízení vozidla*	*27*
7.	*nedání přednosti upravené dopravní značkou "DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ! "*	*23*
8.	*nedání přednosti chodci na vyznačeném přechodu*	*22*
9.	*jiný druh nepřiměřené rychlosti*	*16*
10.	*jiný druh nesprávné jízdy*	*15*

Zdroj: Informace o nehodovosti - prosinec 2016 [14]

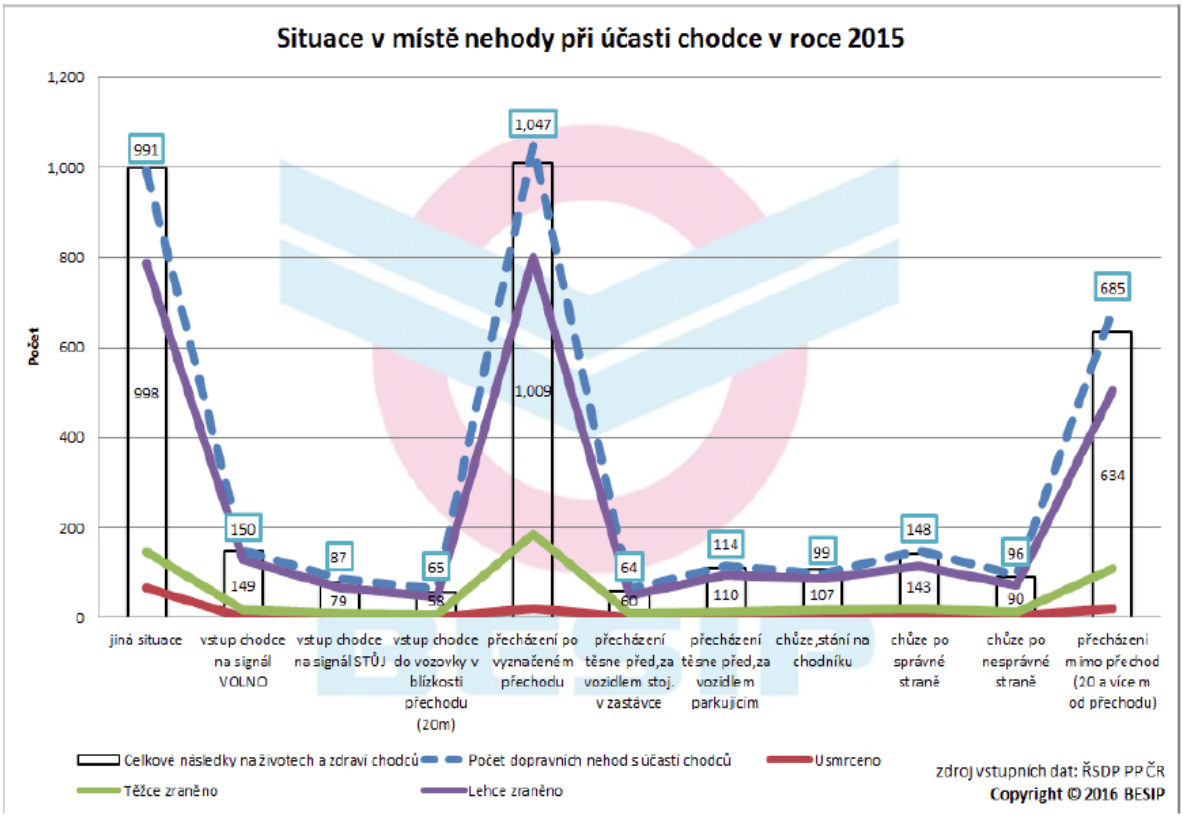
Tab. č. 3: Nedání přednosti chodci na vyznačeném přechodu

I. Nedání přednosti chodci na vyznačeném přechodu

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013/7
počet nehod	446	938	893	758	869	846	816	952	959	949	862	893	954	462
usmrceno	7	30	32	19	20	21	16	14	22	16	23	21	23	8
těžce zr.	**131**	**210**	**234**	**182**	**210**	**192**	**197**	**188**	**235**	**219**	**174**	**186**	**219**	**104**
lehce zr.	374	736	658	592	677	651	639	748	727	734	666	690	732	349
nezraněno	8	15	16	14	17	23	17	51	41	35	51	49	38	35

Zdroj: Dopravní nehodovost v ČR [17]

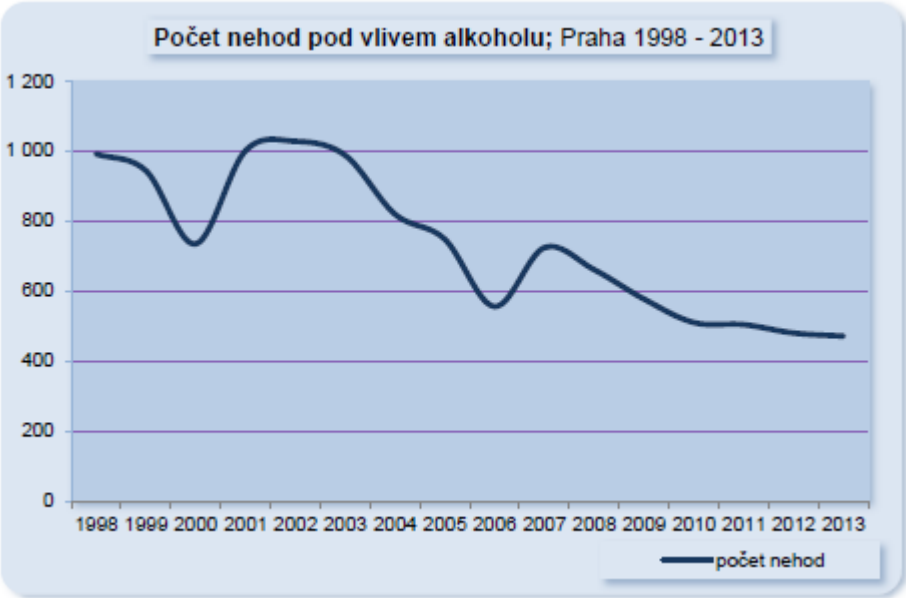
Obr. č. 2: Situace v místě nehody při účasti chodce v roce 2015



Zdroj: Základní statistické ukazatele ve formě komentovaných grafů [4]

- **Požití alkoholu a jiných drog** [7], [15] – Schopnost řidičů je ovlivněna požitím omamných prostředků, které jsou příčinou většiny nehod. I když je v ČR je uzákoněna nulová tolerance míry alkoholu, požívání alkoholu při řízení motorových vozidel zůstává stále velmi závažným problémem. Alkohol ovlivňuje schopnosti jako je ztráta sebekontroly, impulzivní a riskantní chování, mimořádně dlouhý čas reakce, je přítomna zhoršená koordinace pohybů, dochází k zúžení zorného pole, k rozmazanému vidění a následně řidič ztrácí kontrolu nad vozidlem. V roce 2013 došlo na území hlavního města Prahy k 471 nehodě, kdy byl účastník pod vlivem alkoholu. Při těchto nehodách byla usmrcena 1 osoba. Ve srovnání s rokem 2012 eviduje policie o 9 nehod méně. Počet usmrcených osob je stejný jako v loňském roce. Policisté dále při 21 nehodách zjistili, že je pachatel pod vlivem drog a jednou byl pachatel nehody pod vlivem alkoholu a drog současně (viz obr. č. 3).

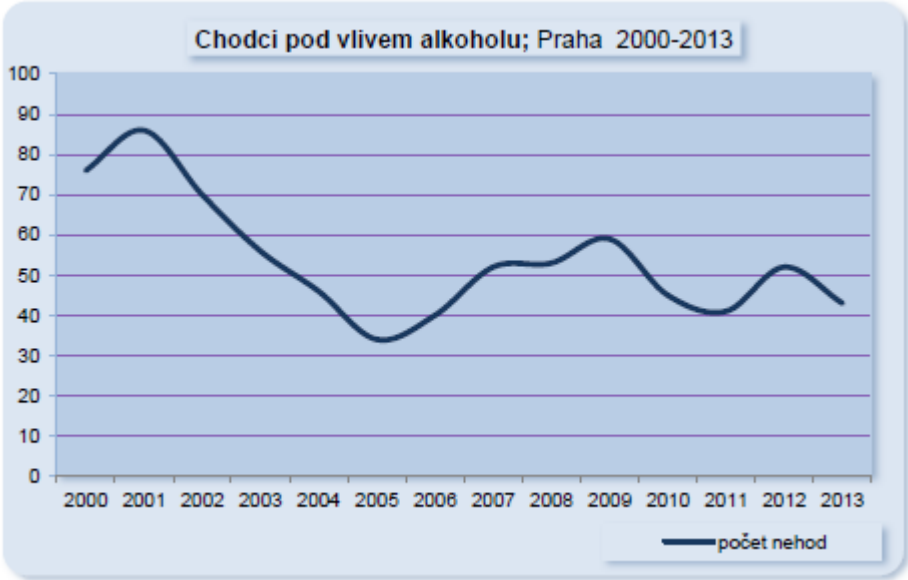
Obr. č. 3: Nehody pod vlivem alkoholu a návykových látek



Zdroj: Přehled nehodovosti na území hl. m. Prahy v roce 2013 [15]

Při nehodách zaviněných chodci byl v 74 případech stav chodce dobrý, 92 nehod bylo zaviněno nepozorností chodce, ve 43 případech byl chodec pod vlivem léků a narkotik (viz obr. č. 4).

Obr. č. 4: Nehody zaviněné chodci

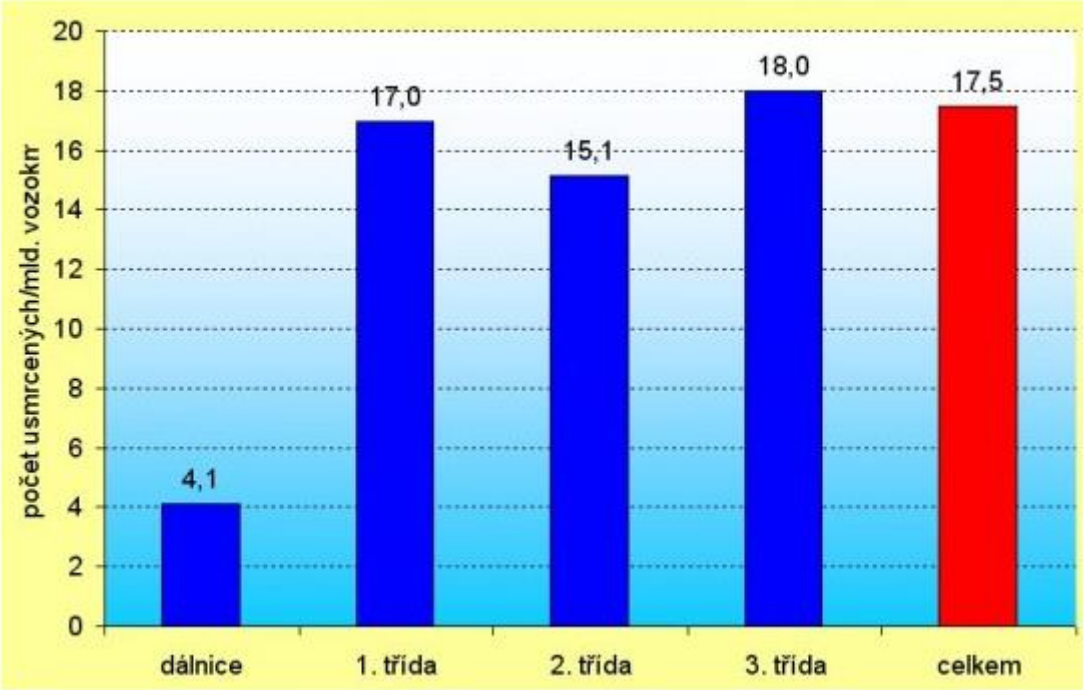


Zdroj: Přehled nehodovosti na území hl. m. Prahy v roce 2013 [15]

- **Podle typu komunikace –** Vývoj počtu zraněných v obci stále převažuje nad počtem zraněných mimo obec. Nejnižší míra rizika počtem usmrcených připadá na

dálnice. Dále následují silnice druhé třídy, posléze silnice 1. a 3. třídy. Zásadní rozdíl pro dálnice je dán především směrovým uspořádáním, naopak např. silnice 1. třídy jsou charakteristické vyššími rychlostmi proti komunikacím nižších tříd.
Z toho plyne, že je z hlediska bezpečnosti provozu žádoucí převádět dopravní výkony z 1. tříd na dálnice, resp. směrově rozdělené komunikace. Na přechodech se SSZ je míra rizika zranění vyšší než u přechodů bez SSZ. Závisí zde i na intenzitě provozu. U silnic s vyšší intenzitou je pravděpodobnost nehodovosti vyšší než u méně frekventovaných úseků. Více se tím budu zabývat v praktické části.

Obr. č. 5: Míra rizika podle typu komunikace



Zdroj: Rozdělení nehodovosti podle typu komunikace [8]

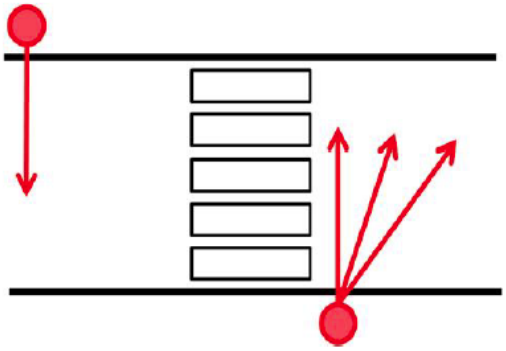
3.4.1 Konfliktní situace na přechodech pro chodce [21]

Pro identifikaci dopravních nehod na přechodech pro chodce se používá kolizní diagram nebo typologický katalog dopravních nehod (viz obr. č. 14). Nejdříve popíšu situaci, kdy je viníkem nehody chodec.

Chodec jde v blízkosti přechodu pro chodce, ale nevyužije vodorovné značení V7 (viz obr. č. 6), zpomalí či zastaví na přechodu pro chodce z důvodu zjištění, že stihne tramvajový spoj (viz obr. č. 7), dále chodec nedá přednost tramvaji na přechodu (viz obr. č. 8), nebo chodec vnikne do vozovky těsně před přijíždějícím vozidlem (viz obr. č. 9). Dalším konfliktem je situace, kdy chodec zastaví mezi tramvajovým pásem a silničním jízdním pásem z důvodu dáním přednosti tramvaji na přechodu pro chodce (viz obr. č. 10).

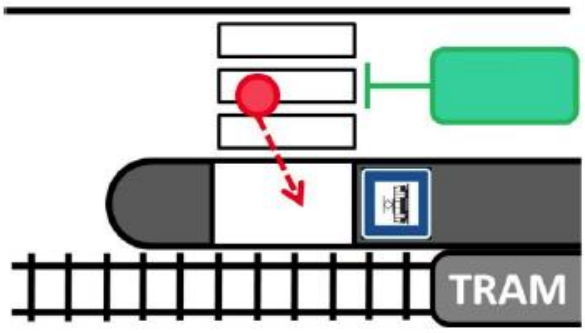
Teď se zaměřím na situaci, kdy je viníkem nehody řidič motorového vozidla. Řidič motorového vozidla neumožní chodci přejít po vyznačeném přechodu pro chodce. Řidič tím ignoruje nařízení zákona, kdy musí dát přednost chodci, který se chystá přejít přes vyznačený přechod pro chodce (viz obr. č. 11). Na vícepruhových komunikacích musí řidič motorového vozidla zpomalit, když vidí, že vozidla jedoucím stejným směrem zastavují před přechodem pro chodce (viz obr. č. 12). Řidič vozidla může chodce ohrozit, když těsně projede kolem chodce, který přechází přechod pro chodce (viz obr. č. 13).

Obr. č. 6: Chodec jde mimo přechod pro chodce



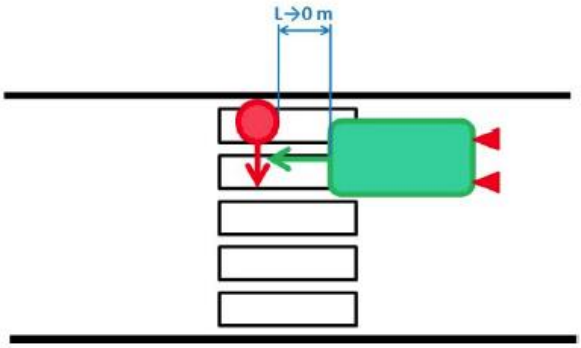
Zdroj: Bezpečnost chodců [21]

Obr. č. 7: Výrazné zpomalení chodce na přechodu pro chodce



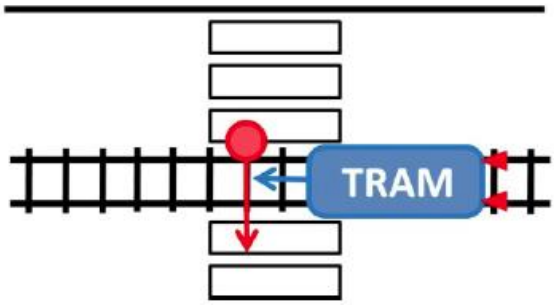
Zdroj: Bezpečnost chodců [21]

Obr. č. 8: Vstup chodce na přechod pro chodce před vozidlem



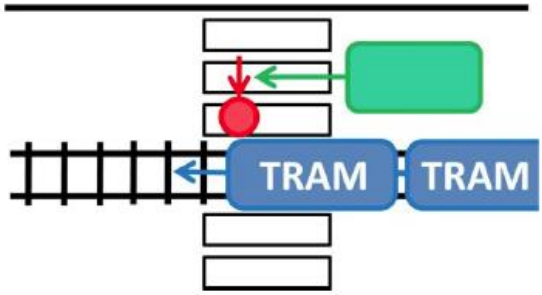
Zdroj: Bezpečnost chodců [21]

Obr. č. 9: Nedání přednosti tramvaji



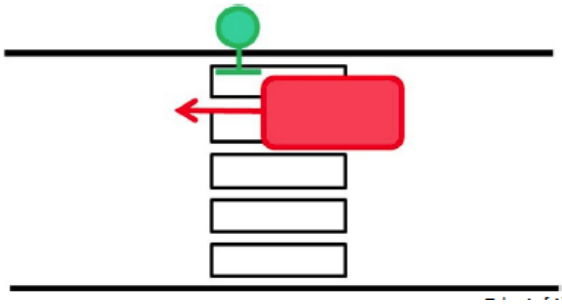
Zdroj: Bezpečnost chodců [21]

Obr. č. 10: Zastavení chodce mezi silničním a tramvajovým pásem



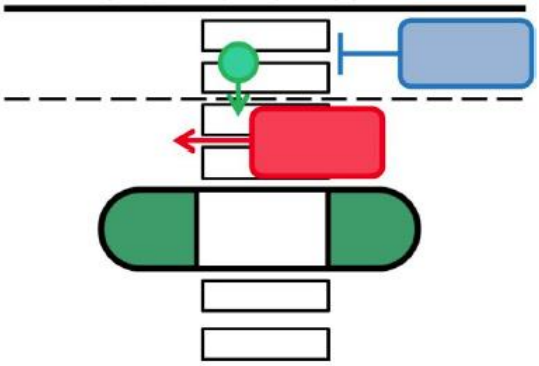
Zdroj: Bezpečnost chodců [21]

Obr. č. 11: Neumožnění přejití vozovky



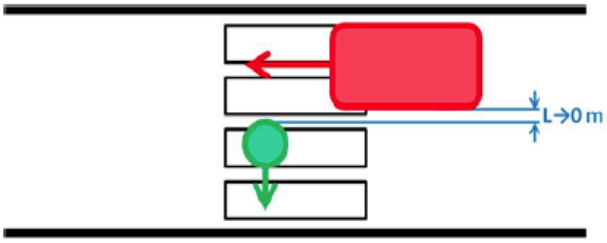
Zdroj: Bezpečnost chodců [21]

Obr. č. 12: Nezastavení vozidla před přechodem pro chodce chodce



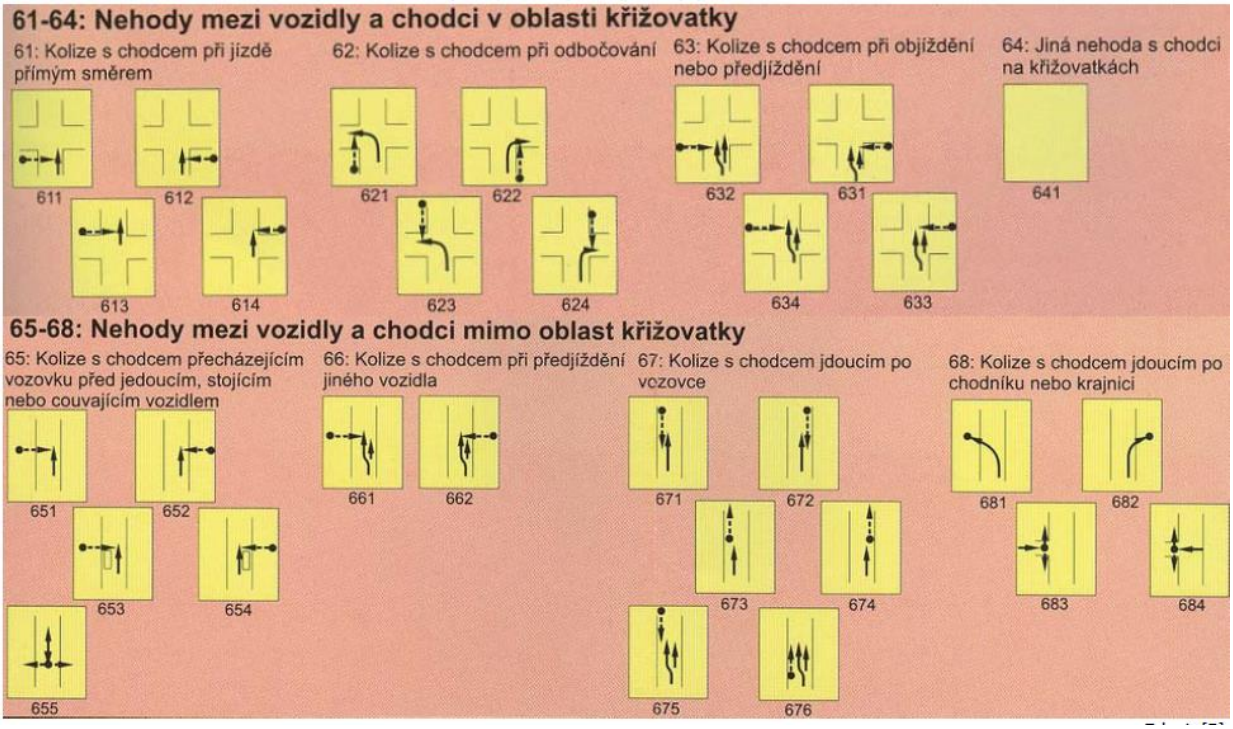
Zdroj: Bezpečnost chodců [21]

Obr. č. 13: Projetí vozidlem v těsné blízkosti



Zdroj: Bezpečnost chodců[21]

Obr. č. 14: Typologický katalog dopravních nehod



Zdroj: Bezpečnost chodců [21]

3.4 Nehodovost chodců v ČR[3], [4]

V následující tabulce je udáván vývoj počtu usmrcených chodců na 100 000 obyvatel v jednotlivých zemích Evropy. Jedná se o souhrn DNCH i mimo přechod. Porovnáním roku 2000 s rokem 2013 došlo v ČR ke snížení usmrcených chodců na 45% referenčního roku 2000. Evropský průměr činil 49%. Tímto patřila Česká republika k lepšímu evropskému průměru než nyní. V roce 2014 bylo v Česku usmrceno 1,237 chodců na 100 000 obyvatel, což je jedno z nejvyšších čísel v Evropě. Horší bilanci v uvedeném roce mají jen v Portugalsku, Maďarsku a v Polsku. Evropský průměr činí 0,876 usmrcených chodců na 100 000 obyvatel. Detailnější srovnání je uvedeno v tab. č. 4.

Tab. č. 4: Vývoj počtu usmrcených chodců

Země	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Nizozemí	0.668	0.663	0.602	0.599	0.418	0.509	0.404	0.526	0.341	0.382	0.380	0.390	0.377	0.304	0.297
Norsko	1.049	0.955	0.663	0.725	0.481	0.673	0.754	0.513	0.697	0.500	0.494	0.346	0.441	0.356	0.352
Dánsko	1.857	0.935	1.192	0.910	0.797	0.813	1.105	1.248	1.059	0.943	0.795	0.593	0.556	0.607	0.391
Švýcarsko	1.815	1.444	1.323	1.244	1.290	0.931	1.019	1.052	0.777	0.779	0.963	0.877	0.943	0.858	0.528
Švédsko	0.824	0.979	0.651	0.615	0.746	0.566	0.608	0.636	0.490	0.475	0.332	0.563	0.527	0.440	0.539
Lucembursko	2.537	2.506	1.351	1.561	2.638	0.434	2.132	1.470	..	2.432	0.199	1.172	1.143	0.931	0.546
Německo	1.209	1.094	1.059	0.984	1.015	0.832	0.862	0.844	0.794	0.721	0.582	0.751	0.647	0.692	0.648
Finsko	1.199	1.197	0.770	1.133	0.939	0.859	0.932	0.910	1.000	0.563	0.654	0.763	0.537	0.627	0.660
Slovinsko	3.018	2.110	2.056	1.905	1.753	1.852	1.797	1.592	1.940	1.181	1.270	1.024	0.924	0.971	0.679
Spojené království	1.510	1.451	1.361	1.345	1.158	1.157	1.146	1.081	0.956	0.842	0.661	0.736	0.673	0.632	0.718
Španělsko	2.242	2.090	1.891	1.882	1.605	1.571	1.393	1.320	1.099	1.016	1.013	0.814	0.803	0.809	0.722
Francie	1.424	1.387	1.451	1.042	0.972	1.042	0.871	0.908	0.882	0.794	0.773	0.823	0.772	0.731	0.781
Rakousko	1.750	1.459	1.984	1.630	1.621	1.183	1.333	1.304	1.228	1.212	1.173	1.039	0.963	0.982	0.835
EVROPA	**2.231**	**2.007**	**1.908**	**1.706**	**1.707**	**1.494**	**1.535**	**1.501**	**1.398**	**1.214**	**1.071**	**1.114**	**1.000**	**0.959**	**0.876**
Belgie	1.387	1.539	1.280	1.091	0.971	1.034	1.161	0.983	0.928	0.958	0.978	1.027	0.937	0.887	..
Irsko	2.250	2.322	2.205	1.614	1.737	1.800	1.735	1.866	1.099	0.885	0.967	1.028	0.633	0.675	0.890
Itálie	1.725	1.812	2.151	1.525	1.409	1.358	1.305	1.077	1.101	1.130	1.049	0.992	0.970	0.920	0.951
Česká republika	**3.522**	**3.147**	**3.029**	**2.845**	**2.756**	**2.922**	**1.976**	**2.292**	**2.301**	**1.688**	**1.606**	**1.682**	**1.552**	**1.540**	**1.237**
Řecko	3.439	3.091	2.544	2.337	2.655	2.113	2.403	2.288	2.218	1.805	1.601	2.005	1.528	1.365	..
Portugalsko	4.147	3.611	3.598	2.968	2.454	2.258	1.646	1.643	1.620	1.553	1.844	1.882	1.508	1.373	1.391
Maďarsko	3.385	3.480	3.705	2.948	3.222	2.862	2.938	2.861	2.499	1.784	1.917	1.242	1.571	1.484	1.539
Polsko	5.896	4.878	5.196	4.914	5.200	4.600	4.723	5.117	4.938	3.847	3.238	3.654	3.002	2.958	2.935

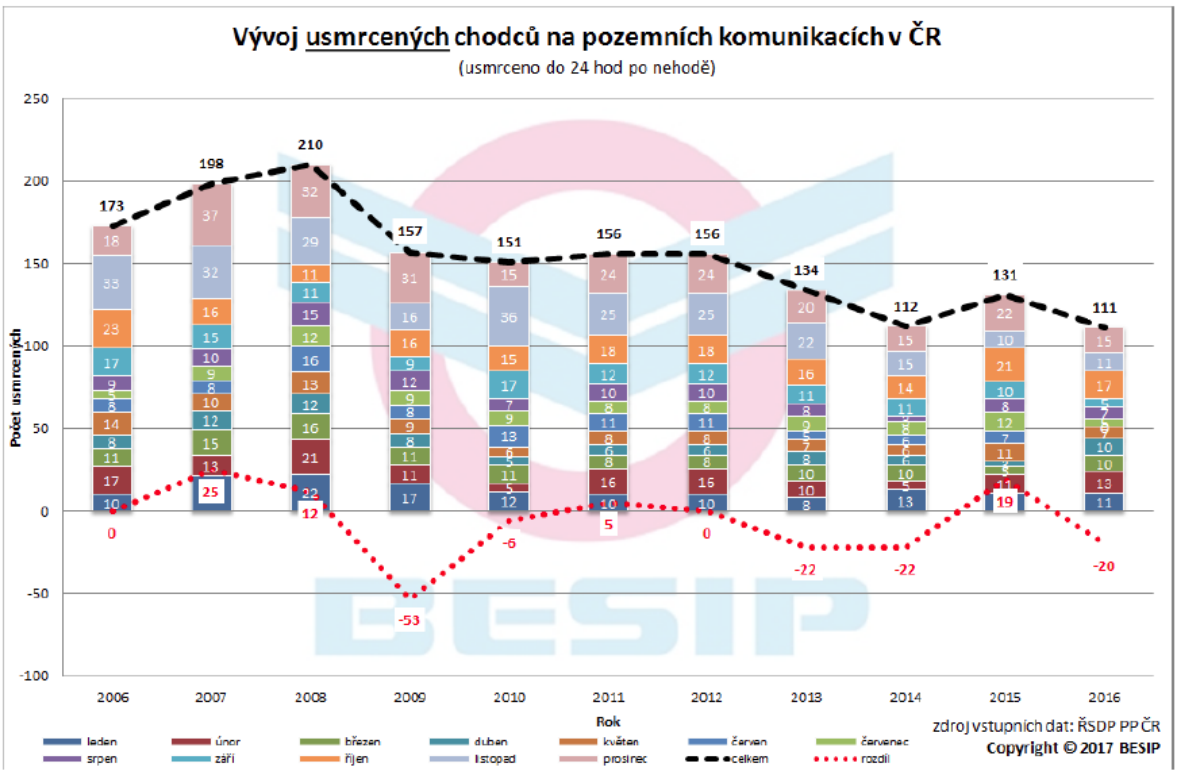
Zdroj: Základní statistické ukazatele ve formě komentovaných grafů [4]

Vývoj počtu usmrcených chodců v ČR na pozemních komunikacích i mimo přechod byl nejvyšší v roce 2008 s počtem 208 usmrcených, pak tendence nehod s chodcem klesala až do roku 2015, kdy úmrtnost chodců vzrostla na počet 131 (viz.obr.č.15). Vývoj těžce zraněných chodců byl nejvyšší v roce 2007, kdy počet TZ chodců vzrostl na 854. Trend DNCH začal

klesat až do roku 2015, kdy byl počet TZ chodců 554, tedy nejnižší hodnota za období 2006-2016. V roce 2016 vzrostla DNCH na číslo 595 TZ chodců (viz.obr.č.16).

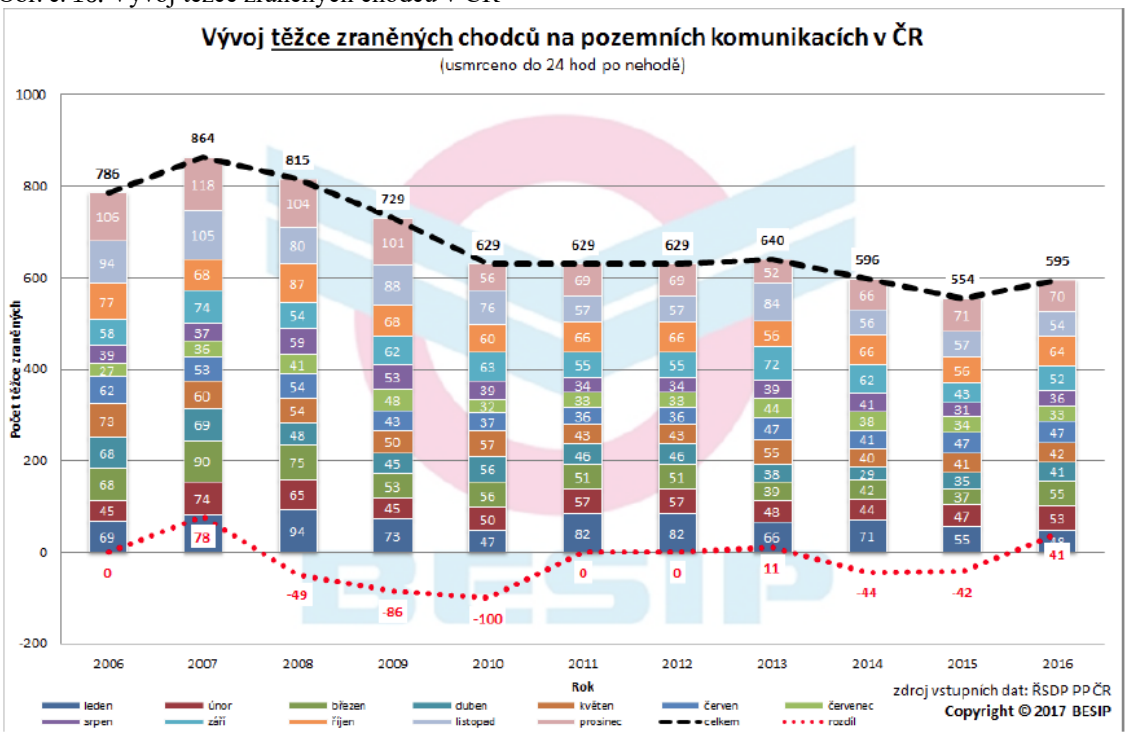
Dopravní nehody s účastí chodců jsou dále členěny podle toho, zda-li došlo k dopravní nehodě na přechodu pro chodce nebo mimo něj. Závažnost dopravních nehod je opět dána počtem skutků na 1 000 nehod. Zatímco na přechodu pro chodce činil tento relativní ukazatel 18 usmrcených chodců, mimo přechod pro chodce 49. Dojde-li tedy k dopravní nehodě s účastí chodce mimo přechod je riziko usmrcení chodce 2,7x vyšší než na přechodu (viz.obr.č.17).

Obr. č. 15: Vývoj usmrcených chodců v ČR



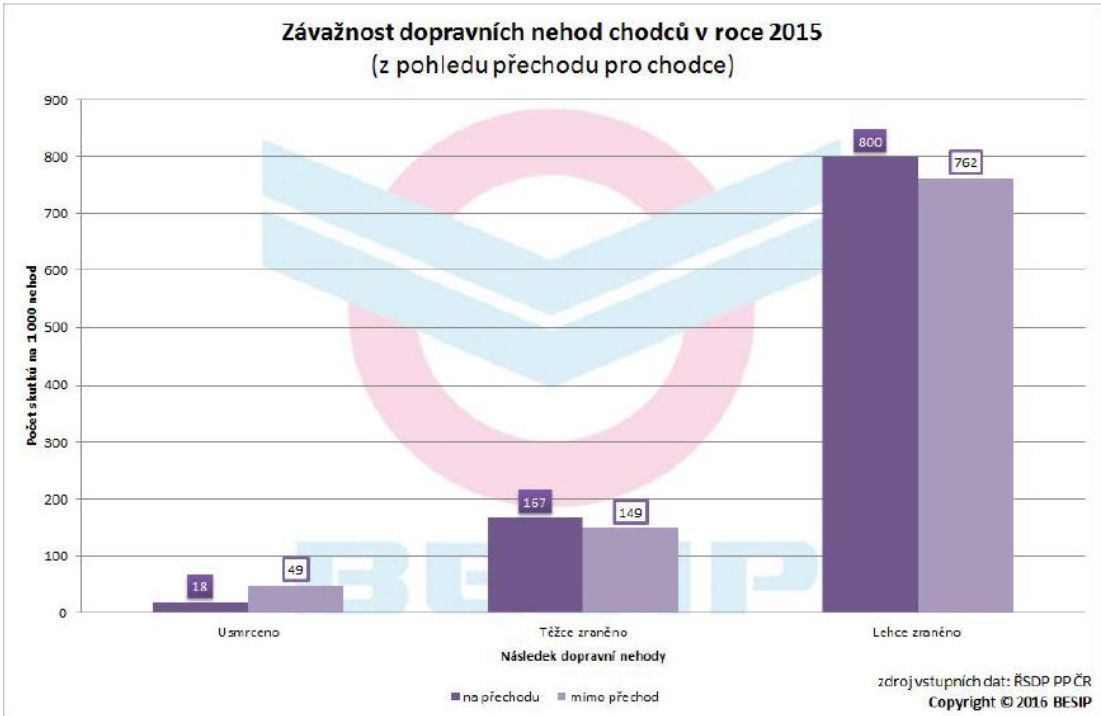
Zdroj: Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011-2020 [3]

Obr. č. 16: Vývoj těžce zraněných chodců v ČR



Zdroj: Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011-2020 [3]

Obr. č. 17: Závažnost dopravních nehod chodců v ČR



Zdroj: Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011-2020 [3]

3.5 Databáze silničních nehod v Praze

3.5.1 Geografický informační systém – Jednotná dopravní vektorová mapa [5]

Jednotná dopravní vektorová mapa **[5]**

Na základě usnesení vlády ČR č. 492 ze dne 8. září 1993 byla zpracována Koncepce tvorby Základní báze geografických dat (ZABAGED®), jejíž tvorbou a provozem je pověřen Český úřad zeměměřický a katastrální. Ministerstvo dopravy ČR bylo v rámci plnění usnesení pověřeno součinností s ČÚZK při poskytování prostorových a popisných údajů o dopravní infrastruktuře silniční, železniční, letecké a vodní dopravy do ZABAGED®.

V souladu s výše popsaným požadavkem byl Ministerstvem dopravy vypsán projekt výzkumu a vývoje S505/330/003: Zavedení Základní báze geografických dat v dopravě, který řešilo Dopravní rozvojové středisko, předchůdce CDV v oblasti tvorby a provozu GIS. V rámci zmíněného úkolu byl navržen, ověřen a akceptován informační systém Jednotná dopravní vektorová mapa (JDVM) jako nástroj synchronizace, optimalizace, sdílení a publikace dat o dopravní infrastruktuře ve vektorovém formátu.

Jednotná dopravní vektorová mapa obsahuje tematické datové vrstvy týkající se správního členění ČR (správní celky a sčítací obvody, zdroj ČSÚ) data o silniční, železniční, vnitrozemské vodní a letecké dopravě (zdroj jednotliví správci dopravní infrastruktury) a k tomu doplňující informace ze sčítání silničního (zdroj ŘSD) a železničního (zdroj MD) provozu a v neposlední řadě data o nehodách v silničním provozu (zdroj Policie ČR). Dále jsou v JDVM využívána data o územních systémech ekologické stability, přírodních parcích (zdroj CENIA) a záplavových územích a povodních (zdroj Mze).

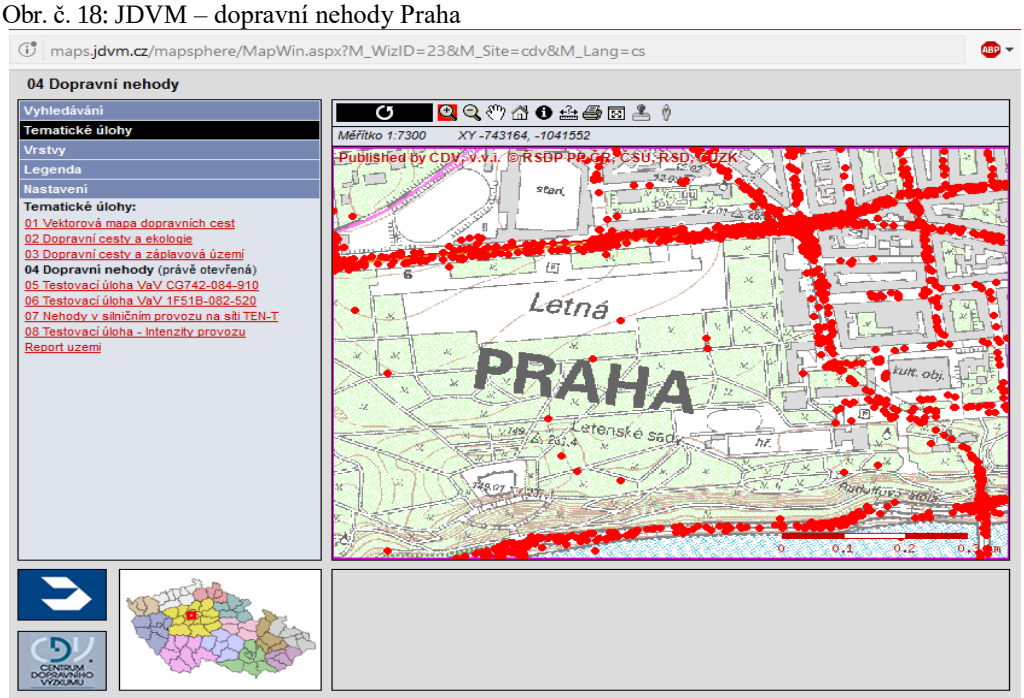
Tyto vektorizované vrstvy jsou zobrazované přes státní mapová díla Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK).

Do tohoto GIS MD mají prozatím přístup pouze registrovaní uživatelé z řad státní a veřejné správy, škol a výzkumu, projekce a správci dopravní infrastruktury.

Veřejnosti přístupné jsou aplikace „Statistické vyhodnocení nehod v mapě“, "Tematická mapa nehod s následky na zdraví osob v silničním provozu na síti TEN-T" a „Tematická mapa intenzit silničního provozu“, které byly vytvořeny v rámci výzkumného záměru CDV nebo v rámci výzkumného projektu Ministerstva vnitra.

Pracovní prostředí JDVM (minimální měřítko 1:1000), červenými puntíky jsou znázorněny nehody.

Obr. č. 18: JDVM – dopravní nehody Praha



Zdroj: JDVM [5]

K získání informací o nehodách v Praze jsem nejdříve čerpala z JDVM centrální mapy, ale pak jsem získala data v excelu od TSK, kde jsem analyzovala nehody dle formuláře evidence nehod, který má 59 položek (viz příloha). Data od TSK jsou více podrobné než výstup z JDVM, který obsahuje tabulkový výstup o 23 položkách a základní informativní výpis o nehodě s 44 položkami.

Obr. č. 19: JDVM – základní informativní výpis o nehodě

Základní informativní výpis o nehodě číslo:

003100143831

Základní vlastnosti	
Obec	Praha (Hlavní město Praha)
Datum nehody	25.9.2014 17:28 čtvrtek
Druh pozemní komunikace	uzel (křižovatka sledované ve vybraných městech)
Číslo pozemní komunikace	0

Charakteristiky řidiče vozidla a příčiny nehody	
Zavinění nehody	chodcem
Alkohol u viníka nehody	ne
Kategorie řidiče	ostatní řidiči vozidel
Stav řidiče	dobrý -žádné nepříznivé okolnosti nebyly zjištěny
Vnější ovlivnění řidiče	řidič nebyl ovlivněn

Charakteristiky následků osob - stav do 24 hod	
Usmrceno osob (počet)	0
Těžce zraněno osob (počet)	0
Lehce zraněno osob (počet)	1

Charakteristiky vozidla, vinika nehody a následků nehody na vozidle	
Počet zúčastněných vozidel	1
Druh vozidla	tramvaj
Výrobní značka motorového vozidla	žádná z uvedených
Rok výroby vozidla	
Vozidlo po nehodě	nedošlo k požáru
Vlastník vozidla	městská hromadná doprava
Celková hmotná škoda (100 Kč)	20
Škoda na vozidle (100 Kč)	20
Únik provozních, přepravovaných hmot	žádné z uvedených
Způsob vyproštění osob z vozidla	nebylo třeba užít násilí

Charakteristiky druhu nehody a podmínek nehody	
Charakter nehody	nehoda s následky na životě nebo zdraví
Druh nehody	srážka s chodcem
Druh srážky jedoucích vozidel	nepřichází v úvahu, nejde o srážku jedoucích vozidel
Druh pevné překážky	nepřichází v úvahu, nejde o srážku s pev.překážkou
Hlavní příčiny nehody	nezaviněná řidičem
Druh povrchu vozovky	živice
Stav povrchu vozovky v době nehody	povrch suchý, neznečistěný
Stav komunikace	dobrý, bez závad
Povětrnostní podmínky v době nehody	neztížené
Viditelnost	ve dne, viditelnost nezhoršená vlivem povětrnostních podmínek
Rozhledové poměry	dobré
Dělení komunikace	žádná z uvedených
Situování nehody na komunikaci	na kolejích tramvaje
Řízení provozu v době nehody	světelným signalizačním zařízením
Místní úprava přednosti v jízdě	žádná místní úprava
Specifické objekty v místě nehody	přechod pro chodce
Směrové poměry	křižovatka průsečná - čtyřramenná
Místo dopravní nehody	na křižovatce, uvnitř hranic křižovatky definovaných pro systém evidence nehod (zóna 9)
Druh křižující komunikace	neurčeno
Smyk	ne
Směr jízdy nebo postavení vozidla	zachycuje směr jízdy křižovatkou

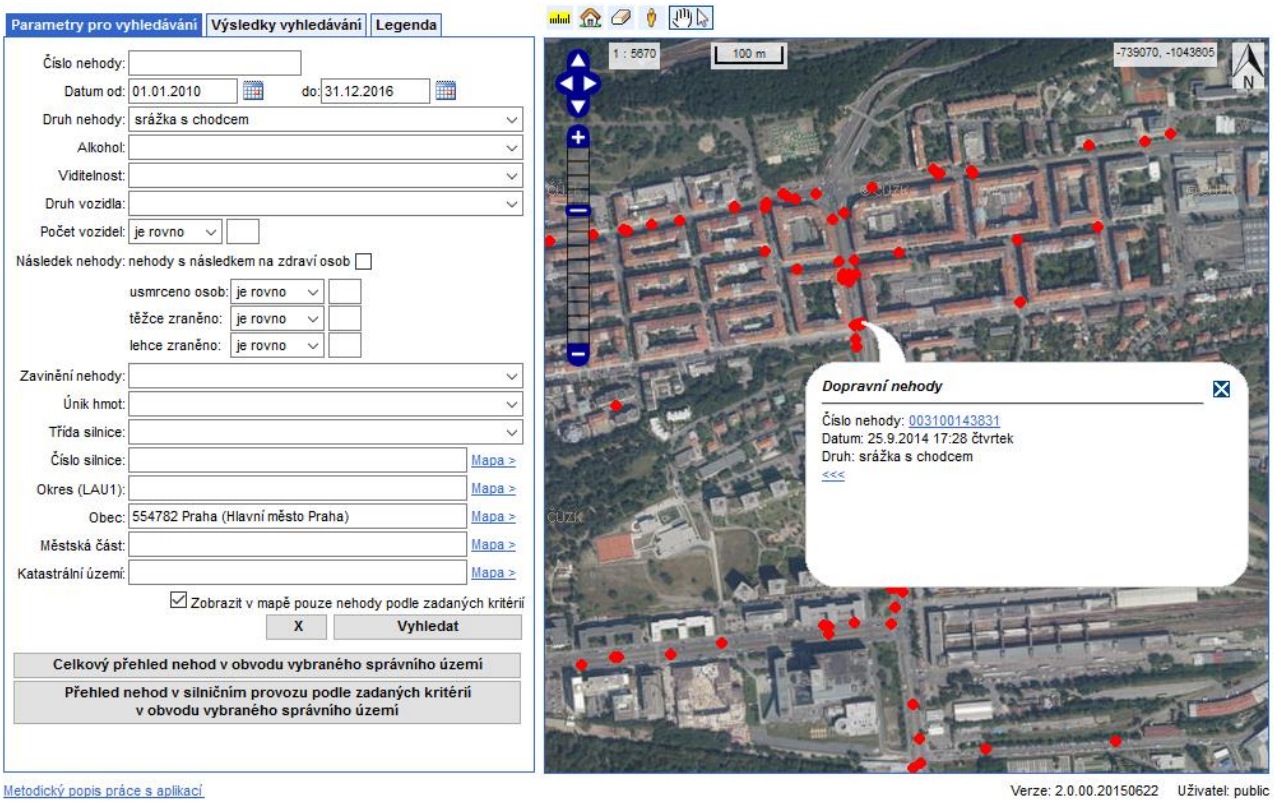
Zdroj: JDVM [5]

Statistika nehod v mapě **[6]**

V rámci řešení projektu „Rozšíření analytických funkcí publikační aplikace Statistické zobrazení nehod v mapě, provozované na Portálu GIS MD Jednotná dopravní vektorová mapa" (VG20122015097) bezpečnostního výzkumu Ministerstva byla vyvinuta aplikace Statistické vyhodnocení nehodovosti v silničním provozu ve vybraném správním území podle vybraných kritérií.

Vhodnou kombinací kritérií výběru nehod a správních území si může uživatel aplikace operativně vytvářet tematické mapy nehodovosti vybraných pro úrovně okresy LAU1, obce LAU2, katastrální území a městské obvody/městské části.

Obr. č. 20: JDVM – parametry pro vyhledávání informací o nehodě

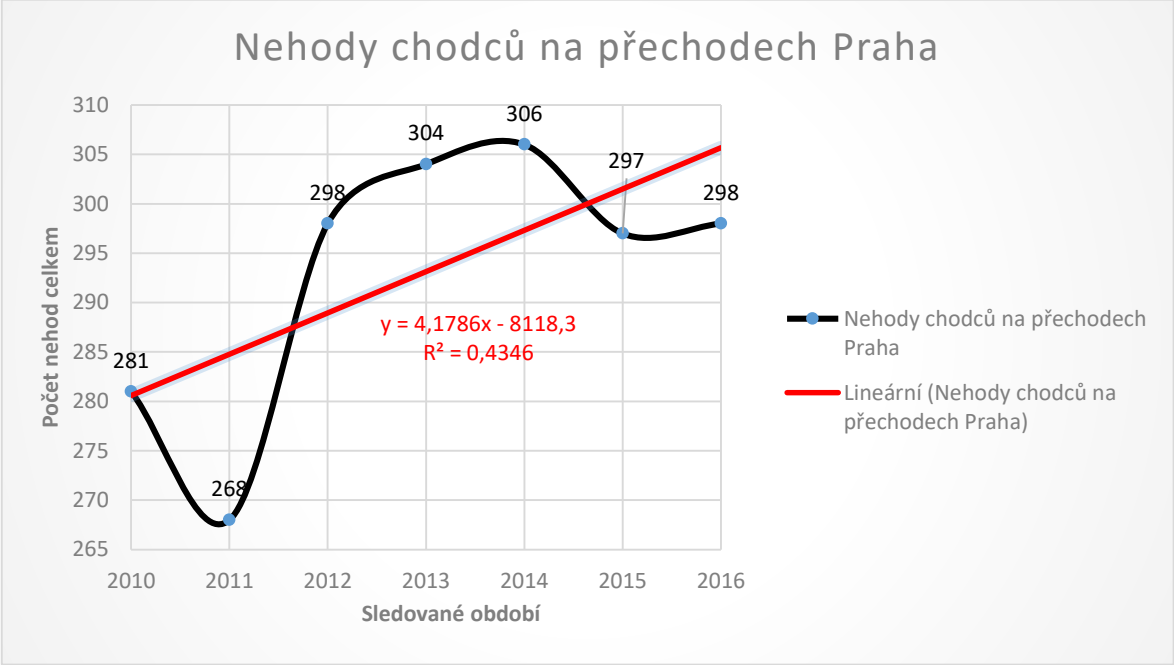


Zdroj: JDVM [6]

3.5.2 Statistika nehod chodců v Praze [15], [6],

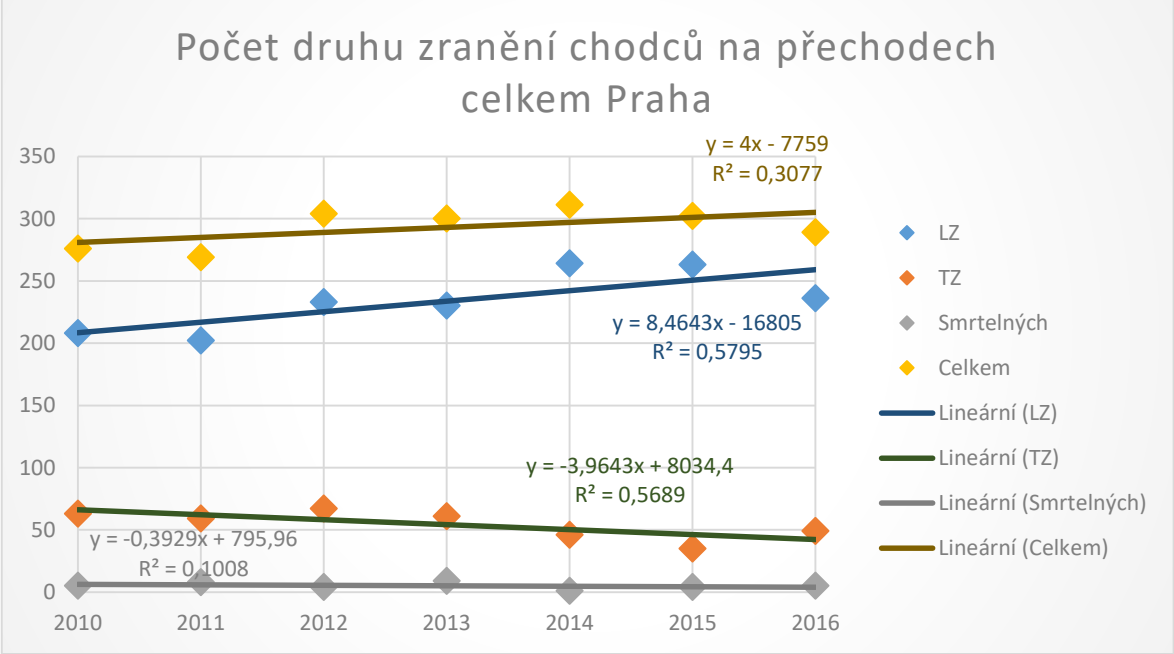
V období let 2010-2016 došlo na území Prahy k 4434 srážkám s chodcem z toho 2052 nehod se stalo na přechodu pro chodce. Z průběhů grafu č.1 je vidět, že největší počet nehod se stal v roce 2014 z toho se zraněním jich bylo 285. Nejvíce usmrcených chodců, celkem 9 bylo v roce 2013.
Z průběhů trendů je patrné, že nehodovost na přechodech je spíše vzrůstající. Z grafu č.2 je patrné, že největší počet byly nehody s lehkým zraněním(1636) a nejméně bylo smrtelných zranění(36) a s TZ (380). Z průběhů trendů je vidět, že smrtelná zranění mají trend klesající a lehká zranění jsou vzrůstající výhledově do budoucna.

Obr. č. 21 : Graf č. 1: DNCH na přechodech Praha



Zdroj: Vlastní

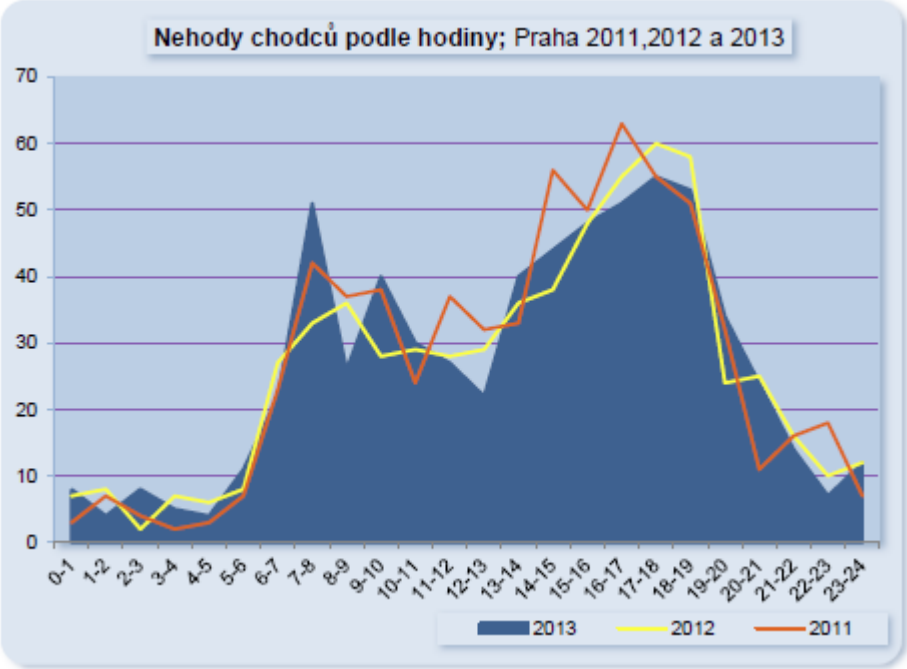
Obr. č. 22 : Graf č. 2: Počet zraněných chodců Praha



Zdroj: Vlastní

Nehody chodců podle času – Z grafu č. 3 je patrné, že k nejvíce nehodám dochází ve večerní dopravní špičce mezi 17-18 hodinou (55 nehod). Nejméně nehod bylo po půlnoci mezi 1. a 2. hodinou a 4. a 7. hodinou (4nehody). Výrazný pokles oproti jiným rokům je mezi 8. - 9. hodinou a 12. – 13. hodinou Pozvolnější nástup můžeme sledovat u odpolední špičky.

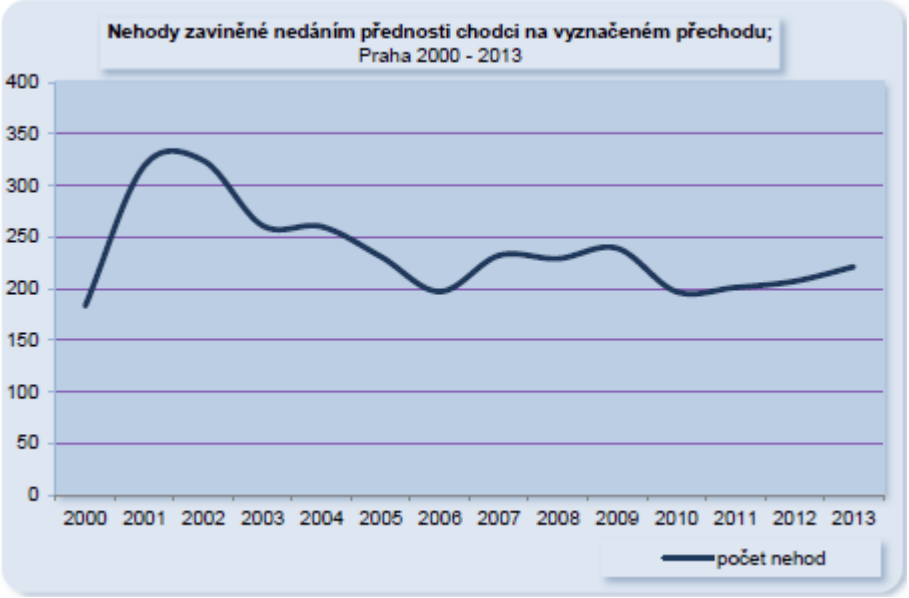
Obr. č. 23 : Graf č. 3: DNCH podle času



Zdroj: Přehled nehodovosti na území hl. m. Prahy v roce 2013 [15]

Nehody chodců zaviněné nedáním přednosti chodci na přechodu – Z příčiny nedání přednosti chodci na vyznačeném přechodu došlo v roce 2013 k 221 nehodě, při těchto nehodách bylo usmrceno 6 osob. U nehod zaviněných řidičem nedáním přednosti chodci na vyznačeném přechodu evidujeme meziroční nárůst o 15 nehod a 2 usmrcené osoby.

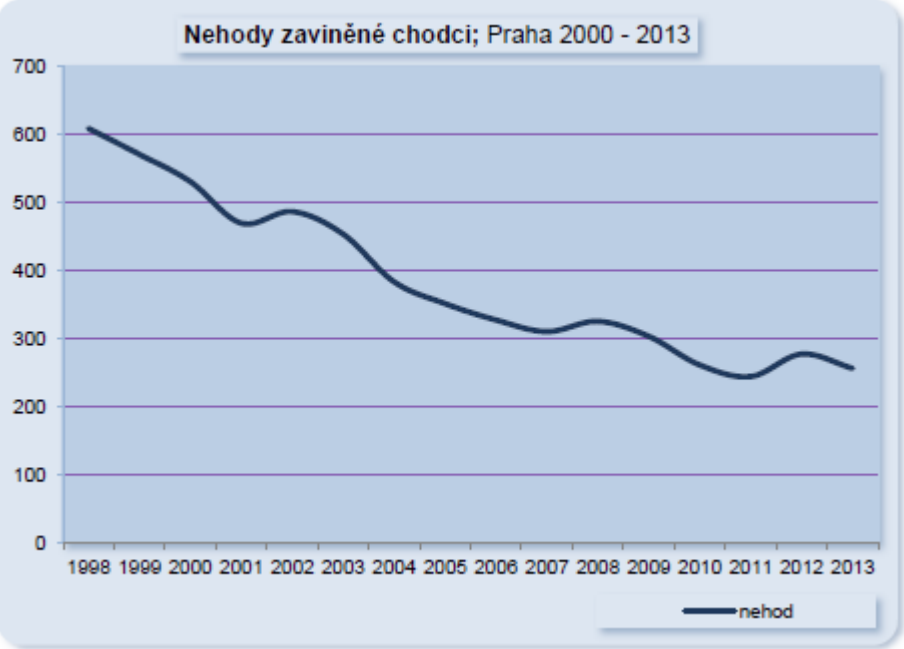
Obr. č. 24 : Graf č. 4: DNCH zaviněné nedáním přednosti chodci na vyznačeném přechodu



Zdroj: Přehled nehodovosti na území hl. m. Prahy v roce 2013 [15]

Nehody chodců podle zavinění – Z grafu č. 5 je zřejmé, že intenzita nehod zaviněné chodci klesá. Meziročně se jedná o pokles 21%. V roce 2013 zavinili chodci 257 nehod (usmrceno 6, TZ 37). Více se této analýze věnuji v analytické části. Největší počet nehod zavinili muži (121 nehod), ženy 77 nehod, děti 35 nehod. Trend zvýšení počtu zaviněných nehod evidujeme u žen.

Obr. č. 25 : Graf č. 5: DNCH zaviněné chodci



Zdroj: Přehled nehodovosti na území hl. m. Prahy v roce 2013 [15]

Nehody chodců podle místa nehody – Na vyznačených přechodech pro chodce došlo v roce 2013 k 304 nehodám což představuje meziroční nárůst o 6 nehod. Počet usmrcených osob při nehodách chodců na přechodech pro chodce se zvýšil o 5 osob. K nejvíce nebezpečným lokalitám patří ulice Jana Želivského na Praze 3. Nehodovostí na nejvíce nehodových přechodech v Praze 3 se více věnuji v analytické části, kde se zabývám i ulicemi Táboritská, Koněvova, Vinohradská.

Tab. č. 5: DNCH podle místa nehody

Místa nehod chodců; 2013	počet nehod
Jana Želivského mezi ulicemi Jeseniova a Biskupcova	6
Jana Želivského mezi ulicemi Jeseniova a Malešická	5
Na Příkopě mezi ulicemi Panská a Nekázanka	4
Táboritská u zastávky MHD "Olšanské náměstí"	3
Ječná u zastávky MHD "Štěpánská"	3
Smetanovo nábřeží - Novotného lávka	3
Plzeňská u zastávky MHD "Hlušičkova"	3
Zálesí - Nad lesním divadlem	3
Vinohradská - Chrudimská	3
Koněvova - Spojovací	3

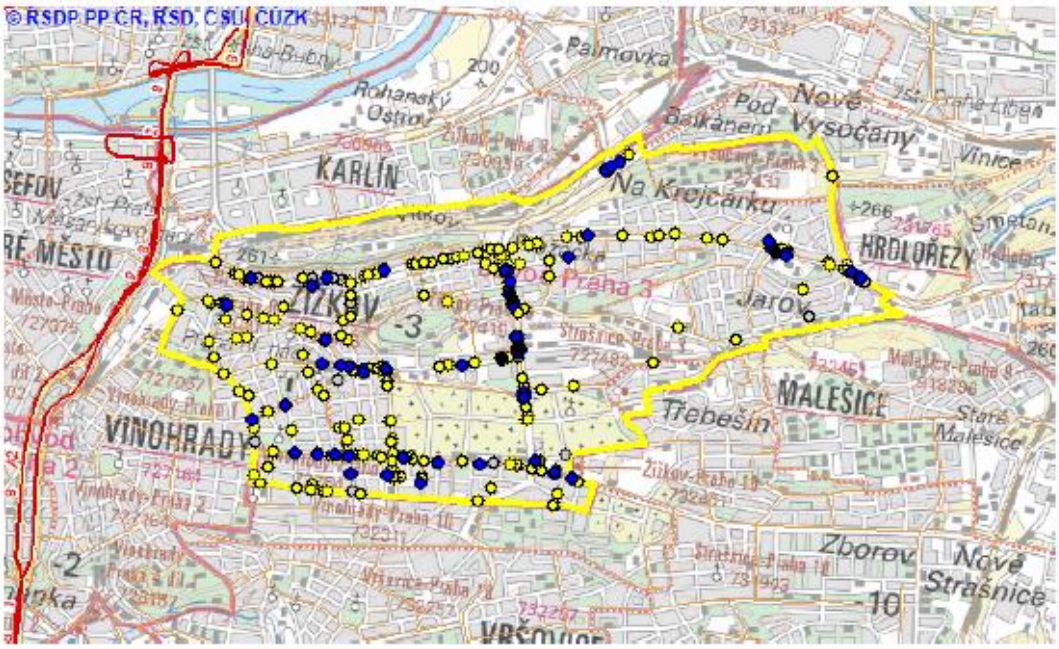
Zdroj: Přehled nehodovosti na území hl. m. Prahy v roce 2013 [15]

3.6 Databáze silničních nehod na území obce Prahy 3 [6]

Ministerstvo dopravy

Geografický informační systém MD Jednotná dopravní vektorová mapa ®
Úloha: Dopravní nehody, grafické a statistické zobrazení dat dle územního výběru
Informativní tiskový výstup z GIS JDVM

Přehled nehod v silničním provozu
podle zadaných kritérií v obvodu vybraného správního území
Období: 1.1.2010 - 31.12.2016
Území: městská část Praha 3 (Praha)



Zadaná kritéria	
Druh nehody	srážka s chodcem

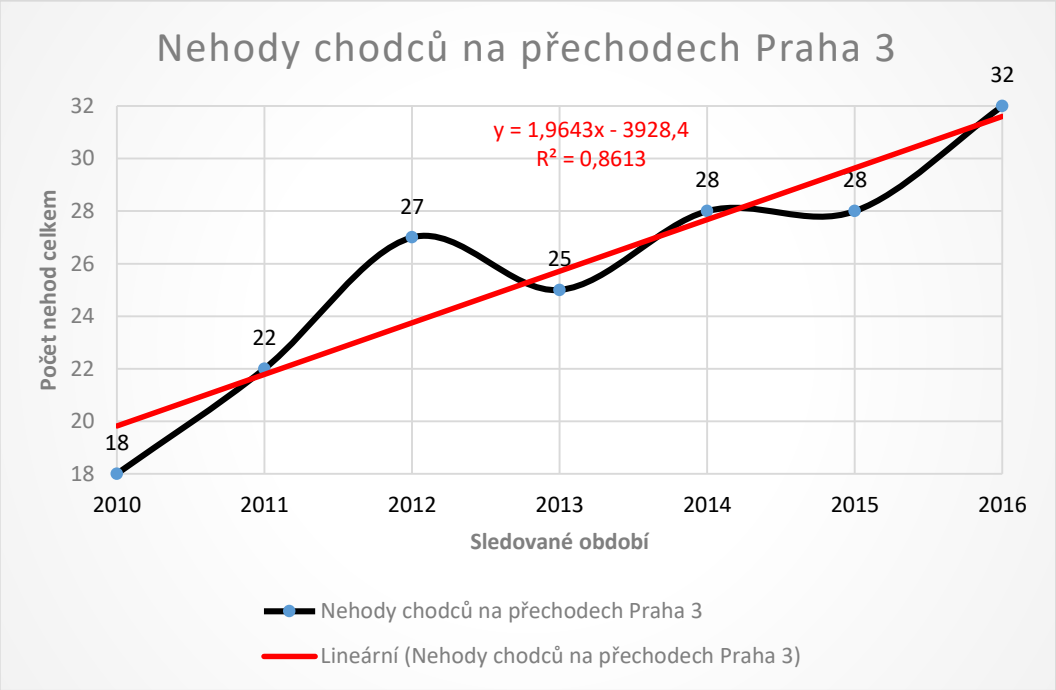
Statistický přehled o nehodách		
Počet nehod celkem		371
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	●	4
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	53
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	301

3.6.1 Statistika nehod chodců v Praze 3

V období let 2010-2016 došlo na území Prahy 3 k 6318 nehodám, z toho 180 nehod se stalo na přechodu pro chodce. Z průběhů grafu č. 6 je vidět, že největší počet nehod se stalo v roce 2016,

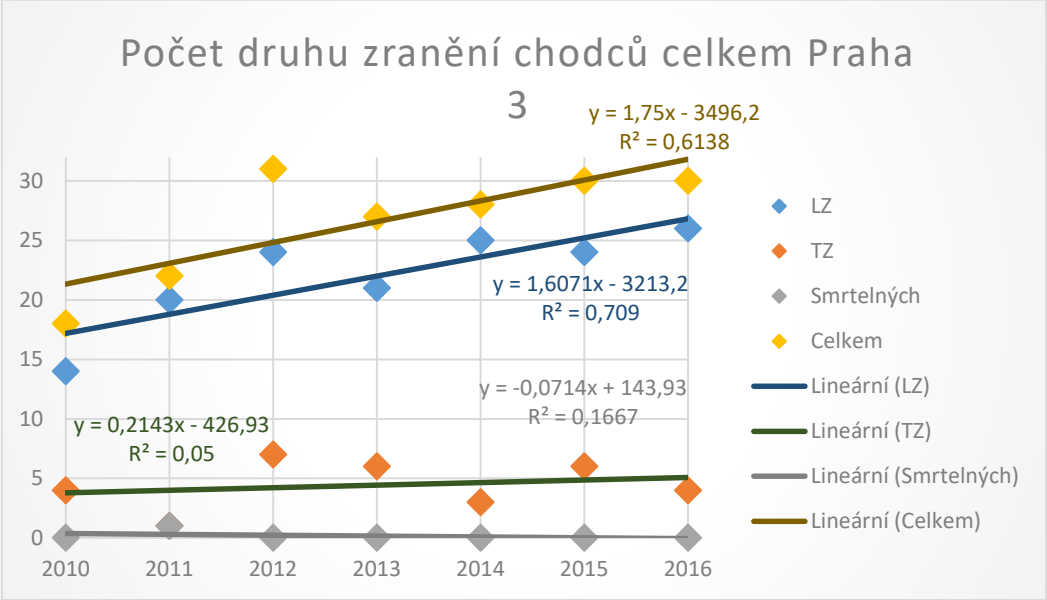
z toho se zraněním jich bylo 32. Nejvíce usmrcených chodců, celkem 1 bylo v roce 2011. V ostatních letech byla nehodovost s usmrcením nulová. Z průběhů trendů je patrné, že nehodovost na přechodech je vzrůstající. Z grafu č. 7 je patrné, že největší počet nehod bylo s lehkým zraněním (154) a nejméně bylo smrtelných zranění.(1) a TZ zranění (31) Z průběhů trendů je vidět, že TZ zranění mají trend klesající a lehká zranění jsou vzrůstající výhledově do budoucna.

Obr. č. 26 : Graf č. 6: DNCH na přechodech Praha 3



Zdroj: Vlastní

Obr. č. 27 : Graf č. 7: Počet zraněných chodců Praha 3



Zdroj: Vlastní

3.6.2 Základní charakteristika města [12]

Praha 3 je jedním z 10 obvodů hlavního města Prahy. Rozlohu má 648,2 ha a leží východně od centra města. Zahrnuje katastrální území Žižkov s výjimkou plochy mezi železničními tratěmi u Krejcárku. Severovýchodní část katastrálního území Vinohrady od Korunní ulice a části katastrálního území Strašnice a Vysočany. Počet obyvatel k roku 2015 je 72 167 což činí 5,7% z celé Prahy.

3.6.3 Dopravní vybavení [12]

Na území města se nachází 19,7 km MK 1. třídy. Celková délka vybrané komunikační sítě (místní komunikace1.- 4. třídy) k roku 2016 je 81,9 km. Z celé Prahy je to 2,3 %. Denní vyjížďka obyvatel mimo MČ je 16 101 osob a denní dojížďka obyvatel do MČ je 16 905 osob.

4 Analytická část

4.1 Ukazatele dopravní nehodovosti [19]

Dopravní nehodovost se srovnává z časových období a oblasti. K podrobnějšímu hodnocení míst častých dopravních nehod slouží ukazatele dopravní nehodovosti, které poskytují data k jejich srovnávání. Následující přehled ukazatelů slouží ke zpracování databází nehodovosti

4.1.2 Ukazatele relativní nehodovosti [19], [1]

Pro hodnocení bezpečnosti či nebezpečnosti na pozemní komunikaci je nejběžnějším ukazatelem relativní nehodovost R. Aplikuje se na běžný úsek pozemní komunikace, tak i na křižovatku a vypovídá o pravděpodobnosti vzniku nehody ve vztahu k intenzitě dopravy daného úseku. Jednotkou je, počet nehod na 1 mil. voz kilometrů. Nevýhodou je, že počítá s absolutními čísly dopravních nehod a nikoli s jejich závažností.

Mezikřižovatkový úsek:

$$R = \frac{N_0}{365.I.L.t}.10^6$$ [počet osobních nehod / mil.vozkm a rok]

Křižovatka:

$$R = \frac{N_0}{365.I.t}.10^6$$ [počet osobních nehod / mil.vozkm a rok]

N_0 celkový počet (osobních) nehod ve sledovaném období

I průměrná denní intenzita provozu [voz. / 24 hod]

L délka úseku [km]

t sledované období [roky]

Pro zjištění ukazatele relativní nehodovosti na přechodech jsem počítala s rovnicí, pro křižovatkový úsek. Údaje RPDI (roční průměr denních intenzit = vozidel za den) jsou zjišťovány na základě dopravního sčítání z podzimu roku 2015, pracovní den 0–24 h, který vypracovala Technická správa komunikací hlavního města Prahy.

4.1.3 Ukazatele hustoty nehod [19], [1]

Na rozdíl od ukazatele relativní nehodovosti, který znázorňuje individuální riziko (pravděpodobnost nehody) tak absolutní nehodovost posuzuje jednotlivé úseky z hlediska bezpečnosti. Absolutní počty dopravních nehod je možné nahradit počty usmrcených, TZ, LZ.

$$H = \frac{četnost}{L} = \frac{\frac{N}{t}}{L} = \frac{N}{L \cdot t} \qquad \text{[počet nehod / km a rok]}$$

N celkový počet nehod ve sledovaném období

L délka [km]

t sledované období [roky]

Pro zjištění hustoty nehod na přechodech jsem počítala s rovnicí, kdy L=1. Hodnota hustoty nehod je vztažena v grafech k RPDI a jsou proloženy spojnicí trendu lineární. U každé rovnice regrese je uvedena hodnota spolehlivosti R. Čím je hodnota blíže 1, tím je spojnice trendu spolehlivější.

Lineární regrese představuje proložení souboru bodů v grafu přímkou aproximací zadaných hodnot metodou nejmenších čtverců. Jedná se o nalezení optimálních hodnot koeficientů b1 a b2. V tomto bodě má součet čtverců minimum. V excelu se počítá pomocí příkazu LINREGRESE.

4.2 Výsledky analýzy nehodovosti na přechodech [1]

Analýza nehod na přechodech a srážka s chodcem byla vyfiltrována ze souboru GIS celá síť Praha 2010 – 2016 podle nehodového protokolu poskytnuté od Technické správy komunikací hl. m. Prahy (TSK). Dále jsem vyfiltrovala nehody obce Prahy 3, jelikož jsem se zabývala nehodovostí na Praze 3 vůči celé Praze. První analýzou bylo ověření teze, jak se vyvíjí trend nehod podle určitých znaků a jestli vzrůstá nebezpečí chodců na přechodech za období let 2010 – 2016. Kolik je počet nehod celkem, (se zraněním, s usmrcením) a počet druh zranění (celkový, usmrcených, TZ, LZ). Hodnoty v tabulkách (viz. příloha č. 1) jsou zprůměrovány a vyděleny počtem městských částí. Tím jsem získala průměrný počet nehod na jednu městskou část a porovnávala to s průměrným počtem nehod na Praze 3. Dopravní nehodovost chodců (dále jako DNCH) na přechodech se rozdělovala podle dalších znaků.

- **DNCH na přechodech:**

[1] Tabulky s hodnotami počtu nehod a zranění jsou uvedeny v příloze č.1

- Podle typu komunikace: Dvoupruhová, tří pruhová, čtyř pruhová, pěti a více pruhová a žádná z uvedených.
- Podle viníka nehody: Chodec a řidič motorového vozidla.
- Nedání přednosti chodci na vyznačeném přechodu.
- Podle řízení provozu v době nehody: bez SSZ, SSZ.
- Podle druhu vozidla viníka: Tramvaj, nákladní automobil, osobní automobil a řidič ujel (viz. příloha č.1) – nekomentované grafy.
- Podle směrových poměrů komunikace: Přímý úsek, křižovatka styková tříramenná (T), křižovatka průsečná čtyřramenná (X), křižovatka pěti a víceramenná.
- Srážka s tramvají na přechodu.

4.2.1 DNCH na přechodech podle typu komunikace – Praha x Praha3

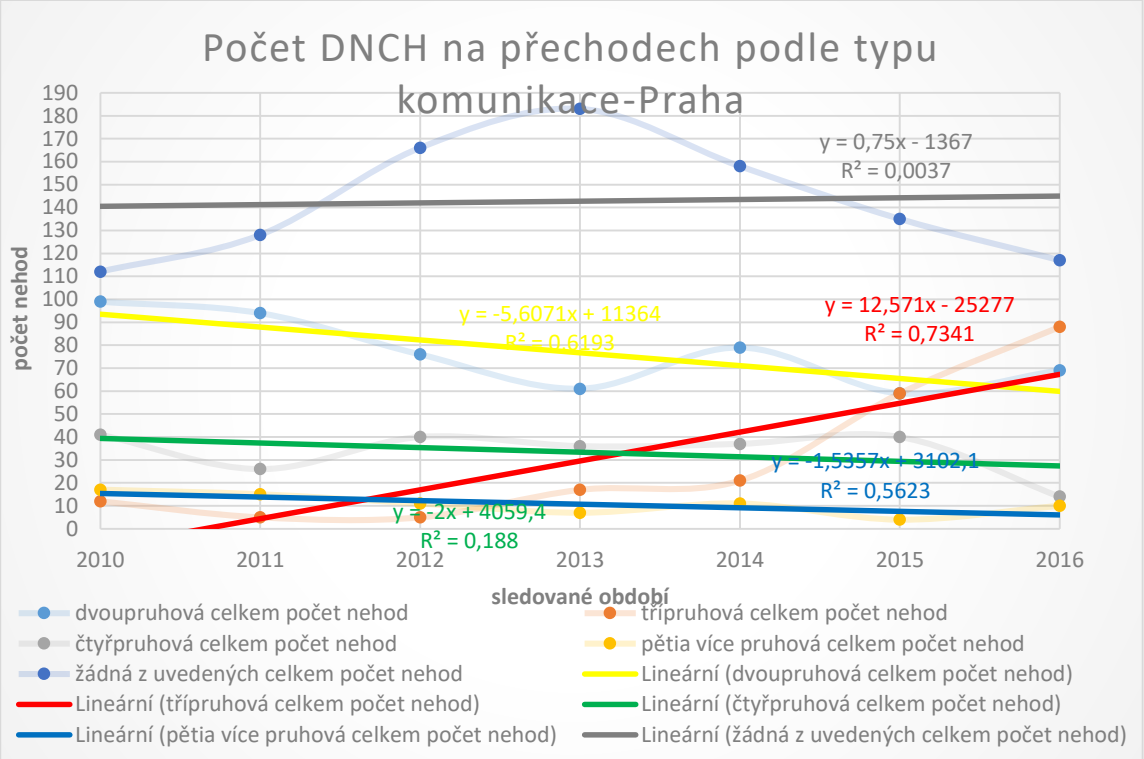
- Dvoupruhová
    - Počet nehod celkem na jednu městkou část: 5,48
    - Počet nehod celkem v Praze 3: 5,14
    - Počet nehod se zraněním na jednu městkou část: 5,12
    - Počet nehod se zraněním v Praze 3: 4,71
    - Počet usmrcených na jednu městkou část: 0,08
    - Počet usmrcených v Praze 3: 0
    - Počet TZ na jednu městskou část: 0,9
    - Počet TZ V Praze 3: 0,43
    - Počet LZ na jednu městskou část: 4,52
    - Počet LZ v Praze 3: 4,71
- Tří pruhová
    - Počet nehod celkem na jednu městkou část: 2,11
    - Počet nehod celkem v Praze 3: 3,71
    - Počet nehod se zraněním na jednu městkou část: 2,02
    - Počet nehod se zraněním v Praze 3: 3,71
    - Počet usmrcených na jednu městkou část: 0,04

    - Počet usmrcených v Praze 3: 0
    - Počet TZ na jednu městskou část: 0,34
    - Počet TZ V Praze 3: 0,71
    - Počet LZ na jednu městskou část: 1,74
    - Počet LZ v Praze 3: 3,43
- Čtyř pruhová
    - Počet nehod celkem na jednu městkou část: 2,39
    - Počet nehod celkem v Praze 3: 4,71
    - Počet nehod se zraněním na jednu městkou část: 2,20
    - Počet nehod se zraněním v Praze 3: 4,43
    - Počet usmrcených na jednu městkou část: 0,03
    - Počet usmrcených v Praze 3: 0
    - Počet TZ na jednu městskou část: 0,64
    - Počet TZ V Praze 3: 1,14
    - Počet LZ na jednu městskou část: 1,70
    - Počet LZ v Praze 3: 3,57
- Pěti a více pruhová
    - Počet nehod celkem na jednu městkou část: 0,77
    - Počet nehod celkem v Praze 3: 0,57
    - Počet nehod se zraněním na jednu městkou část: 0,68
    - Počet nehod se zraněním v Praze 3: 0,43
    - Počet usmrcených na jednu městkou část: 0,03
    - Počet usmrcených v Praze 3: 0
    - Počet TZ na jednu městskou část: 0,16
    - Počet TZ V Praze 3: 0
    - Počet LZ na jednu městskou část: 0,57
    - Počet LZ v Praze 3: 0,43

Z analýzy vyplývá, že nejvíce nehodových přechodů se nachází na dvoupruhové komunikaci. Praha 3 z celého průměru na dvoupruhových komunikacích vychází nejméně nehodově. Přechody na tří pruhových komunikacích v Praze 3 jsou 1,8 krát nebezpečnější než v ostatních jednotlivých městských částí. Čtyř pruhové komunikace jsou v Praze 3 téměř 2 krát nehodovější než k celému průměru Prahy. K nejméně nehodám dochází na více pruhových

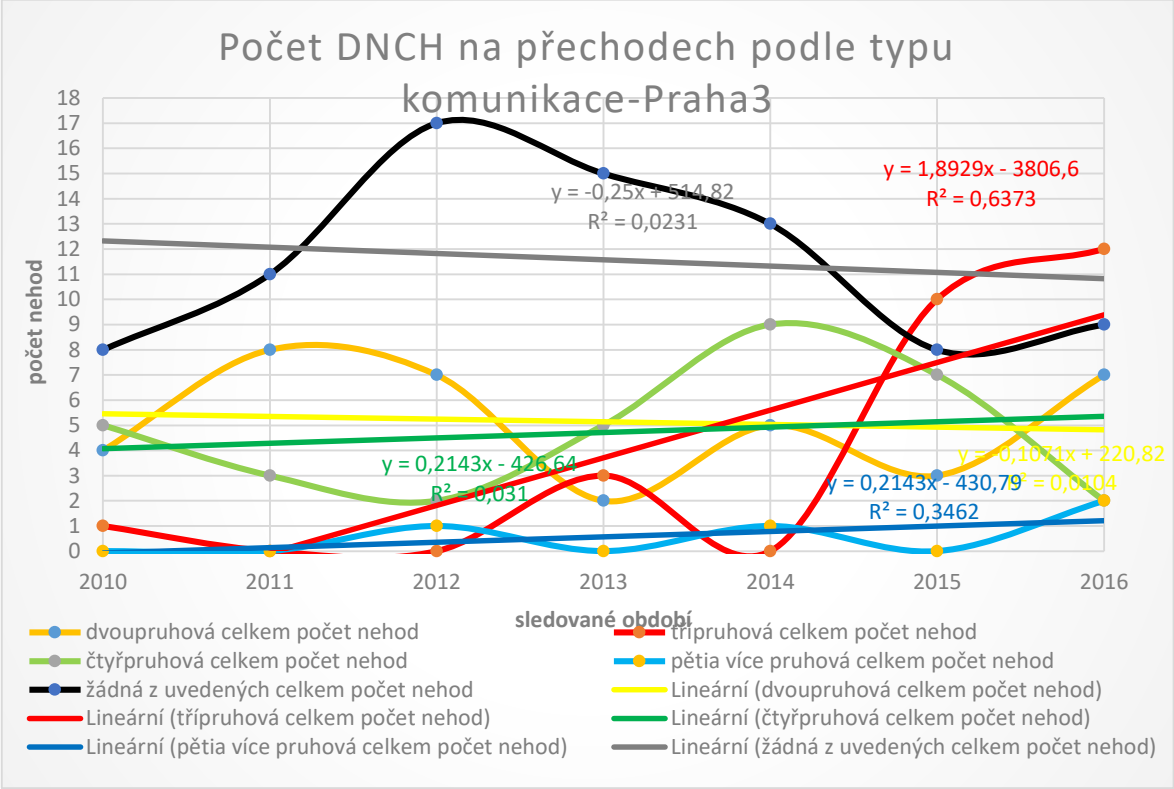
komunikacích. V Praze na tří pruhových komunikacích je vzrůstající trend nehodovosti oproti ostatním komunikacím, kde křivka je klesající. V Praze 3 rapidně vzrůstá počet nehod na tří pruhových komunikacích, na čtyř pruhových komunikacích je trend nehodovosti mírně vzrůstající. Ostatní křivky mají klesající tendenci.

Obr. č. 28 : Graf č. 8: Počet DNCH podle komunikace Praha



Zdroj: Vlastní

Obr. č. 29 : Graf č. 9: Počet DNCH podle komunikace Praha 3



Zdroj: Vlastní

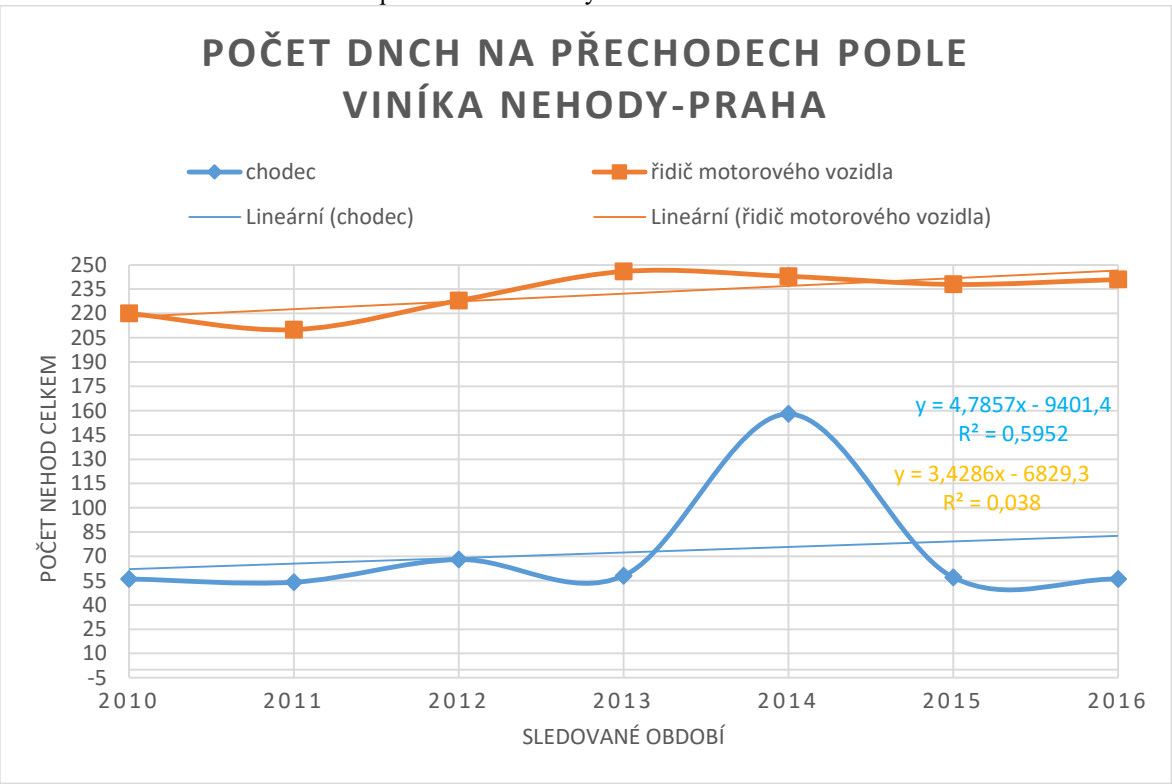
4.2.2 DNCH na přechodech podle viníka nehody – Praha x Praha3

- Chodec
    - Počet nehod celkem na jednu městkou část: 5,17
    - Počet nehod celkem v Praze 3: 3,71
    - Počet nehod se zraněním na jednu městkou část: 3,67
    - Počet nehod se zraněním v Praze 3: 3,29
    - Počet usmrcených na jednu městkou část: 0,05
    - Počet usmrcených v Praze 3: 0
    - Počet TZ na jednu městskou část: 0,63
    - Počet TZ V Praze 3: 0,43
    - Počet LZ na jednu městskou část: 3,22
    - Počet LZ v Praze 3: 2,86
- Řidič motorového vozidla

- Počet nehod celkem na jednu městkou část: 16,59
- Počet nehod celkem v Praze 3: 21,71
- Počet nehod se zraněním na jednu městkou část: 15,58
- Počet nehod se zraněním v Praze 3: 21
- Počet usmrcených na jednu městkou část: 0,27
- Počet usmrcených v Praze 3: 0,14
- Počet TZ na jednu městskou část: 3,19
- Počet TZ V Praze 3: 4
- Počet LZ na jednu městskou část: 13
- Počet LZ v Praze 3: 18,86

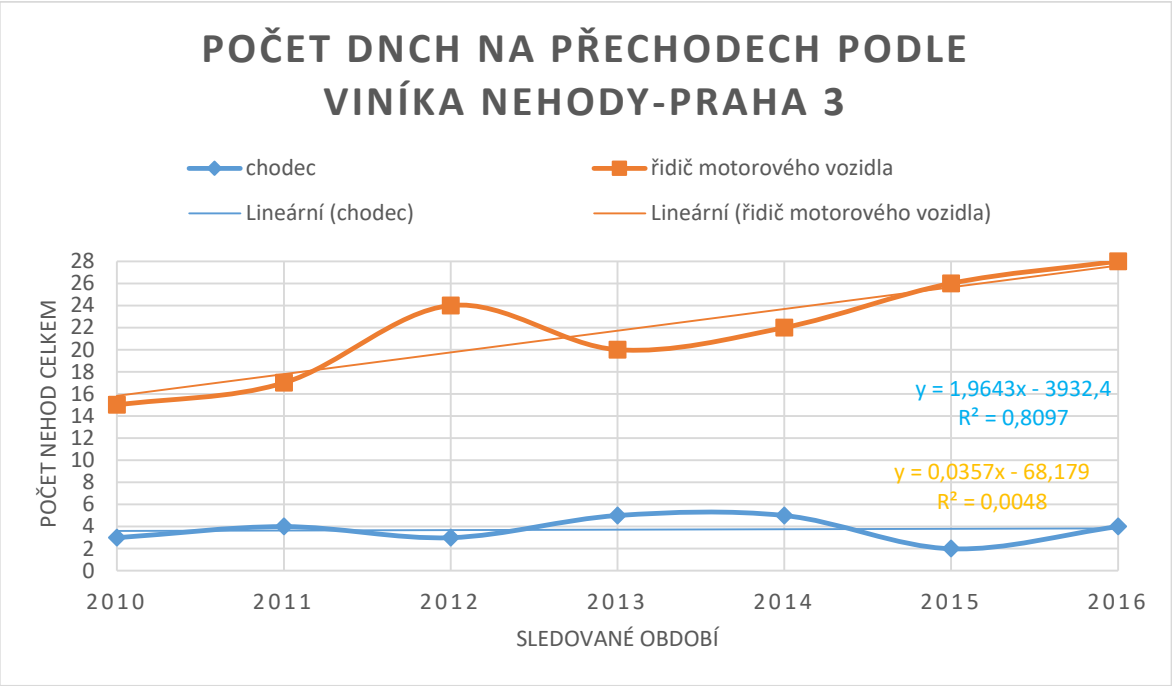
Za dopravní nehodu s chodcem na přechodu může nejvíce řidič motorového vozidla. V Praze 3 dochází k tomuto typu nehody 1,3 krát častěji než v ostatních městských částech Prahy. Nehody, kde je viníkem chodec, je 1,4 krát pravděpodobnější v ostatních městských částech Prahy než v Praze 3. Celkový počet nehod je v Praze vzrůstající. U nehod se zraněním, kde je viníkem chodec, je v obou grafech trend mírně klesající.

Obr. č. 30 : Graf č. 10: Počet DNCH podle viníka nehody Praha



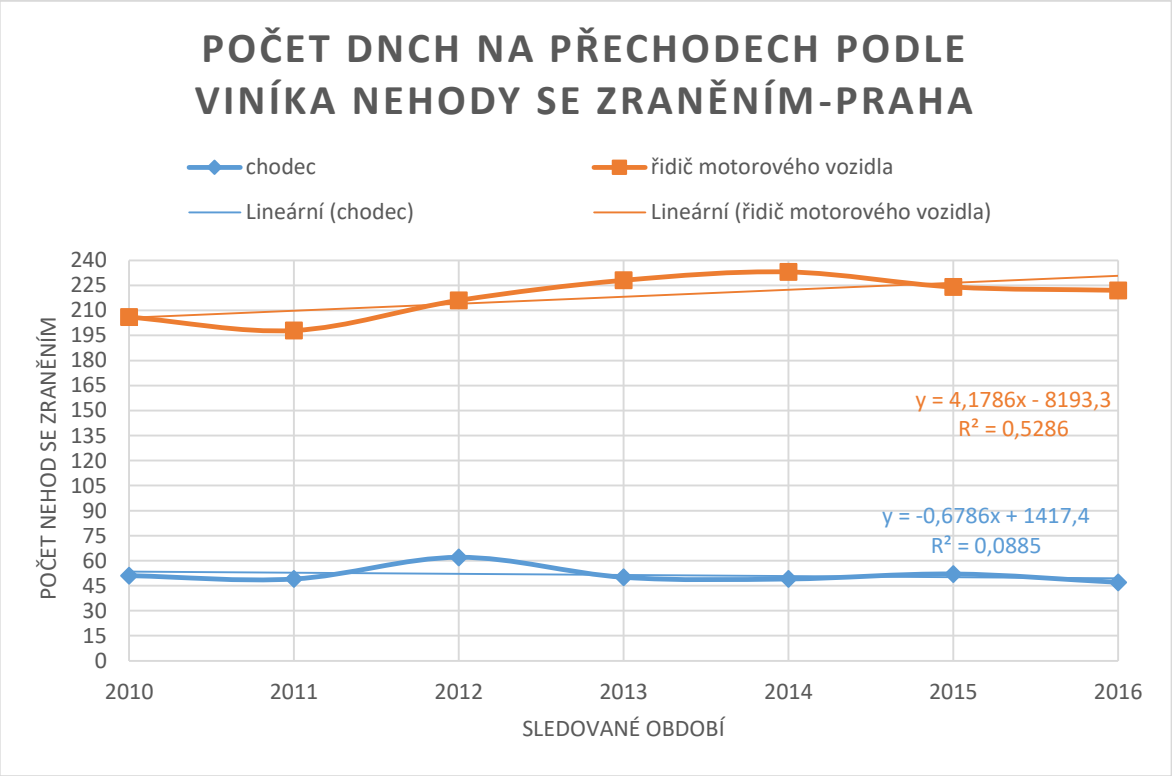
Zdroj: Vlastní

Obr. č. 31 : Graf č. 11: Počet DNCH podle viníka nehody Praha 3



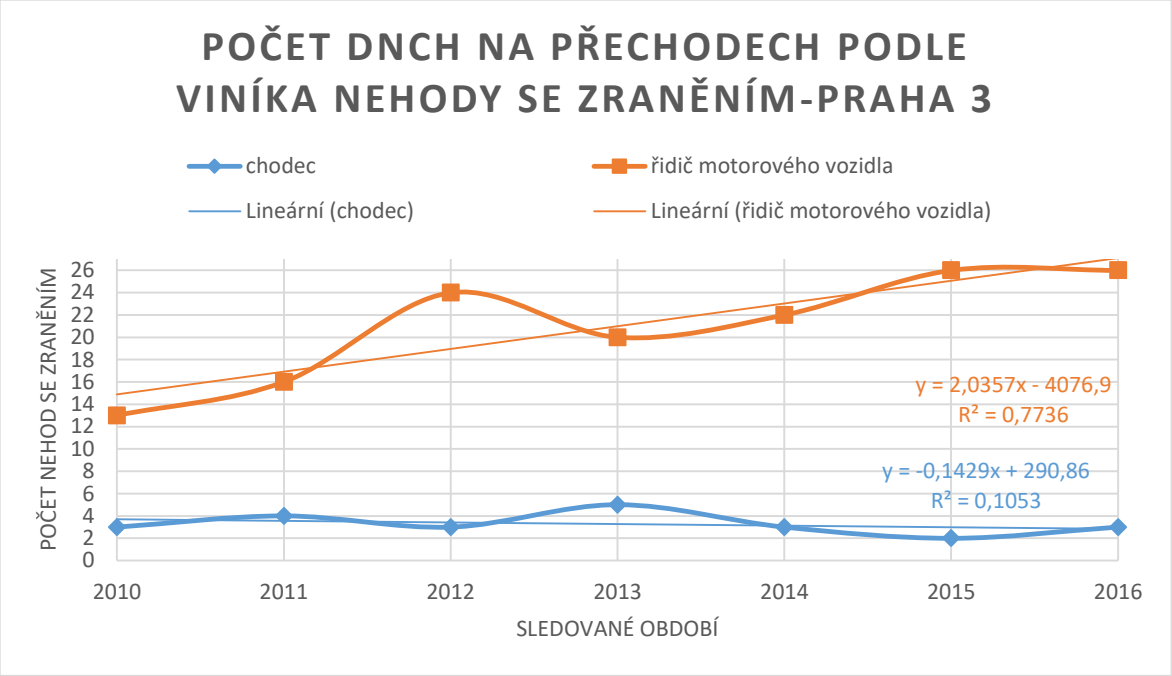
Zdroj: Vlastní

Obr. č. 32 : Graf č. 12: Počet DNCH podle viníka nehody se zraněním Praha



Zdroj: Vlastní

Obr. č. 33 : Graf č. 13: Počet DNCH podle viníka nehody se zraněním Praha3



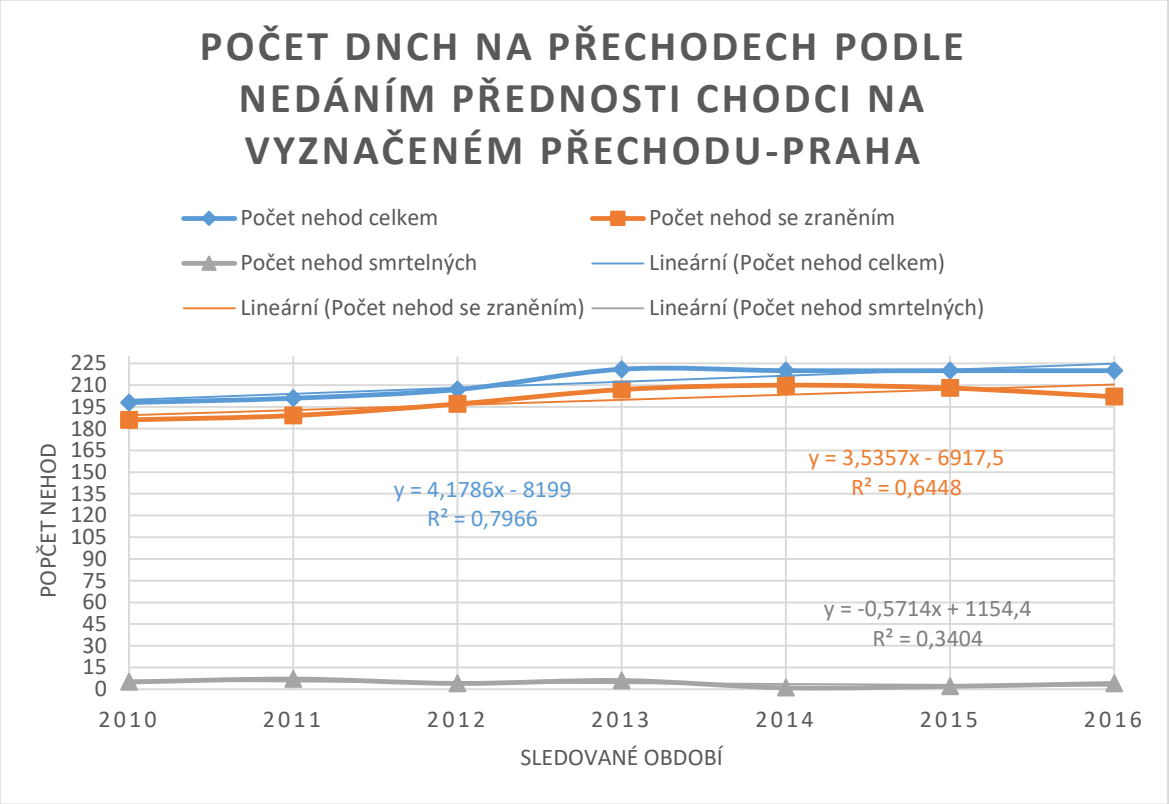
Zdroj: Vlastní

4.2.3 DNCH na přechodech nedáním přednosti chodci na vyznačeném přechodu – Praha x Praha3

- Počet nehod celkem na jednu městkou část: 15,17
- Počet nehod celkem v Praze 3: 20,57
- Počet nehod se zraněním na jednu městkou část: 14,28
- Počet nehod se zraněním v Praze 3: 19,86
- Počet usmrcených na jednu městkou část: 0,30
- Počet usmrcených v Praze 3: 0,14
- Počet TZ na jednu městskou část: 2,96
- Počet TZ V Praze 3: 3,71
- Počet LZ na jednu městskou část: 12,16
- Počet LZ v Praze 3: 17,71

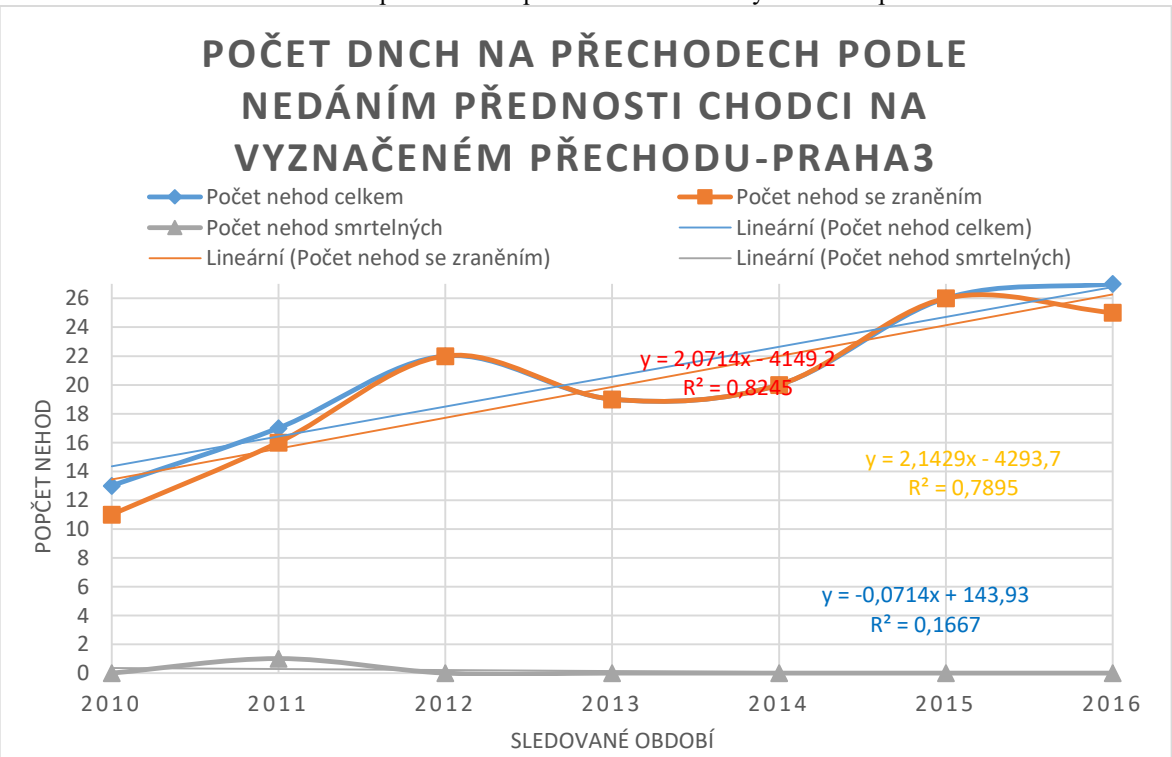
Pravděpodobnost nedáním přednosti chodci na přechodu je v Praze 3 skoro 1,4 krát častější než v ostatních městských částech. Z grafu lze vyčíst, že je tento trend spíše vzrůstající.

Obr. č. 34 : Graf č. 14: Počet DNCH podle nedání přednosti chodci na vyznačeném přechodu Praha



Zdroj: Vlastní

Obr. č. 35 : Graf č. 15: Počet DNCH podle nedání přednosti chodci na vyznačeném přechodu Praha3



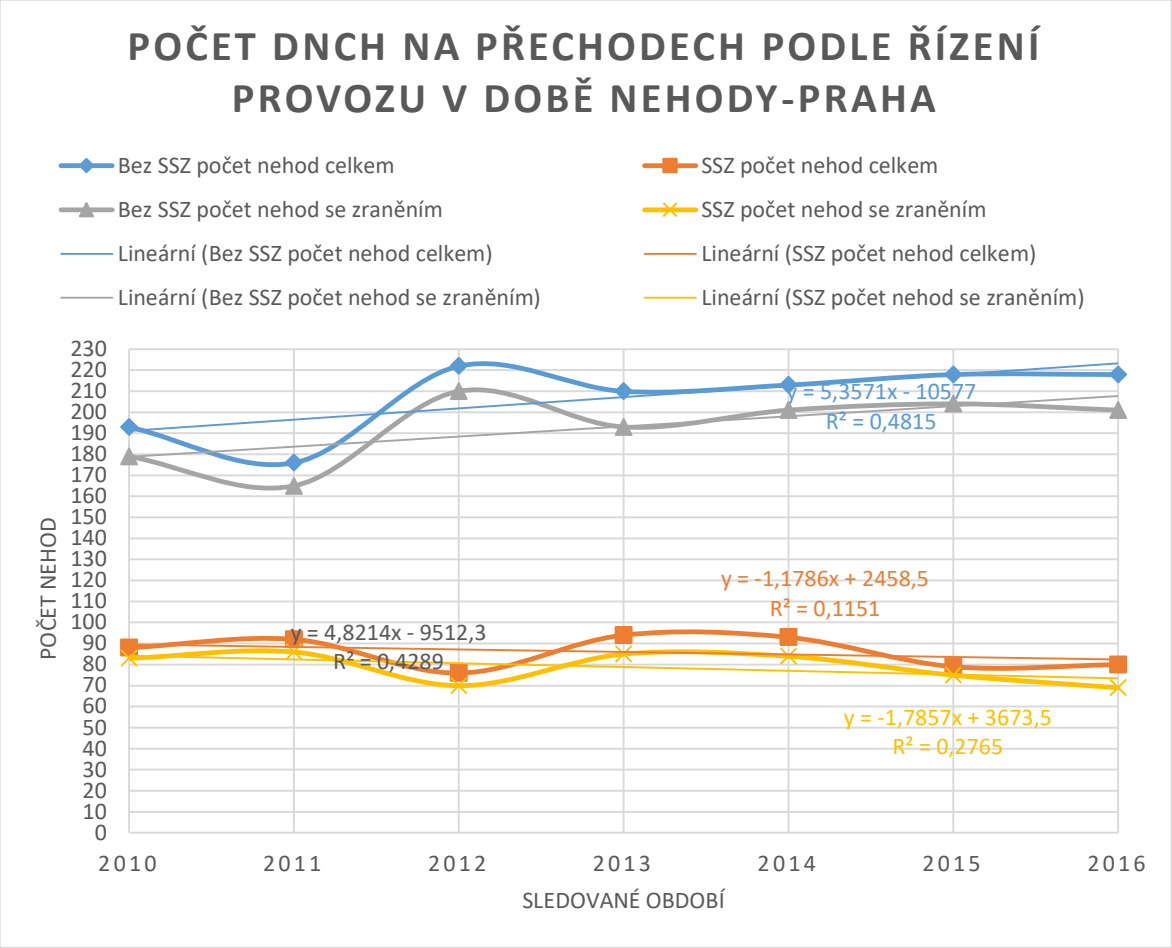
Zdroj: Vlastní

4.2.4 DNCH na přechodech podle řízení provozu v době nehody – Praha x Praha3

- Bez SSZ
    - Počet nehod celkem na jednu městkou část: 14,80
    - Počet nehod celkem v Praze 3: 20,14
    - Počet nehod se zraněním na jednu městkou část: 13,81
    - Počet nehod se zraněním v Praze 3: 19,14
    - Počet usmrcených na jednu městkou část: 0,22
    - Počet usmrcených v Praze 3: 0,14
    - Počet TZ na jednu městskou část: 2,79
    - Počet TZ V Praze 3: 3,43
    - Počet LZ na jednu městskou část: 11,91
    - Počet LZ v Praze 3: 17,14
- SSZ
    - Počet nehod celkem na jednu městkou část: 6,14
    - Počet nehod celkem v Praze 3: 5,57
    - Počet nehod se zraněním na jednu městkou část: 5,63
    - Počet nehod se zraněním v Praze 3: 5,43
    - Počet usmrcených na jednu městkou část: 0,13
    - Počet usmrcených v Praze 3: 0
    - Počet TZ na jednu městskou část: 1,09
    - Počet TZ V Praze 3: 0
    - Počet LZ na jednu městskou část: 4,79
    - Počet LZ v Praze 3: 4,86

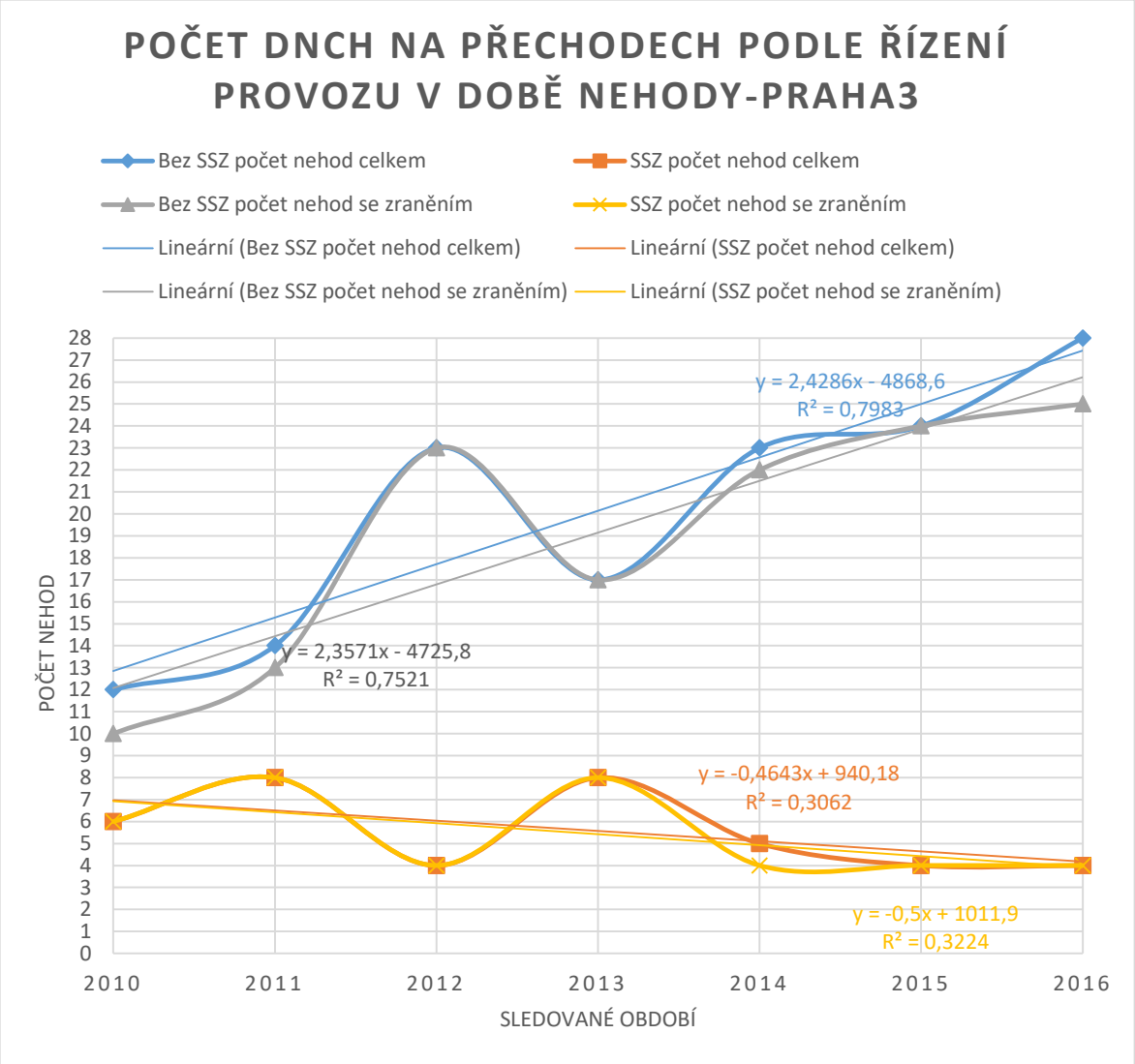
K nejvíce nehodám dochází na přechodech bez SSZ. V Praze 3 je nebezpečí nehody 1,36 krát vyšší než v ostatních městských částech. Na přechodech se SSZ je ve sledovaném období trend klesající oproti přechodům bez SSZ, kde nebezpečí nehody vzrůstá každým rokem. V Praze 3 je vysoký nárůst nehod na přechodech bez SSZ, každým rokem je průměrně o 2,14 nehod více.

Obr. č. 36 : Graf č. 16: Počet DNCH podle řízení provozu v době nehody Praha



Zdroj: Vlastní

Obr. č. 37 : Graf č. 17: Počet DNCH podle řízení provozu v době nehody Praha3



Zdroj: Vlastní

4.2.5 DNCH na přechodech podle směrových poměrů komunikace – Praha x Praha3

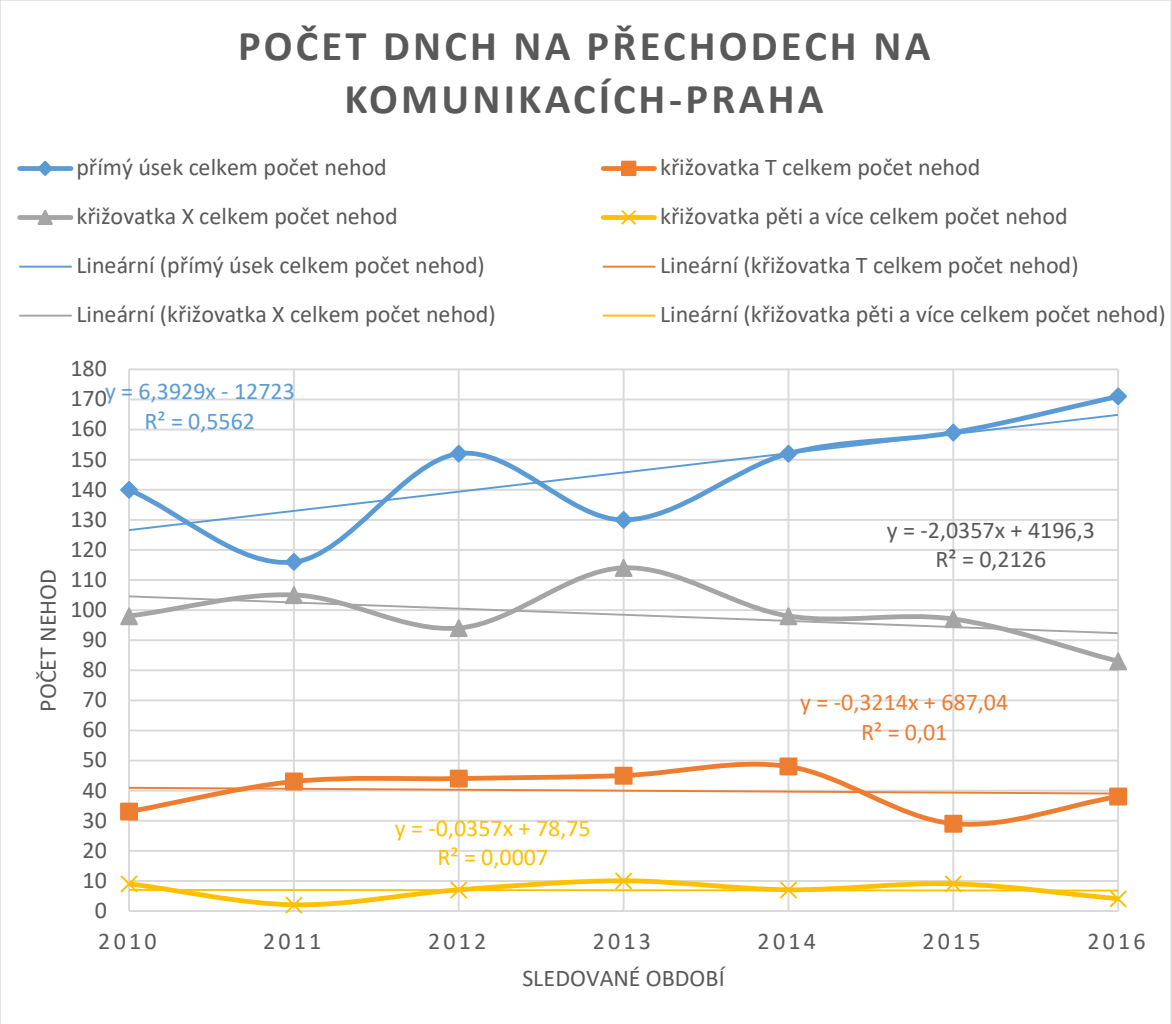
- Přímý úsek
  - Počet nehod celkem na jednu městkou část: 10,41
  - Počet nehod celkem v Praze 3: 14,14
  - Počet nehod se zraněním na jednu městkou část: 9,61
  - Počet nehod se zraněním v Praze 3: 13,29
  - Počet usmrcených na jednu městkou část: 0,20
  - Počet usmrcených v Praze 3: 0,14

    - Počet TZ na jednu městskou část: 1,95
    - Počet TZ V Praze 3: 2,29
    - Počet LZ na jednu městskou část: 8,22
    - Počet LZ v Praze 3: 12,14
- Křižovatka T
    - Počet nehod celkem na jednu městkou část: 2,86
    - Počet nehod celkem v Praze 3: 3,29
    - Počet nehod se zraněním na jednu městkou část: 2,67
    - Počet nehod se zraněním v Praze 3: 3,14
    - Počet usmrcených na jednu městkou část: 0,05
    - Počet usmrcených v Praze 3: 0
    - Počet TZ na jednu městskou část: 0,56
    - Počet TZ V Praze 3: 0,71
    - Počet LZ na jednu městskou část: 2,30
    - Počet LZ v Praze 3: 2,86
- Křižovatka X
    - Počet nehod celkem na jednu městkou část: 7,03
    - Počet nehod celkem v Praze 3: 7
    - Počet nehod se zraněním na jednu městkou část: 6,57
    - Počet nehod se zraněním v Praze 3: 6,86
    - Počet usmrcených na jednu městkou část: 0,10
    - Počet usmrcených v Praze 3: 0
    - Počet TZ na jednu městskou část: 1,24
    - Počet TZ V Praze 3: 1,29
    - Počet LZ na jednu městskou část: 5,67
    - Počet LZ v Praze 3: 5,86
- Křižovatka pěti a více ramenná
    - Počet nehod celkem na jednu městkou část: 0,49
    - Počet nehod celkem v Praze 3: 1,14
    - Počet nehod se zraněním na jednu městkou část: 0,46
    - Počet nehod se zraněním v Praze 3: 1,14
    - Počet usmrcených na jednu městkou část: 0
    - Počet usmrcených v Praze 3: 0
    - Počet TZ na jednu městskou část: 0,09

- Počet TZ V Praze 3: 0,14
- Počet LZ na jednu městskou část: 0,38
- Počet LZ v Praze 3: 1

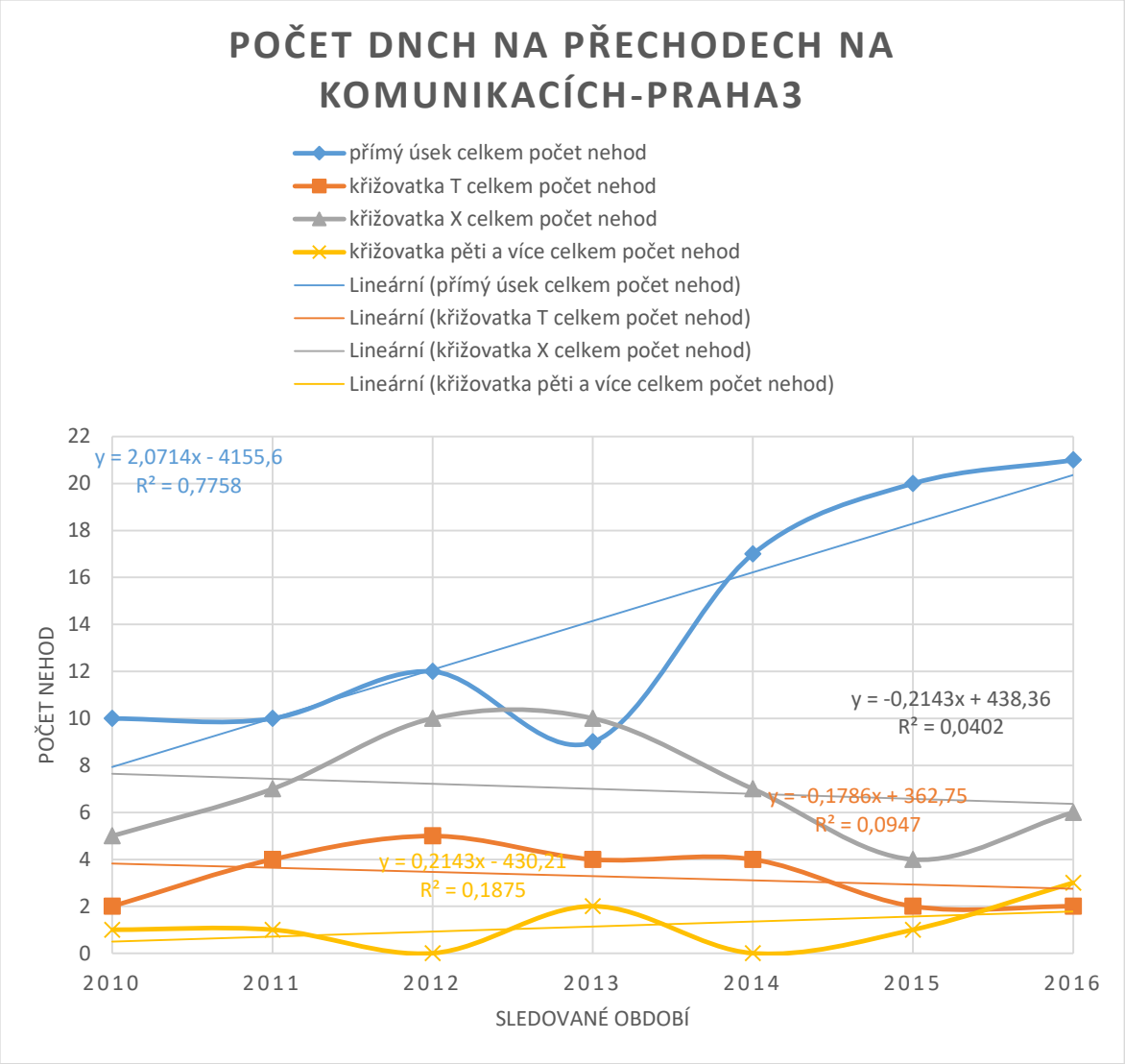
Z této analýzy vychází, že Praha 3 je nejvíce nehodová na přímých úsecích téměř 1,4 krát oproti celé Praze. Z grafu lze vyčíst, že trend nehodovosti vzrůstá jen na přímých úsecích. Ostatní křivky jsou mírně klesající. Z křižovatek jsou nejvíce nehodové průsečně křižovatky. Praha 3 vychází na těchto úsecích stejně nebezpečně jako ostatní městské části.

Obr. č. 38 : Graf č. 18: Počet DNCH podle směrových poměrů Praha



Zdroj: Vlastní

Obr. č. 39 : Graf č. 19: Počet DNCH podle směrových poměrů Praha3



Zdroj: Vlastní

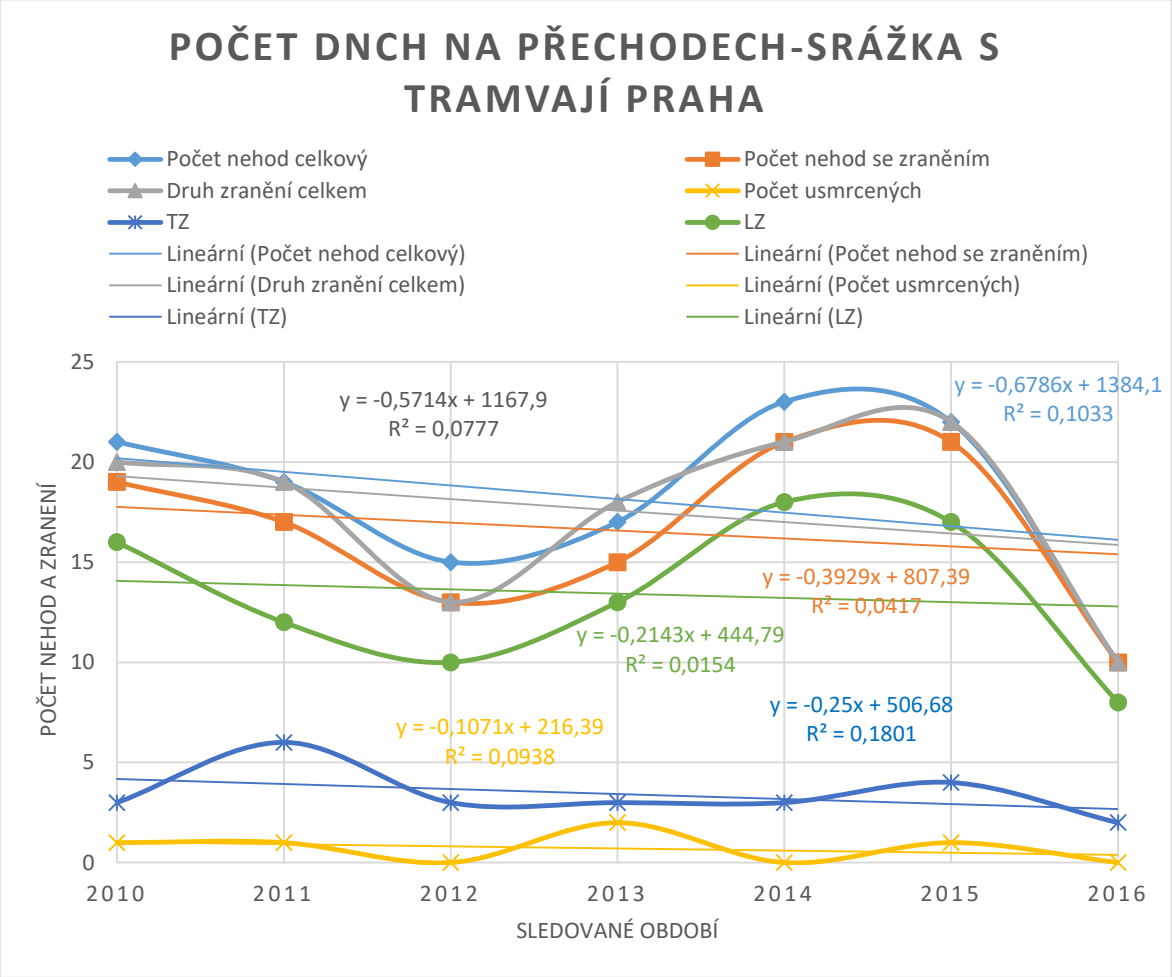
4.2.6 DNCH srážka s tramvají – Praha x Praha3

- Počet nehod celkem na jednu městkou část: 1,30
- Počet nehod celkem v Praze 3: 1,71
- Počet nehod se zraněním na jednu městkou část: 1,18
- Počet nehod se zraněním v Praze 3: 1,57
- Počet usmrcených na jednu městkou část: 0,05
- Počet usmrcených v Praze 3: 0
- Počet TZ na jednu městskou část: 0,24
- Počet TZ V Praze 3: 0,29

- Počet LZ na jednu městskou část: 0,96
- Počet LZ v Praze 3: 1,29

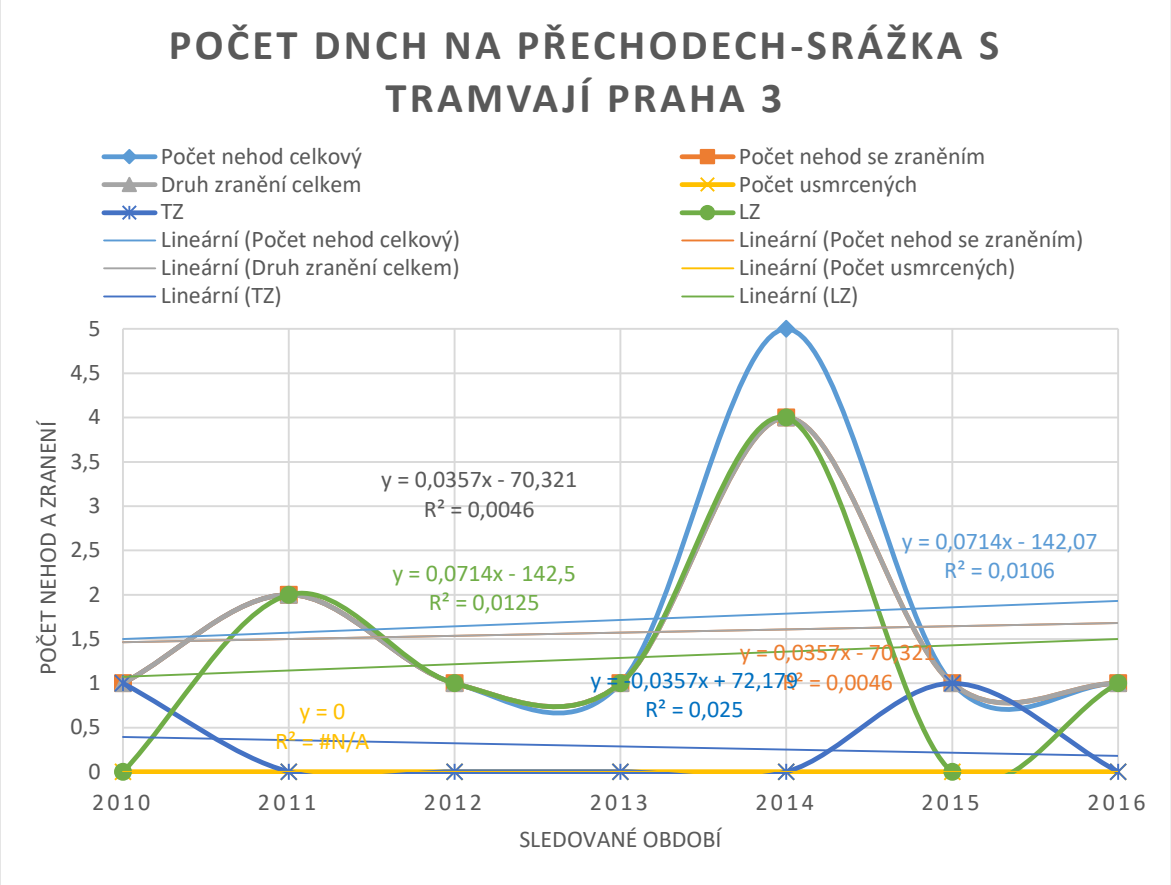
Praha 3 je skoro 1,3 krát nehodovější než ostatní městské části. Z grafu č.21 lze vyčíst, že trend nehodovosti je spíše vzrůstající oproti celému městu, kde je trend mírně klesající. Křivka razantně vzrostla v roce 2014, kdy došlo v Praze 3 k nejvíce nehodám.

Obr. č. 40 : Graf č. 20: Počet DNCH – srážka s tramvají Praha



Zdroj: Vlastní

Obr. č. 41 : Graf č. 21: Počet DNCH – srážka s tramvají Praha3



Zdroj: Vlastní

4.3 Relativní nehodovost chodců na přechodech Praha 3

Druhou analýzou bylo ověření teze, jaká je pravděpodobnost nehod na přechodech za období let 2010 – 2016 závislé na intenzitě provozu. Oproti předchozí analýze, kde jsem porovnávala Prahu s celkovou Prahou 3, jsem zde vybrala nejvíce nehodové a zatížené ulice Prahy 3 (viz. obr. č. 42). Pro větší názornost jsou některé počty nehod a zranění uváděny za celý analyzovaný interval, tedy 7 let. Ukazatel relativní nehodovosti se vypočítal na základě vzorce uvedeném v kapitole 4.1.2. Ukazatel relativní nehodovosti se zraněním se vypočítal na základě vzorce uvedeném v kapitole 4.1.2, avšak namísto celkového počtu nehod byl v čitateli zlomku použit počet nehod se zraněním. Hlavními parametry sledovanými při této analýze byly počty nehod a počet (druh) zranění. Pro každou skupinu je nejprve uveden teoretický předpoklad výsledků, dále porovnávaná skupina přechodů dle vybraných znaků uspořádána do přehledné

tabulky a nakonec rozbor experimentálních výsledků. Relativní nehodovost chodců (dále jako RNCH) na přechodech se rozdělovala podle dalších znaků.

- **RNCH na přechodech:**
    - Dle nejnebezpečnějších ulic na Praze 3: Vinohradská, J. Želivského, Koněvova, Husitská vyznačené v mapě (viz. obr. č. 42).

Obr. č.42 : Mapa Prahy 3

Zdroj: Mapy Google[16]

- Dle směrových poměrů: Přímý úsek x Křižovatka.
- Dle Křižovatek se SSZ a bez SSZ: Křižovatka styková tříramenná (T), křižovatka průsečná čtyřramenná (X), křižovatka pěti a víceramenná.
- Dle typu komunikace: Dvoupruhová, tří pruhová, čtyř pruhová, pěti a více pruhová a žádná z uvedených.
- Dle typu komunikace se SSZ a bez SSZ: Dvoupruhová, tří pruhová, čtyř pruhová, pěti a více pruhová a žádná z uvedených.

- Dle řízení provozu v místě nehody: SSZ, bez SSZ.

4.3.1 RNCH na přechodech dle ulic – Praha3

- **Předpoklad:** Přechody pro chodce jsou nejvíce nebezpečné v ulici Jana Želivského v úseku od ulice Jeseniova k ulici Biskupcova z důvodu nejvyššího počtu nehod uvedené ve statistikách policie České Republiky (viz. tab. č. 5).

Tab. č. 6: RNCH na přechodech dle ulic

	Intezita provozu	Počet nehod			Druh zranění			Relativní nehodovost	Relativní nehodovost se zraněním
	voz / 24h	celkový / se zraněním / % zraněných			usmrceno / TZ / LZ			počet nehod / mil.voz a 7let	počet nehod se zr. / mil.voz a 7let
KRITICKÉ PŘECHODY VŠE	**18 537**	**4**	**4**	**94%**	**0,01**	**0,17**	**0,86**	**0,12**	**0,12**
VINOHRADSKÁ(Jičínská>Lob.)	9100	4,00	4,00	100%	0,00	0,00	4,00	0,172	0,172
J.ŽELIVSKÉHO(Vinohradská>Olšanská	14900	10,00	9,00	90%	0,00	2,00	9,00	0,263	0,236
J.ŽELIVSKÉHOxJESENIOVA	33900	7,00	6,00	86%	0,00	1,00	5,00	0,081	0,069
J.ŽELIVSKÉHO(Olšanská>Malešická)	16700	9,00	9,00	100%	1,00	2,00	7,00	0,211	0,211
VINOHRADSKÁ(U Vodárny>Boleslavs	9800	12,00	12,00	100%	0,00	3,00	9,00	0,479	0,479
VINOHRADSKÁxBOLESLAVSKÁ	21200	2,00	2,00	100%	0,00	0,00	2,00	0,037	0,037
VINOHRADSKÁ(Boleslavská>Jičínská)	7000	1,00	0,00	0%	0,00	1,00	13,00	0,056	0,056
J.ŽELIVSKÉHO(Ohrada>Jeseniova)	18000	13,00	13,00	100%	0,00	0,00	3,00	0,283	0,283
KONĚVOVAxNA VRCHOLU	15600	3,00	3,00	100%	0,00	0,00	3,00	0,075	0,075
KONĚVOVA(Ohrada>Na Vápence)	6000	2,00	2,00	100%	0,00	0,00	2,00	0,130	0,130
J.ŽELIVSKÉHOxMALEŠICKÁ	36500	1,00	1,00	100%	0,00	0,00	1,00	0,011	0,011
KONĚVOVA(Rokycanova>Ohrada)	9000	4,00	4,00	100%	0,00	0,00	4,00	0,174	0,174
KONĚVOVA(Na Vrcholu>Spojovací)	8400	5,00	5,00	100%	0,00	3,00	3,00	0,233	0,233
KONĚVOVA(Husitská>Rokycanova)	7100	4,00	4,00	100%	0,00	1,00	4,00	0,221	0,221
VINOHRADSKÁ(J.Želivského>Nad Voc	9100	2,00	2,00	100%	0,00	1,00	1,00	0,086	0,086
J.ŽELIVSKÉHOxJESENIOVA	33900	2,00	2,00	100%	0,00	0,00	2,00	0,023	0,023
HUSITSKÁ(Trocnovská>Prokopova)	11200	4,00	4,00	100%	0,00	0,00	4,00	0,140	0,140
VINOHRADSKÁxJ.ŽELIVSKÉHO	48400	2,00	2,00	100%	0,00	0,00	3,00	0,016	0,016
J.ŽELIVSKÉHO(Malešická>Jeseniova)	15900	3,00	2,00	67%	0,00	0,00	3,00	0,074	0,049
HUSITSKÁxTROCNOVSKÁ	29600	1,00	1,00	100%	0,00	1,00	1,00	0,013	0,013
KONĚVOVAxSPOJOVACÍ	36000	2,00	2,00	100%	0,00	0,00	2,00	0,022	0,022
VINOHRADSKÁ(Šumavská>U Vodárny	6100	3,00	3,00	100%	0,00	1,00	2,00	0,192	0,192
KONĚVOVA(Na Vápence>Na Vrcholu)	7000	2,00	2,00	100%	0,00	0,00	2,00	0,112	0,112
KONĚVOVA(Ohrada>Na Vápence)	6000	2,00	2,00	100%	0,00	0,00	2,00	0,130	0,130
J.ŽELIVSKÉHOxOLŠANSKÁ	34000	3,00	3,00	100%	0,00	0,00	3,00	0,035	0,035
KONĚVOVAxNA VÁPENCE	14100	1,00	1,00	100%	0,00	1,00	0,00	0,028	0,028
KONĚVOVAxSPOJOVACÍ	36000	1,00	1,00	100%	0,00	1,00	0,00	0,011	0,011

Zdroj: Vlastní

- **Analýza:**
  - Předpoklad se nepotvrdil. Nejvíce nebezpečným místem pro přecházení se stala ulice Vinohradská (v úseku od ulice U Vodárny k ulici Boleslavská), (viz. obr. č.43). Přechody v blízkosti Náměstí Jiřího z Poděbrad jsou až dvakrát více nehodové než v ulici Jana Želivského (v úseku od ulice Ohrada k ulici Jeseniova).

Obr. č.43 : Mapa Prahy 3 – ulice J. Želivského

Zdroj: Mapy Google[16]

  - Důvodem může být nekázeň chodců a velký počet přechodů v blízkosti Jiřího z Poděbrad, kde je i velká kumulace lidí.

4.3.2 RNCH na přechodech směrových poměrů – Praha3

- **Předpoklad:** Křižovatky budou více nehodové z důvodu více větví křižovatky než přímé úseky.

Tab. č. 7: RNCH na přechodech dle směrových poměrů

	Intezita provozu	Počet nehod			Druh zranění			Relativní nehodovost	Relativní nehodovost se zraněním	Přechody
	voz / 24h	celkový / se zraněním / % zraněných			usmrceno / TZ / LZ			počet nehod / mil.voz a 7let	počet nehod se zr. / mil.voz a 7let	počet
PŘÍMÝ ÚSEK	10 081	1	1	90%	0,01	0,18	0,85	0,04	0,03	68
KŘIŽOVATKY	22744	1	1	99%	0,00	0,16	0,86	0,02	0,02	37

Zdroj: Vlastní

- **Analýza:**
  - Předpoklad se nenaplnil. Křižovatky jsou bezpečnější, i v případě, kdy mají vyšší intenzitu provozu.

- V přímých úsecích je počet nehod dvakrát vyšší než u křižovatek. Co se týče počet nehod se zraněním, jsou u přímých úseků 1,5 krát vyšší než u křižovatek.
- Smrtelných zranění je více na přímých úsecích.

4.3.3 RNCH na přechodech dle křižovatek se SSZ a bez SSZ – Praha3

- **Předpoklad:** Pěti a více ramenné křižovatky bez SSZ budou více nehodové s více zraněními z důvodu větší intenzity provozu (více větví křižovatky) a z důvodu nepřítomnosti řízení provozu (světelné signalizace).

Tab. č. 8: RNCH na přechodech dle křižovatek se SSZ a bez SSZ

	Intezita provozu	Počet nehod			Druh zranění			Relativní nehodovost	Relativní nehodovost se zraněním	Přechody
KŘIŽOVATKY	voz / 24h	celkový / se zraněním / % zraněných			usmrceno / TZ / LZ			počet nehod / mil.voz a 7let	počet nehod se zr. / mil.voz a 7let	počet
T SE SSZ	29 600	1	1	100%	0,00	0,00	2,00	0,01	0,01	1
T BEZ SSZ	25 417	1	1	83%	0,00	0,14	0,86	0,03	0,02	7
X SE SSZ	23 600	1	1	100%	0,00	0,27	0,73	0,02	0,02	11
X BEZ SSZ	23 617	1	1	100%	0,00	0,11	0,89	0,03	0,03	9
PĚTI A VÍCE SE SSZ	29 200	1	1	100%	0,00	0,20	0,80	0,02	0,02	5
PĚTI A VÍCE BEZ SSZ	6000	1,00	1,00	100%	0,00	0,00	1,00	0,07	0,07	1

Zdroj: Vlastní

- **Analýza:**
  - Předpoklad se potvrdil. Pěti a více ramenné křižovatky jsou nebezpečnější, v případě řízení bez SSZ dokonce dvojnásobně než u ostatních křižovatek bez SSZ, a to jak v celkovém počtu nehod, tak v počtu i závažnosti nehod se zraněním. Paradoxně tento jev není způsoben vyšší intenzitou.
  - Intenzita provozu je u stykových (se SSZ i bez SSZ), průsečných (se SSZ i bez SSZ), a pěti a více ramenných křižovatek (se SSZ) vyšší než u pěti a více ramenných křižovatek (bez SSZ) křižovatek.
  - Nejvíce bezpečnou vyšla styková křižovatka se SSZ v celkovém počtu i v počtu závažnosti nehod se zraněním.

4.3.4 RNCH na přechodech dle typu komunikace – Praha3

- **Předpoklad:** Na delších přechodech s tramvajovým pásem je větší pravděpodobnost nehod než na kratších bez tramvajového pásu.

Tab. č. 9: RNCH na přechodech dle typu komunikace

	Intezita provozu	Počet nehod			Druh zranění			Relativní nehodovost	Relativní nehodovost se zraněním	Přechody
KOMUNIKACE	voz / 24h	celkový / se zraněním / % zraněných			usmrceno / TZ / LZ			počet nehod / mil.voz a 7let	počet nehod se zr. / mil.voz a 7let	počet
DVOUPRUHOVÁ S TRAM	16 989	1	1	89%	0,00	0,07	1,00	0,03	0,03	14
DVOUPRUHOVÁ BEZ TRAM	9 100	1	1	100%	0,00	0,20	0,80	0,04	0,04	5
TŘÍPRUHOVÁ S TRAM	11 360	1	1	100%	0,00	0,33	0,78	0,04	0,02	9
TŘÍPRUHOVÁ BEZ TRAM	9 100	1	1	100%	0,00	0,17	0,97	0,04	0,04	5
ČTYŘPRUHOVÁ S TRAM	13 057	1	1	83%	0,00	0,21	0,79	0,03	0,02	29
ČTYŘPRUHOVÁ BEZ TRAM	7 100	1	1	100%	0,00	0,00	1,00	0,06	0,06	1
PĚTI A VÍCE PRUHOVÁ S TRAM	9 667	1	1	67%	0,00	0,00	0,67	0,05	0,04	3

Zdroj: Vlastní

- **Analýza:**
  - Předpoklad se potvrdil jen z poloviny Nejvíce nehodové jsou čtyř pruhové komunikace bez tramvajového pásu v celkovém počtu nehod. Bohužel tento předpoklad není staticky relevantní kvůli malému počtu vzorků (méně než pět přechodů).
  - Pravděpodobnost nehody u čtyř pruhových komunikací s tramvají je 2 krát vyšší než u dvoupruhových komunikací s tramvají. U počtu nehod se zraněním je pravděpodobnost zranění 1,5 krát vyšší u dvoupruhových komunikací s tramvajovým pásem než u čtyř pruhových s tramvajovým pásem.
  - Z toho vyplývá, že délka přechodu a tramvajový pás nemá vliv na vyšší nehodovost. Nejvíce nehodové vyšly přechody na tří pruhové komunikaci bez tramvajového pásu. Vliv na nehodovost mají jiné okolnosti (okolní zástavba, hustota obyvatel, školní zařízení, administrativní budovy).

4.3.5 RNCH na přechodech dle typu komunikace se SSZ a bez SSZ – Praha3

- **Předpoklad:** Se zvětšující se délkou přechodu bez světelné signalizace stoupá pravděpodobnost nehod i intenzita provozu než na kratších přechodech se světelnou signalizací.

Tab. č. 10: RNCH na přechodech dle typu komunikace se SSZ a bez SSZ

	Intezita provozu	Počet nehod			Druh zranění			Relativní nehodovost	Relativní nehodovost se zraněním	Přechody
KOMUNIKACE	voz / 24h	celkový / se zraněním / %			usmrceno / TZ / LZ			počet nehod / mil.voz a 7let	počet nehod se zr. / mil.voz a 7let	počet
DVOUPRUHOVÁ BEZ SSZ	14 455	1	1	91%	0,00	0,12	0,94	0,04	0,04	17
DVOUPRUHOVÁ SE SSZ	15 150	1	1	100%	0,00	0,00	1,00	0,03	0,03	2
TŘÍPRUHOVÁ BEZ SSZ	10 513	1	1	100%	0,00	0,21	0,93	0,04	0,04	14
TŘÍPRUHOVÁ SE SSZ	10 513	0	0	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
ČYTŘPRUHOVÁ BEZ SSZ	12 313	1	1	85%	0,00	0,21	0,79	0,03	0,02	29
ČTYŘPRUHOVÁ SE SSZ	9 100	2	2	100%	0,00	1,00	0,00	0,09	0,09	1
PĚTI A VÍCE PRUHOVÁ BEZ	9 667	1	1	67%	0,00	0,00	0,67	0,05	0,04	3
PĚTI A VÍCE PRUHOVÁ SE	9 667	0	0	0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
ŽÁDNÁ Z UVEDENÝCH BEZ SSZ	20 000	1	1	100%	0,04	0,13	0,87	0,03	0,03	23
ŽÁDNÁ Z UVEDENÝCH SE SSZ	26 133	1	1	100%	0,00	0,25	0,81	0,02	0,02	16

Zdroj: Vlastní

- **Analýza:**
  - Všeobecně delší přechody bez světelné signalizace jsou nebezpečnější z důvodu větší intenzity provozu vozidel, které jedou nepřiměřenou rychlostí a většího rizika sražení chodce, jelikož přechod je veden přes dva a více dopravní pruhy vedoucí ve stejném směru jízdy. Předpoklad o stoupající intenzitě s rostoucí délkou přechodu se nepotvrdil.
  - Pravděpodobnost nehody u čtyř pruhových komunikací bez světelné signalizace je 1,4 krát nižší než u dvoupruhových a tří pruhových komunikací bez světelné signalizace. U počtu nehod se zraněním je pravděpodobnost zranění 2 krát nižší u čtyř pruhových komunikací bez světelné signalizace než u dvoupruhových bez světelné signalizace. Obecně lze potvrdit, že světelná signalizace průkazně pomáhá chodcům v ochraně proti srážce s jedoucím vozidlem. Lze to vyčíst z tabulky, kde sloupec přechody analyzuje jen místa s výskytem nehody. Tedy lze říci, že nejvíce nehod se stalo na čtyř pruhových komunikací bez SSZ a nejméně na tří pruhových se SSZ.
  - Výsledky s počtem přechodů méně než pět nelze považovat za staticky relevantní. Komunikace žádné z uvedených by bylo potřeba podrobněji specifikovat.

4.3.6 RNCH na přechodech dle řízení provozu v místě nehody – Praha3

- **Předpoklad:** Přechody nechráněné světelnou signalizací budou nebezpečnější – bude na nich více nehod i zranění.

Tab. č. 11: RNCH na přechodech dle řízení provozu v místě nehody

	Intezita provozu	Počet nehod za 7 let			Druh zranění			Relativní nehodovost	Relativní nehodovost se zraněním	Přechody
PŘECHODY	voz / 24h	celkový / se zraněním / % zraněných			usmrceno / těžce zraněno / lehce zraněno			počet nehod / mil.voz a 7let	počet nehod se zr. / mil.voz a 7let	počet
BEZ SSZ	15 700	1	1	91%	0,01	0,16	0,86	0,03	0,03	86
SE SSZ	23 036	1	1	100%	0,00	0,21	0,84	0,02	0,02	19

Zdroj: Vlastní

- **Analýza:**
  - Předpoklad se potvrdil, skupina přechodů bez světelné signalizace jsou výrazně nehodovější až 1,5 krát než přechody se světelnou signalizací.
  - Relativní nehodovost se zraněním je téměř totožná s celkovou relativní nehodovostí.
  - Světelná signalizace jako instalovaný prvek má za úkol zmenšit počty nehod a zranění a proto je instalována na nejvíce zatížené přechody. Počty nehod a zranění sice klesnou, ale zůstávají nadprůměrné.

4.4 Hustota nehod chodců na přechodech Praha 3 []

Třetí analýzou bylo ověření teze, jaká je hustota nehod na přechodech pro chodce za období let 2010 – 2016 závislé na intenzitě provozu na nejvíce nehodových a zatížených ulicích Prahy 3. Jako v předchozí analýze (relativní nehodovost na přechodech) jsem zde vybrala stejné ulice (viz. obr. č. 42). Počty nehod jsou uváděny za celý rok. Ukazatel hustoty nehod se vypočítal na základě vzorce uvedeném v kapitole 4.1.3. Ukazatel hustoty nehod se zraněním se vypočítal na základě vzorce uvedeném v kapitole 4.1.3, avšak namísto celkového počtu nehod byl v čitateli zlomku použit počet nehod se zraněním. Zjištěné hodnoty jsou vypsány v tabulkách (příloha č.). Ty jsou vyneseny do jednotlivých grafů, které jsou součástí textu. V grafech je zobrazena rovnice regrese a koeficient determinace R^2. Hustota nehod (dále jako HN) na přechodech se rozdělovala podle dalších znaků.

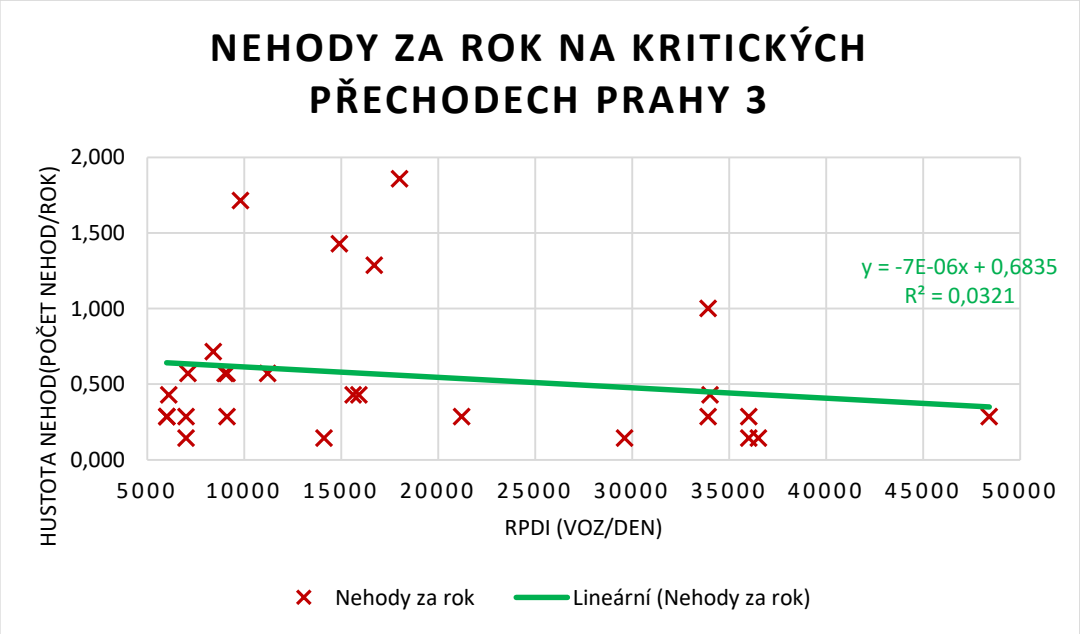
- **HN na přechodech:**
  - Dle nejnebezpečnějších ulic na Praze 3: Vinohradská, J.Želivského, Koněvova, Husitská.

- Dle směrových poměrů: Přímý úsek x Křižovatka
- Dle Křižovatek se SSZ a bez SSZ: Křižovatka styková tříramenná (T), křižovatka průsečná čtyřramenná (X), křižovatka pěti a víceramenná
- Dle typu komunikace: Dvoupruhová, tří pruhová, čtyř pruhová, pěti a více pruhová a žádná z uvedených.
- Dle řízení provozu v místě nehody: SSZ, bez SSZ.

4.4.1 HN na přechodech dle ulic – Praha3[2]

Zjištěné hodnoty jsou vypsány v tabulkách (viz. příloha č. 3). Ty jsou vyneseny do grafů č. 22 a 23. Nejdříve se analyzovali všechny kritické přechody Prahy 3 za období 7 let (celková hustota nehod a se zraněním).

Obr. č. 44 : Graf č. 22: HN na přechodech dle ulic - Praha3



Zdroj: Vlastní

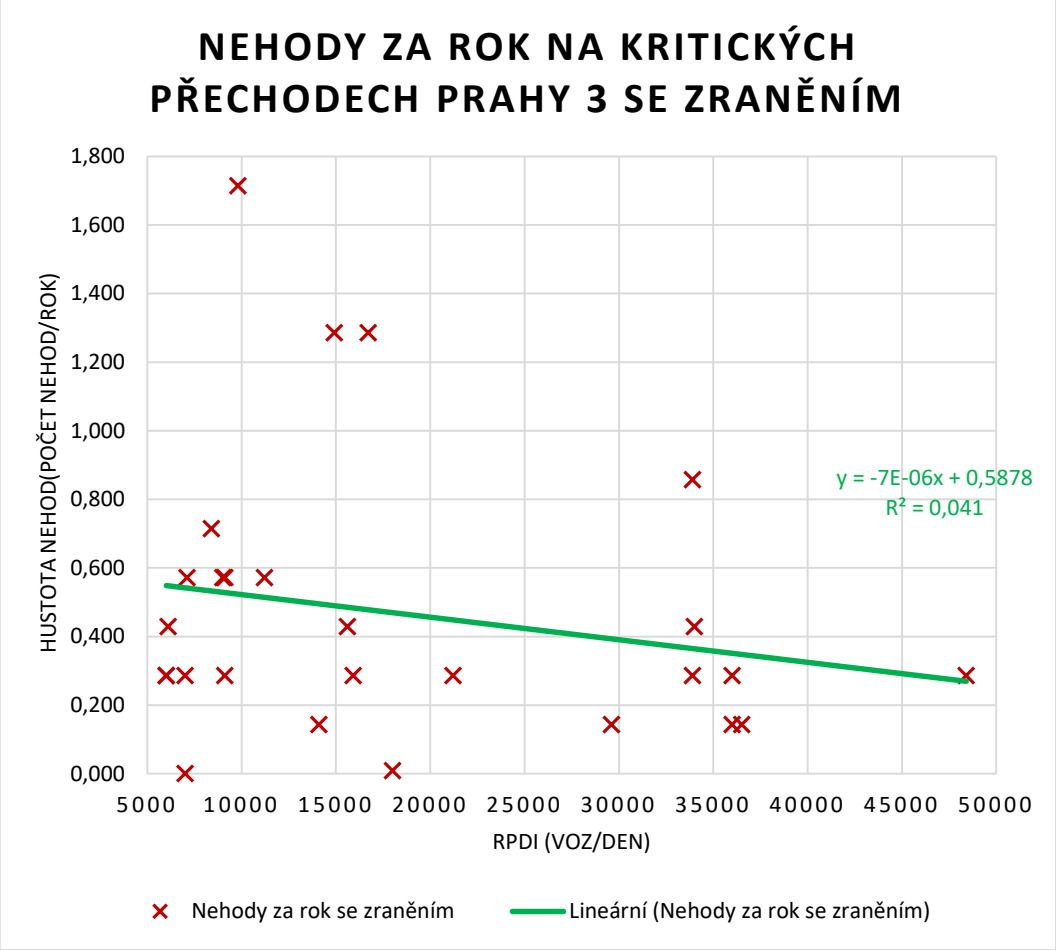
Spolehlivost trendu u všech přechodů v Praze 3 je 17,9%. Spolehlivost trendu u všech přechodů v Praze 3 se zraněním je 20,24%.

Z důvodu nízké spolehlivosti trendu u všech přechodů v Praze 3 se zraněním se nedají dělat přílišné závěry.

[2] Tabulky s hodnotami počtu nehod a zranění za jeden rok jsou uvedeny v příloze č.3

Avšak z klesající spojnice trendu lze vyčíst, že je celková nehodovost i nehodovost se zraněním na přechodech trendem klesajícím.

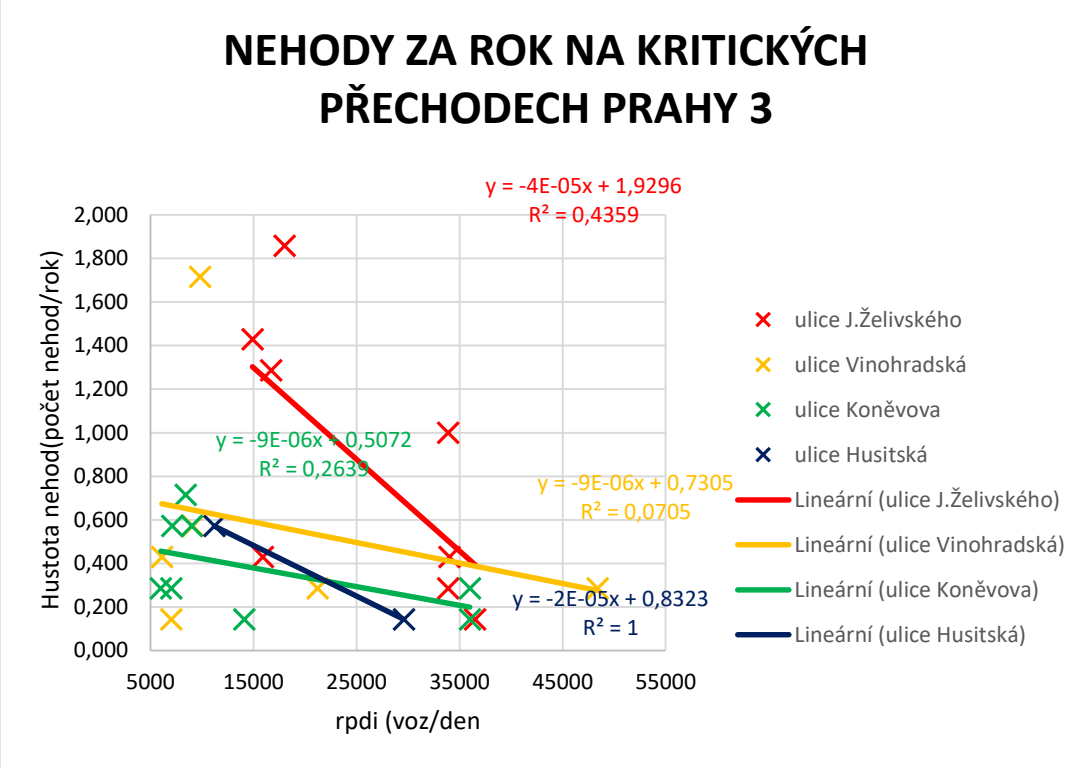
Obr. č. 45 : Graf č. 23: HN na přechodech dle ulic se zraněním - Praha3



Zdroj: Vlastní

V dalším grafu jsem se zaměřila na nejvíce kritické pozemní komunikace v Praze 3. Zjištěné hodnoty jsou uvedeny v grafu č.24 (celkové) a se zraněním v grafu č. 25.

Obr. č. 46 : Graf č. 24: HN na kritických přechodech - Praha3

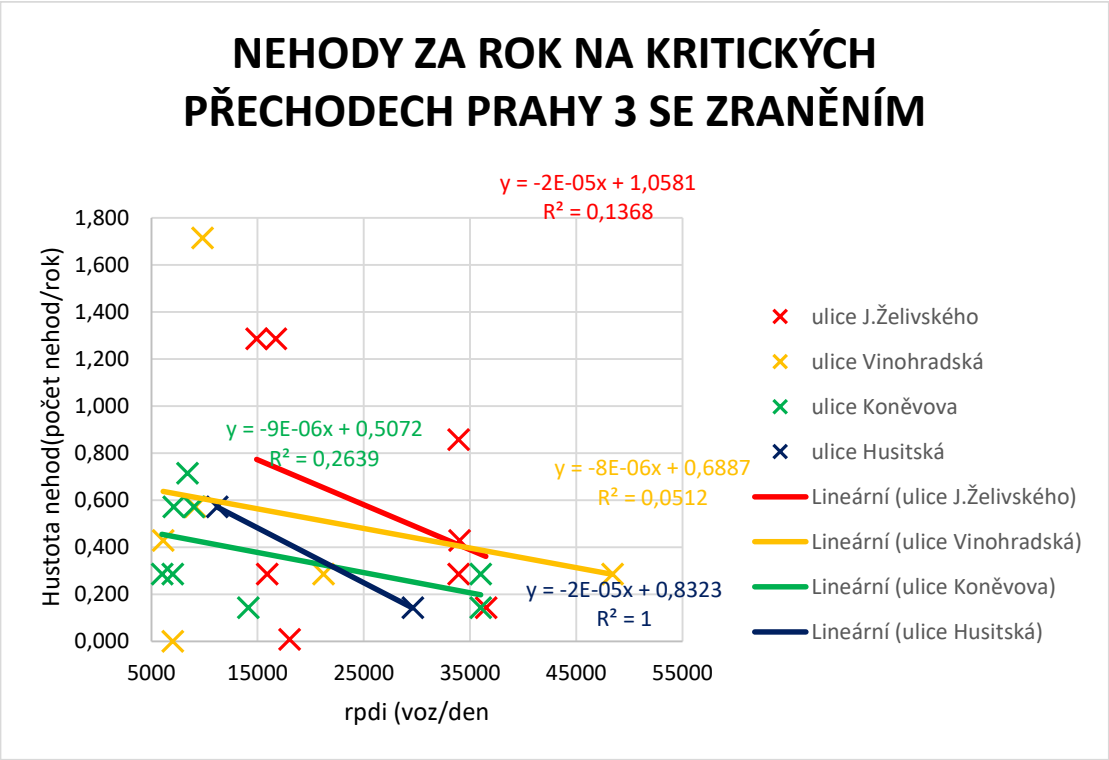


Zdroj: Vlastní

Spolehlivost trendu u ulice J. Želivského je 66,02%. Spolehlivost trendu u ulice Vinohradská je 26,55%. Spolehlivost trendu u ulice Koněvova je 51,37%. Spolehlivost trendu u ulice Husitská je 100%.

Trend u ulice J. Želivského má tvar klesající (nehodovost s větší intenzitou klesá). Jako nejvíce nebezpečnou lze považovat ulici J. Želivského (hustota nehod při intenzitě 15000 vozidel /den je nejvyšší), dále ulici Vinohradskou (hustota nehod je vyšší při nízké intenzitě) a nejméně nehodovou ulici Husitskou. Přechody v ulici Koněvova jsou nejvíce nebezpečné při nízkých intenzitách provozu.

Obr. č. 47 : Graf č. 25: HN na kritických přechodech se zraněním - Praha3



Zdroj: Vlastní

Spolehlivost trendu u ulice J. Želivského je 36,98%. Spolehlivost trendu u ulice Vinohradská je 22,62%. Spolehlivost trendu u ulice Koněvova je 51,37%. Spolehlivost trendu u ulice Husitská je 100%.

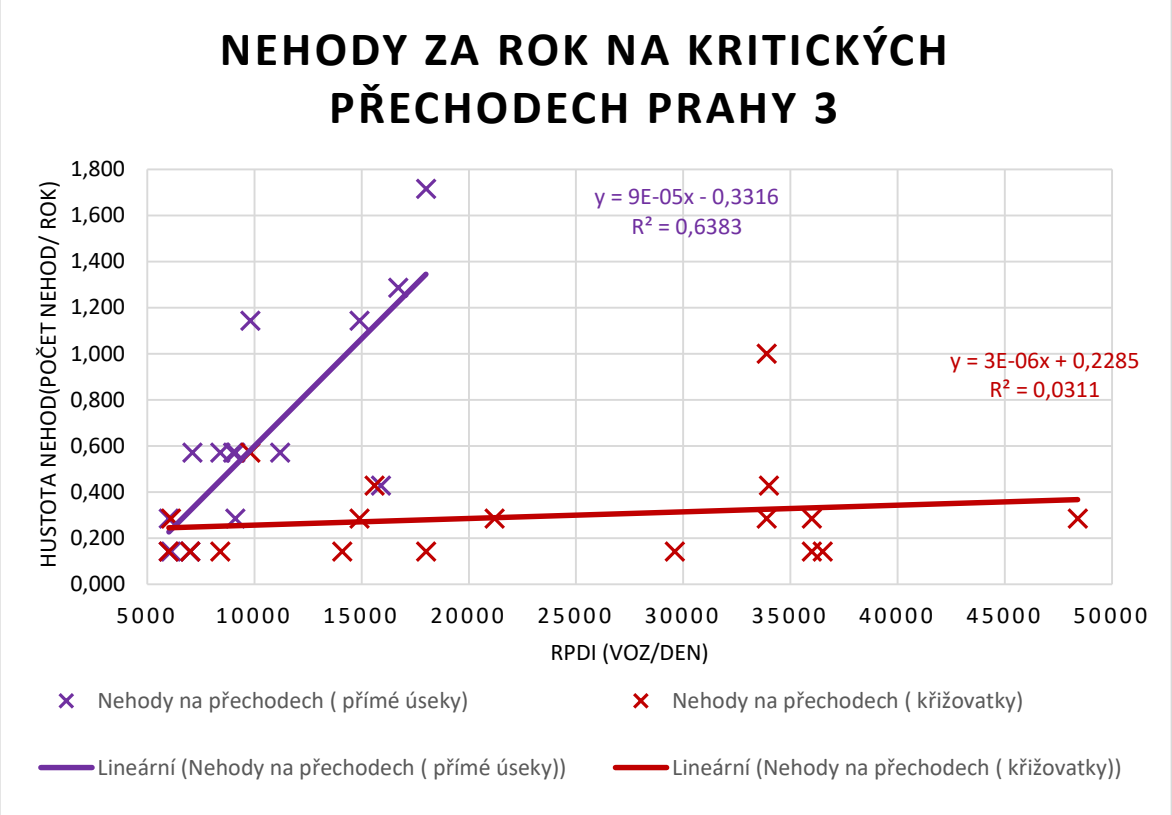
Na ulici Husitská_dochází výrazně k méně nehodám se zraněním než na ostatních komunikacích. Z rozptylu hodnot je nebezpečnost zranění na ulici Vinohradská vyšší než na ulici J. Želivského.

4.4.2 HN na přechodech dle směrových poměrů – Praha3[3]

V následujících grafech jsem se zaměřila na nebezpečnost pozemních komunikací dle tvarů (přímý úsek a křižovatka). Zjištěné hodnoty jsou vyneseny do grafu č. 26. Graf se zraněním (viz příloha č. 3) není zde uveden, jelikož je totožný s grafem celkovým.

[3] Tabulky s hodnotami počtu nehod a zranění za jeden rok jsou uvedeny v příloze č.3

Obr. č. 48 : Graf č. 26: HN na přechodech dle směrových poměrů - Praha3



Zdroj: Vlastní

Spolehlivost trendu R u přímých úseků je 79,89%. Spolehlivost trendu R u křižovatek je 17,64%.

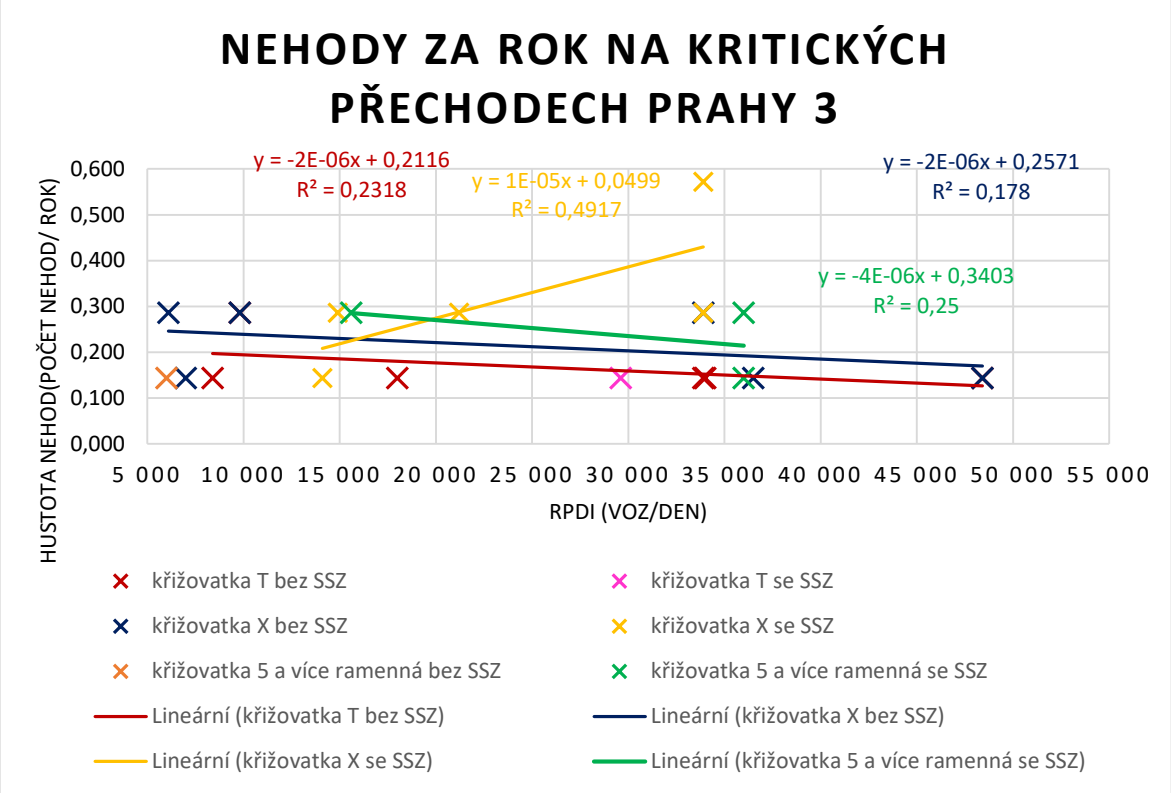
Lineární spojnice trendu ukazuje, že hustota nehod na přímých úsecích je mírně vzrůstající s vyšší intenzitou provozu. Avšak z rozptylu hodnot u nižších intenzit je patrné, že přímé úseky jsou nebezpečnější, co se týče zranění účastníků silničního provozu při nehodě. Graf s nehodami se zraněním je totožný s grafem celkovým, jelikož území Prahy 3 není tak rozlehlé, hustota nehod celkových a se zraněním jsou více méně stejné.

4.4.3 HN na přechodech dle křižovatek se SSZ a bez SSZ – Praha3[4]

V grafech pod textem jsem se zaměřila na detailnější analýzu křižovatek dle typu rozvětvení. Zjištěné hodnoty jsou vyneseny do grafu č. 27 (celková hustota nehod) a se zraněním v grafu č. 28.

Tabulky s hodnotami počtu nehod a zranění za jeden rok jsou uvedeny v příloze č.3

Obr. č. 49 : Graf č. 27: HN na přechodech dle druhu křižovatek - Praha3

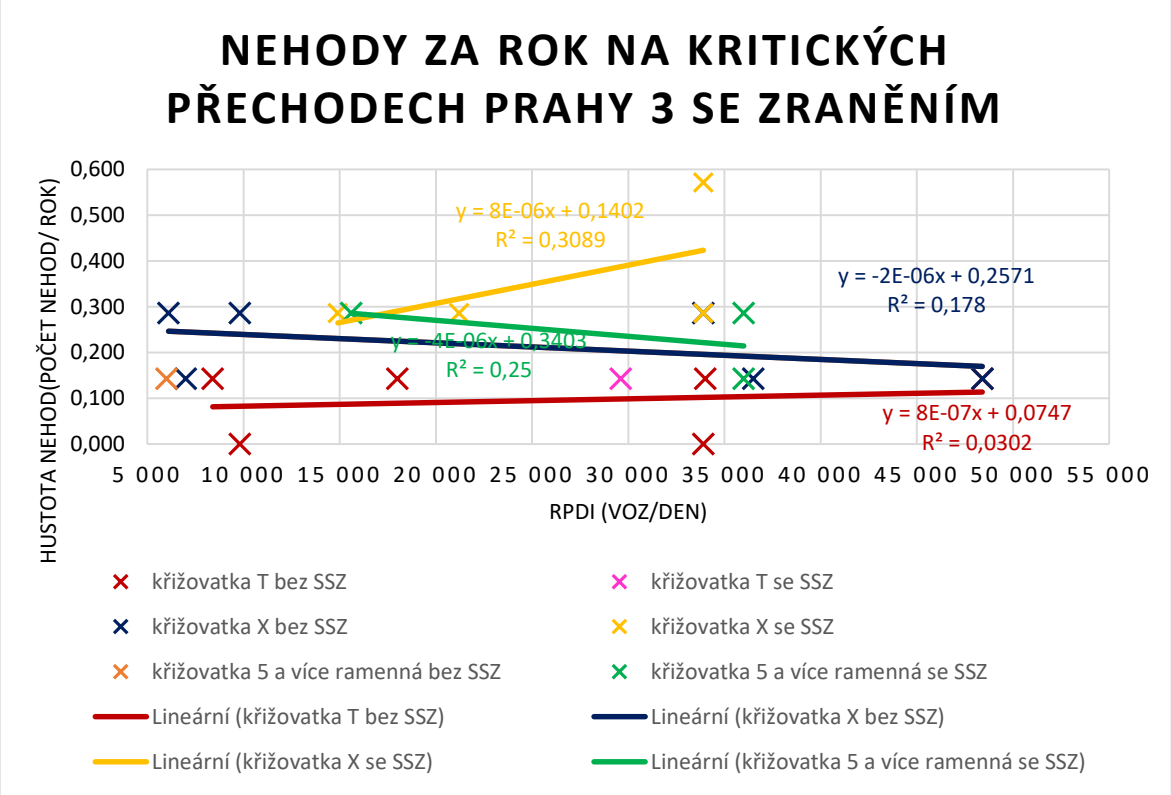


Zdroj: Vlastní

Spolehlivost trendu u křižovatek T bez SSZ je 48,15%. Spolehlivost trendu u křižovatek T se SSZ je 0%. Spolehlivost trendu u křižovatek X bez SSZ je 42,19%. Spolehlivost trendu u křižovatek X se SSZ je 70,12%. Spolehlivost trendu u křižovatek pěti a více ramenných bez SSZ je 42,19% (stejný průběh přímky jako X bez SSZ). Spolehlivost trendu u křižovatek pěti a více ramenných se SSZ je 50%.

Z důvodu malé hustoty nehod u křižovatek T se SSZ je viditelné, že jsou nejméně nebezpečné. Z trendů je patrné, že křižovatky X a T bez SSZ jsou méně nehodové s klesající intenzitou než křižovatky X se SSZ, kde trend vzrůstá s vyšší intenzitou.

Obr. č. 50 : Graf č. 28: HN na přechodech dle druhu křižovatek se zraněním - Praha3



Zdroj: Vlastní

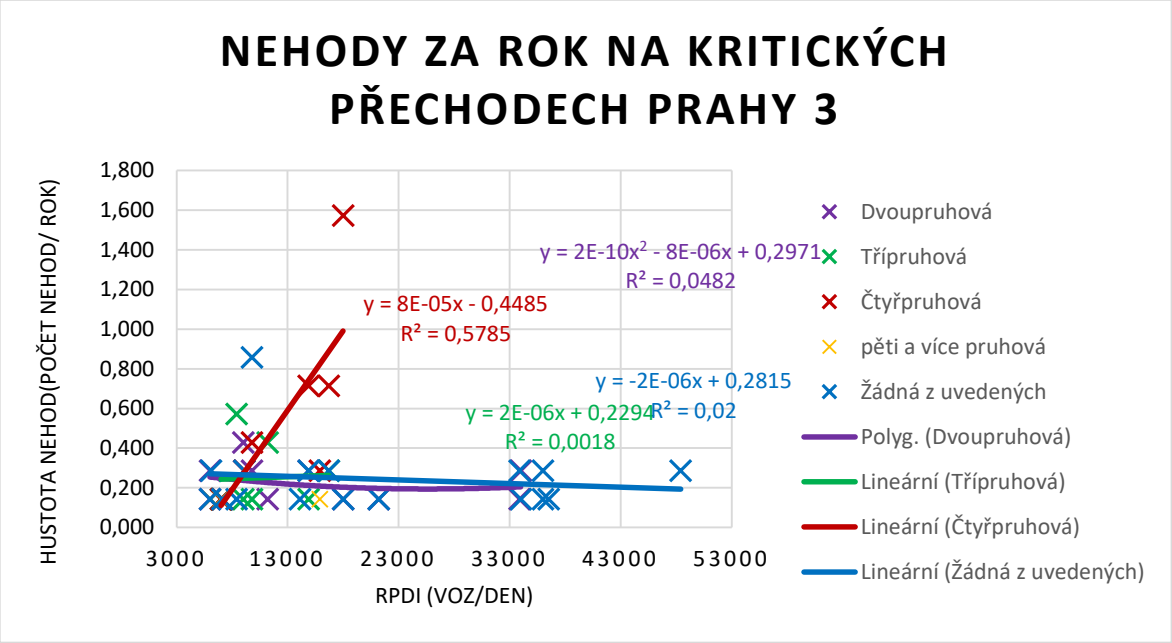
Spolehlivost trendu u křižovatek T bez SSZ je 17,38%. Spolehlivost trendu u křižovatek T se SSZ je 0%. Spolehlivost trendu u křižovatek X bez SSZ je 42,19%. Spolehlivost trendu u křižovatek X se SSZ je 55,57%. Spolehlivost trendu u křižovatek pěti a více ramenných bez SSZ je 55,57%. Spolehlivost trendu u křižovatek pěti a více ramenných se SSZ je 50%.

Z důvodu malé hustoty nehod u křižovatek T se SSZ je viditelné, že je zde nejméně nehod se zraněním. Z rozptylu hodnot je zřejmé, že k nejvíce nehodám se zraněním dochází na křižovatce X se SSZ a křižovatce T bez SSZ při intenzitě 35 000 vozidel za den. Jinak celkově křižovatky bez SSZ jsou méně nebezpečné a křižovatky více rozvětvené se SSZ jsou při větší intenzitě vozidel za den více nebezpečné.

4.4.4 HN na přechodech dle typu komunikace – Praha3[5]

V grafu č. 29 jsem se zaměřila na detailnější analýzu na komunikace rozdělené podle délky přechodů. Zjištěné hodnoty jsou zakresleny do grafu č.29 (celkové nehody). Graf se zraněním (viz příloha č.3) zde není uveden, jelikož je totožný s grafem celkovým.

Obr. č. 51: Graf č. 29: HN na přechodech dle typu komunikace- Praha3



Zdroj: Vlastní

Spolehlivost trendu u komunikací dvoupruhových je 21,95%. Spolehlivost trendu u komunikací tří pruhových je 4,24%. Spolehlivost trendu u komunikací čtyř pruhových je 76,06%. Spolehlivost trendu u komunikací pěti a více pruhových je 0%. Spolehlivost trendu u komunikací žádná z uvedených je 14,14%.

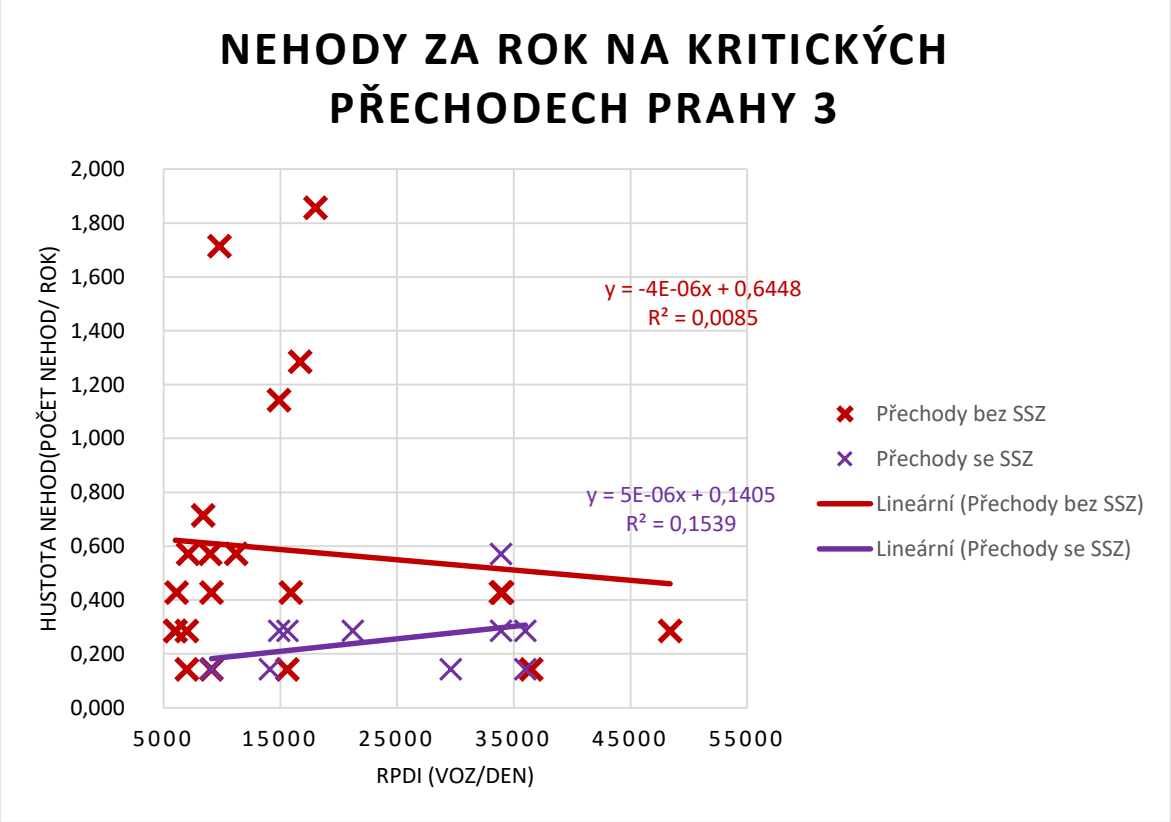
Z grafu je dobře vidět, že komunikace čtyř pruhové mají trend vzrůstající s větší intenzitou provozu. Ostatní komunikace mají hustotu nehod klesající s větší intenzitou. Největší hustota nehod se vyskytuje do intenzity 23000 vozidel za den. Co se týče způsobení nehod se zraněním tak nejvíce nebezpečné jsou čtyř pruhové komunikace, kde hrozí největší hustota nehod. Dvoupruhové komunikace jsou nejméně nebezpečné z důvodu kratší délky přechodu.

[5] Tabulky s hodnotami počtu nehod a zranění za jeden rok jsou uvedeny v příloze č.3

4.4.5 HN na přechodech dle řízení provozu v místě nehody – Praha3[6]

V grafu č. 30 jsem se zaměřila na analýzu přechodů bez SSZ a se SSZ. Graf se zraněním (viz příloha č. 3) zde není uveden, jelikož je totožný s grafem celkovým..

Obr. č. 52: Graf č. 30: HN na přechodech dle řízení provozu v místě nehody- Praha3



Zdroj: Vlastní

Spolehlivost trendu u přechodů bez SSZ je 9,21%. Spolehlivost trendu u přechodů bez SSZ je 39,23%.

Z průběhu trendů se dá usuzovat, že přechody bez SSZ jsou více nehodové než přechody s ním, co se týče nehod se zraněním. Z rozptylu hodnot u přechodů bez SSZ je vidět, že k nejvíce nehodám dochází do intenzity 15 000 vozidel za den. Nízká spolehlivost trendu u přechodů bez SSZ je způsobena velkým rozptylem hodnot u blízkých intenzit provozu.

Průběh spojnice trendu u nehod se zraněním je totožná. Počet nehod se zraněním klesá s rostoucí intenzitou provozu u přechodů bez SSZ. Nejvíce nebezpečné vychází přechody bez

[6] Tabulky s hodnotami počtu nehod a zranění za jeden rok jsou uvedeny v příloze č.3

SSZ co se týče způsobení nehody se zraněním. U přechodů se SSZ je vidět největší hustota nehod se stoupající intenzitou provozu.

5 Závěr

Zvolenými metodami analýzy se podařilo najít ovlivňující faktory pro bezpečnost chodců. Posoudila jsem bezpečnost silniční dopravy chodců na Praze 3.

Cíl práce bylo ověřit několik tezí podle zvolených analýz. **První tezí bylo ověření, zda vzrůstá nebezpečí chodců na přechodech za období let 2010-2016.** Podařilo se potvrdit, že v Praze 3 vzrůstá nebezpečí chodců na přechodech za sledované období téměř 1,8 krát. Vůči jednotlivým částím Prahy je nehodovost v Praze 3 1,3 krát vyšší než v okolních městských částech.

Z analýzy dopravní nehodovosti na přechodech vychází: Přechody na tří pruhových komunikacích v Praze 3 jsou 1,8 krát nebezpečnější než v ostatních jednotlivých městských částí. Čtyř pruhové komunikace jsou v Praze 3 téměř 2 krát nehodovější než k celému průměru Prahy.

Za dopravní nehodu s chodcem na přechodu může nejvíce řidič motorového vozidla. V Praze 3 dochází k tomuto typu nehody 1,3 krát častěji než v ostatních městských částech Prahy.

Pravděpodobnost nedáním přednosti chodci na přechodu je v Praze 3 skoro 1,4 krát častější než v ostatních městských částech.

K nejvíce nehodám dochází na přechodech bez SSZ. V Praze 3 je nebezpečí nehody 1,36 krát vyšší než v ostatních městských částech.

U analýzy nehodovosti na přechodech podle délky vychází, že Praha 3 je nejvíce nehodová na přímých úsecích téměř 1,4 krát oproti celé Praze. Z grafu lze vyčíst, že trend nehodovosti vzrůstá jen na přímých úsecích

U srážky chodce tramvají vychází, že Praha 3 je skoro 1,3 krát nehodovější než ostatní městské části.

Druhou tezí byla otázka, zda je pravděpodobnost nehody na ulici J. Želivského nejvyšší, jelikož je ve statistikách policie České republiky vedena jako nejvíce nehodová. Tento předpoklad se nepotvrdil a nejvíce nehodová vyšla ulice Vinohradská v oblasti Jiřího z Poděbrad.

Dalším předpokladem byla největší nehodovost na křižovatkách z důvodu více větví křižovatky a větší kumulace přechodů. Analýza potvrdila, že přímé úseky jsou 1,5 krát nebezpečnější než křižovatky.

Co se týče nehodovosti na více rozvětvených křižovatkách, předpoklad se potvrdil. Pěti a více ramenné křižovatky jsou dvojnásobně nebezpečnější bez SSZ než ostatní křižovatky bez SSZ.

U delších přechodů s tramvajovým pásem se nepotvrdila pravděpodobnost více nehod než na kratších přechodech bez tramvajového pásu. Z toho tedy vyplývá, že délka přechodu a tramvajový pás nemá vliv na vyšší nehodovost. Z důvodu malých počtu přechodů nejsou některé statistiky relevantní. To se týká tohoto předpokladu.

V dalším zkoumání problematiky nehodovosti na přechodech bez světelné signalizace se předpoklad nepotvrdil. Z analýzy vyšlo, že pravděpodobnost nehod u vícepruhových komunikací bez SSZ je nižší než u méně pruhových bez SSZ. Zde bych výsledky také za staticky relevantní, jelikož počet zkoumaných přechodů byl menší než pět.

Analýza jednoznačně potvrdila, že skupina zkoumaných přechodů bez SSZ jsou výrazně nehodovější až 1,5 krát než přechody se SSZ.

Co se týče hustoty nehod na přechodech v Praze 3 vyšlo, že **nejvíce nebezpečnou** se stala **ulice J. Želivského**. **V této analýze se druhá teze potvrdila.**

Hodnoty zjištěné z počtu nehod potvrdily **třetí tezi, že přímé úseky jsou nebezpečnější,** co se týče zranění účastníků silničního provozu při nehodě.

Předpoklad větší nehodovosti na více ramenných křižovatkách se potvrdil z poloviny. K nejvíce nehodám dochází na průsečných křižovatkách se SSZ. Křižovatky pěti a více ramenné bez SSZ mají vysokou hustotu nehod při malých intenzitách provozu, ale trend má klesající tendenci s menší intenzitou provozu. Nejméně nebezpečné vyšly křižovatky stykové se SSZ z důvodu malého počtu nehod.

Celkově čtyřpruhové komunikace vyšly nebezpečněji než dvoupruhové komunikace. Důvodem je větší hustota provozu a delší vzdálenost na přecházení.

Poslední teze potvrdila výraznější nehodovost na přechodech bez SSZ na intenzitách provozu do 15 000 vozidel za den. U přechodů se SSZ je větší nebezpečí zranění při vyšší intenzitě provozu.

Analýza nehodovosti na přechodech je pro mne určitě zajímavým odvětvím dopravního výzkumu, kterému bych se chtěla věnovat i do budoucna. V této bakalářské práci jsem poprvé nahlédla do problematiky nehodovosti na přechodech a díky výsledkům zjišťuji, jakým směrem by se měla dále ubírat. Určitě bych chtěla blíže specifikovat nehodovost chodců jednotlivých městských částí a zaměřit se na psychologické a technické rozbory jednotlivých nehod událých

na přechodu. Na základě výsledků z analýzy by bylo zajímavé se věnovat ochranným prostředkům na přechodech pro chodce a konzultovat výsledky s jednotlivými městskými částmi ohledně zavedení opatření. Otázkou, ale zůstává, zda regresní analýza je nejvhodnější statistickou metodou k vyhodnocování nehod na přechodech.

6 Seznam použité literatury

[1] ANDRES, Josef. *Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod*. Brno: CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, 2001, 38 s.

[2] Bečicová, Radka. *Preference chodců na světelně řízených přechodech pro chodce.* Praha, 2013. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, fakulta dopravní. Vedoucí práce doc. Ing. Tomáš Mičunek, Ph.D.

[3] BESIP, MINISTERSTVO DOPRAVY 11.1.2017. *Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011 - 2020 leden - prosinec 2016* [online]. [cit. 23.4.2017]. Dostupný na WWW: http://www.ibesip.cz/data/web/soubory/statistika/nsbsp-2011-2020/16-12-nsbsp.pdf

[4] BESIP, MINISTERSTVO DOPRAVY 12.4.2016. *Chodci Základní statistické ukazatele ve formě komentovaných grafů* [online]. [cit. 25.4.2017]. Dostupný na WWW: http://www.ibesip.cz/data/web/soubory/statistika/nsbsp-2011-2020/tematicke-analyzy-2015/chodci.pdf

[5] COPYRIGHT © 2006 MINISTERSTVO DOPRAVY, 2017 CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, V. V. I.. *Jednotná dopravní vektorová mapa* [online]. [cit. 23.4.2017]. Dostupný na WWW: http://www.jdvm.cz/cz/s477/Rozcestnik/c7314-Jednotna-dopravni-vektorova-mapa

[6] COPYRIGHT © 2006 MINISTERSTVO DOPRAVY, 2017 CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, V. V. I.. *Jednotná dopravní vektorová mapa* [online]. [cit. 23.4.2017]. Dostupný na WWW: http://www.jdvm.cz/cz/s477/Rozcestnik/Statistika-nehod-v-mape/c7346-Statisticke-vyhodnoceni-nehodovosti-v-silnicnim-provozu-ve-vybranem-spravnim-uzemi

[7] COPYRIGHT © 2008 – 2017 CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, V. V. I.. *Hlavní rizikové faktory* [online]. [cit. 17.5.2017]. Dostupný na WWW: http://www.czrso.cz/clanky/hlavni-rizikove-faktory/

[8] COPYRIGHT © 2008 – 2017 CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, V. V. I.. *Rozdělení nehodovosti podle typů komunikací* [online]. [cit. 17.5.2017]. Dostupný na WWW: http://www.czrso.cz/clanky/rozdeleni-nehodovosti-podle-typu-komunikaci/#!prettyPhoto

[9] ČSN 01 8500. *Základní názvosloví v dopravě*. Praha: Český normalizační institut, 1. 7. 1989.

[10] ČSN 73 6102. *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*. Praha:

[11] ČSN 73 6110. *Projektování místních komunikací*. Praha

[12] IPR - PRAHA. *Katalog městských částí* [online]. [cit. 24.4.2017]. Dostupný na WWW: http://katalog-mc.iprpraha.cz/mc_detail.html?mc=406

[13] JAN MARTOLOS. *TECHNICKÉ PODMÍNKY TP 81 Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení provozu na pozemních komunikacích* [online]. [cit. 23.4.2017]. Dostupný na WWW: http://www.edip.cz/cs/o-firme/aktuality/tp-81-navrhovani-svetelnych-signalizacnich-zarizeni-pro-rizeni-provozu-na-pozemnich-komunikacich-schvaleny-md/

[14] JAN STRAKA; JANA FABIÁNOVÁ. *Statistika nehodovosti* [online]. [cit. 23.4.2017]. Dostupný na WWW: http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d

[15] KRAJSKÉ ŘEDITELSTVÍ POLICIE HL. M. PRAHY, ODBOR SLUŽBY DOPRAVNÍ POLICIE. *Přehled nehodovosti na území hl. m. Prahy v roce 2013* [online]. [cit. 24.4.2017]. Dostupný na WWW: http://www.kauza3.cz/admin/files/Image/2014/prechody/Prehled-nehodovosti-na-uzemi-hl.-m.-Prahy-v-roce-2013.pdf.

[16] MAPOVÁ DATA© 2017 GOOGLE. *Mapy Google* [online]. [cit. 24.5.2017]. Dostupný na WWW:

https://www.google.cz/maps/place/130+00+Praha+3/@50.086006,14.4585525,14.5z/data=!4m5!3m4!1s0x470b933632d6bbed:0xd62e3383d9f07f9e!8m2!3d50.0854115!4d14.4543504

[17] POLICIE ČESKÉ REPUBLIKY | PROJEKT „ZEBRA SE ZA TEBE NERO ZHLÉ DNE!“ – STATISTICKÁ DATA ŘSDP. *Dopravní nehodovost v ČR* [online]. [cit. 25.4.2017]. Dostupný na WWW: www.policie.cz/soubor/tz-zebra-2013-statistika-dn-rsdp-pp-cr.aspx

[18] SPEED MANAGEMENT - IBSN 92-821-0377-3 - ECMT, 2006.. *1 Vliv rychlosti na bezpečnost silničního provozu* [online]. [cit. 25.4.2017]. Dostupný na WWW: http://prazskematky.cz/prilohy/clanky/vliv_rychlosti.pdf

[19] TITTELBACH, Matyáš. *Analýza nehodovosti na úrovňových křižovatkách.* Praha, 17. 5. 2013. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, fakulta stavební. Vedoucí práce doc. Ing. Petr Slabý, CSc.

[20] TOMÁŠ MAXA. *Dopravní nehoda s chodcem* [online]. [cit. 25.4.2017]. Dostupný na WWW: http://www.obetinehod.cz/dopravni-nehoda-s-chodcem.html

[21] VLADISLAV KŘIVDA,. *Bezpečnost chodců – analýza konfliktních situací a moderní řešení přechodů pro chodce* [online]. [cit. 23.4.2017]. Dostupný na WWW: http://opvk.cdvinfo.cz/file/bezpecnost-chodcu-analyza-konfliktnich-situaci-a-moderni-reseni-prechodu-pro-chodce/

[22] Vyhláška FMV č. 99/1989 Sb., o pravidlech provozu na pozemních komunikacích (pravidla silničního provozu). *1. 10. 1997 : dopravní značky s vysvětlivkami: základní dopravní předpisy*. Praha: Newsletter, 1997. 59 s. ISBN 80-85985-23-3

7 Přílohy