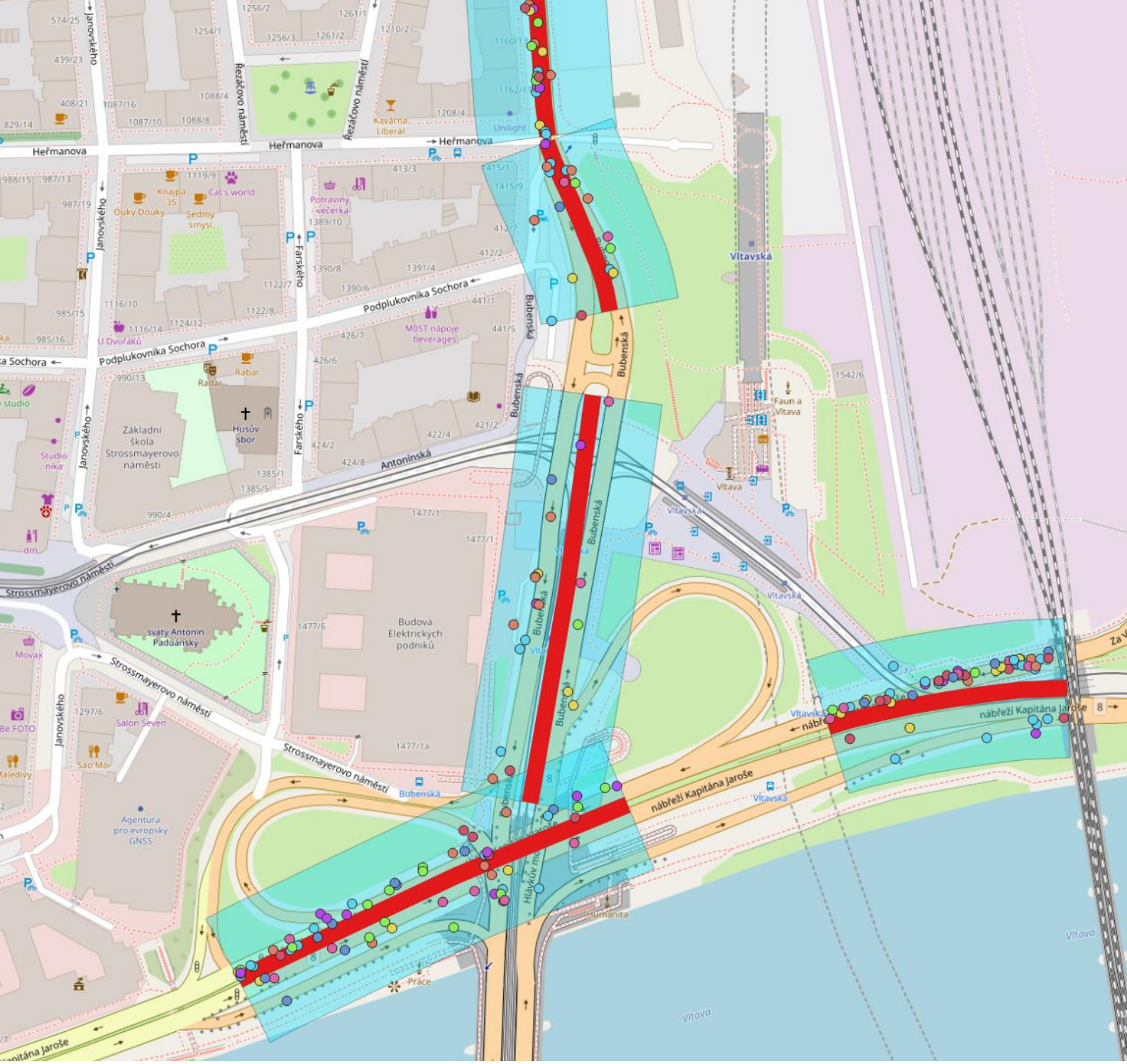


CYKLOPRUHY A CELKOVÁ NEHODOVOST PŘED A PO JEJICH ZŘÍZENÍ

VÝZKUMNÁ ZPRÁVA

Objednatel výzkumu:

HLAVNÍ MĚSTO PRAHA
MAGISTRÁT HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY
Odbor dopravy
Oddělení rozvoje dopravy

Zpracovatel výzkumu:

Mgr. Michal Šindelář, sindelar.mich@gmail.com

Verze 3.1, září 2022.

„Working with my usual speed and brilliance, I took only two years, ten studies, several thousand subjects, and over three hundred "reversal rehearsals" to find the fourteen adequate contraits I needed to balance the F Scale [...] (I learned then why research is called re-search.)“[1]

[1] Altemeyer, R. A., & Altemeyer, B. (1996). *The authoritarian specter*. Harvard University Press, s. 61

Obsah

1 Manažerské shrnutí 6
2 Úvod 7
3 Metodologie výzkumu a zpracování dat 8
3.1 Výzkumný design 8
3.2 Vyhrazené a ochranné jízdní pruhy pro cyklisty 9
3.3 Výběr úseků pro analýzu 9
3.3.1 Podle data zřízení 10
3.3.2 Podle dostupnosti dat o intenzitách 11
3.3.3 Podle obousměrné instalace 13
3.3.4 Po rekonstrukci 17
3.4 Záznamy o nehodách 17
3.4.1 Směrové přiřazení nehod k úsekům 19
3.4.2 Přiřazení nehod k úsekům z období před a po zřízení VJP 21
3.4.3 Intenzity automobilové dopravy 23
3.4.4 Přiřazení intenzit k úsekům 23
3.5 Výpočet dopravního výkonu a jeho přiřazení k úsekům 24
3.6 Změna počtu jízdních pruhů a zřízení parkování 26
3.7 Dopravní nehodovost na území celého města 27
4 Výsledky 29
4.1 Vztah mezi změnou intenzit a změnou nehodovosti 29
4.2 Výsledky po lokalitách 30
4.2.1 Bubenská 30
4.2.2 Českomoravská 32
4.2.3 Jeremiášova 35
4.2.4 Modřanská 37
4.2.5 Nábřeží Kapitána Jaroše 38
4.2.6 Novodvorská 39
4.2.7 Počernická 41
4.2.8 Rohanské nábřeží 43
4.2.9 Tupolevova 45
4.2.10 Vrbenského 46
4.2.11 Jednosměrné úseky – Zborovská, Hořejší a Janáčkovo nábřeží 47
4.2.12 Zbývající jednotlivé úseky – Na Radosti, Na Strži, Veselská 49

4.3 Agregované výsledky 51
4.4 Změna počtu jízdních pruhů a zřízení parkování 54
4.4.1 Zřízení parkování 58
4.5 Rok zřízení VJP 58
4.6 Změna nehodovosti na sledovaných úsecích a celopražská nehodovost 59
5 Diskuse 62
6 Podněty na další výzkum 64
6.1 Referenční úseky a místní nehodovost 64
6.2 Vztah intenzity automobilové dopravy a nehodovosti 64
6.3 Komplexnost místní úpravy 65
6.4 Kvalitativní přístup založený na pozorování 65
7 Závěr 67
8 Přílohy 68
8.1 Datová matice 68

1 MANAŽERSKÉ SHRNUTÍ

Cílem tohoto výzkumu je ověřit vztah mezi zřízením vyhrazeného jízdního pruhu pro cyklisty (VJP) a relativní nehodovostí a odpovědět na otázku, jak je celková bezpečnost silničního provozu ovlivněna zřízením VJP. Výzkum byl zaměřen na území Prahy, na kterém bylo identifikováno celkem 16,6 kilometrů komunikací s obousměrně zřízeným VJP, které byly vhodné pro analýzu[2].

Nejlepších výsledků dosahují především projekty realizované v roce 2016 a později. Nejvýraznější zlepšení bezpečnosti nastalo na sledovaných úsecích ulice Bubenská, kde poklesla relativní nehodovost o více než 50 % oproti období před zřízením VJP. Na Bubenské bylo však zřízení VJP doprovázeno komplexní místní úpravou provozu a za výrazného využití vodorovného dopravního značení.

U řady sledovaných úseků došlo ke zvýšení relativní nehodovosti, to se především týká starších realizací z let 2010 až 2012. Na těchto komunikacích jsou často shluky nehodovosti navázány na nepřehledné křižovatky s neadekvátní místní úpravou provozu. Projekt dopravního značení v těchto případech zřizuje pouze cyklopruh a nehodová místa v křižovatkách ponechává bez úpravy. Celkovou nehodovost na úseku, nehledě na zřízení VJP, ovlivňují křižovatky s nedostatečnou nebo nevhodnou místní úpravou.

Snížení nehodovosti je spojeno především se zřízením VJP, kdy zároveň dochází ke změně uspořádání ze směrově dělené čtyřpruhové komunikace na směrově dělenou dvoupruhovou komunikaci. V těchto případech značně poklesl počet srážek mezi jedoucími automobily, což je dáno především výrazným úbytkem bočních srážek způsobených nedáním přednosti v jízdě při přejíždění z jednoho pruhu do druhého. Na těchto úsecích také mírně poklesla závažnost nehod s následky na životě nebo zdraví.

Zaměření se na vliv jednoho druhu dopravního značení na nehodovost představuje poměrně výraznou redukci složitosti bezpečnosti silničního provozu, do které zasahuje celá řada dalších proměnných, jako je maximální povolená rychlost a další místní úprava provozu, kvalita vozového parku, komplexnost vztahu mezi intenzitami provozu, kongescemi, reálnou průměrnou rychlostí a rizikem nehody či interakce mezi celoměstskou či místní nehodovostí s nehodovostí na zkoumaném úseku. Samostatnou kapitolou je pak nehodovost navázaná na křižovatky.

[2] Na území Prahy bylo ke květnu 2022 celkem 68 kilometrů komunikací se zřízeným vyhrazenám jízdním pruhem pro cyklisty.

2 ÚVOD

Cílem tohoto výzkumu je ověření vlivu cykloopatření na celkovou nehodovost v daném úseku pozemní komunikace. Konkrétně se jedná o prověření hypotézy, zda zřízení vyhrazeného jízdního pruhu pro cyklisty má vliv na celkovou nehodovost na úseku pozemní komunikace, kde byl tento pruh zřízen, a o jaký vliv se jedná.

Jako indikátor nehodovosti je zvolena relativní nehodovost. Relativní nehodovost je kombinovaným ukazatelem odvozeným z kombinace databáze nehod spravované Policií ČR (dále jen PČR) a databází intenzit automobilové dopravy spravované Technickou správou komunikací hlavního města Prahy (dále jen TSK). Relativní nehodovost podává informaci o počtu zaznamenaných nehod na jeden milion ujetých vozokilometrů na konkrétním úseku či v oblasti.

Výzkum srovnává relativní nehodovost před a po zřízení vyhrazeného jízdního pruhu pro cyklisty (dále jen VJP). V závislosti na dostupnosti dat na roku zřízení VJP je srovnáváno období jeden až tři roky (vždy stejně pro každý úsek) před a po zřízení VJP.

V metodologické části výzkumné zprávy je podrobněji představen výzkumný design a způsob zpracování jednotlivých datových sad. V Praze bylo ke květnu 2022 zřízeno téměř 70 kilometrů VJP, pro analýzu je využitelných 16,6 kilometrů z nich. Kritéria, která musely vhodné úseky pro analýzu splnit, jsou popsána v kapitole Výběr úseků pro analýzu. Dále je popsáno zpracování dat o nehodovosti a redukce datasetu obsahujícího 300 tisíc záznamů o nehodách na území Prahy na 352 záznamů o nehodách, které jsou relevantní pro analýzu. Dále jsou představeny výpočty dopravního výkonu, evidence změny počtu jízdních pruhů při zřizování VJP a celková nehodovost na území Prahy ve zkoumaném období v letech 2009 až 2021.

Výsledky výzkumu jsou prezentovány v několika krocích. Nejdříve jsou představeny výsledky po jednotlivých zkoumaných lokalitách, následují celkové statistiky nehodovosti za všechny úseky dohromady. Dále je ověřena asociace mezi změnou počtu jízdních pruhů a nehodovostí, následuje interakce mezi rokem zřízení VJP a nehodovostí, a výsledky jsou uzavřeny interakcí mezi nehodovostí na zkoumaných úsecích a celopražskou nehodovostí.

Výzkumnou zprávu uzavírá diskuse a formulace podnětů pro další výzkum.

3 METODOLOGIE VÝZKUMU A ZPRACOVÁNÍ DAT

Tato kapitola představuje metodologii výzkumu, tedy jednotlivá pravidla a kroky, podle kterých byl výzkum proveden, jak byly úseky pro analýzu zpracovány a jak byla provedena samotná analýza.

3.1 VÝZKUMNÝ DESIGN

V obecnější rovině tato práce řeší vztah mezi dopravní infrastrukturou a nehodovostí na této infrastruktuře. Běžné výzkumy bezpečnosti silniční dopravy (dále jen BESIP) uchopují jako jednotku analýzy jednu nehodu, respektive záznam o nehodě, a zkoumají vztah mezi atributy uvedenými u této nehody. Touto metodou však lze jen velmi omezeně uchopit interakci mezi infrastrukturou a nehodovostí ze dvou důvodů. Prvním je pouze velmi omezená možnost ze záznamu o nehodě odvodit způsob dopravní organizace v místě nehody, neboť tato informace je u nehod zaznamenávána pouze v určitých aspektech (jako je např. blízkost přechodu pro chodce). Limitace z druhého důvodu jsou však závažnější povahy. Analýzy volící jako jednotku analýzy záznam o nehodě mohou podat informaci pouze o nehodách, které se staly a byly zaznamenány. Nehodovost, především ta nízká, je však tvořena i nehodami, kterým se podařilo předejít při zachování dopravního výkonu. Bezpečné pozemní komunikace, kde je nehodovost nízká nebo žádná, tak zůstanou před výzkumem volícím jako jednotku analýzy záznam o nehodě zcela skryty.

Z výše popsaných příčin je jednotkou analýzy v tomto výzkumu úsek pozemní komunikace s předem definovanými vlastnostmi. K těmto úsekům, na kterých byly v minulosti zřízeny VJP, jsou dále přiřazovány vlastnosti, konkrétně zaznamenané nehody a intenzity automobilové dopravy. Do analýzy se tak dostanou úseky nehledě na počet zaznamenaných nehod, i úseky s nulovou nehodovostí.

Intenzity automobilové dopravy, tedy počet průjezdů motorových vozidel na pozemní komunikaci za den, dohromady se záznamy dopravních nehod a délkou pozemní komunikace umožní zkonstruovat indikátor relativní nehodovosti, tedy počtu nehod na daném úseku na jeden milion vozokilometrů. Zpracování těchto dat je detailně popsáno níže.

Pro území Prahy jsou také dostupná data o intenzitách cyklistické dopravy. Data jsou využita při zpracování jiného výzkumu[3]. Tento výzkum se zaměřuje na celkovou nehodovost, která se v 98,36 % případů odehrává bez účasti jízdního kola[4]. Z důvodu velmi nízkého zastoupení nehodovosti s účastí jízdního kola na celkové nehodovosti proto nejsou v tomto výzkumu intenzity cyklistické dopravy využity.

Výzkumným designem tento výzkum odpovídá tzv. přirozenému experimentu. Zřízení VJP na pozemní komunikaci je přirozenou experimentální proměnnou. Relativní nehodovost je sledovanou, závislou proměnnou. Nehodovost je sledována v období před a v období po zřízení VJP, a to vždy v období nejméně jeden rok až nejvíce tři roky, vždy stejně před a po. Kontrolní proměnnou jsou intenzity automobilové dopravy, které v kombinaci s absolutní nehodovostí umožňují stanovit relativní nehodovost.

[3] Šindelář, M. (2022). Bezpečnost jízdy na kole podle typu infrastruktury.

[4] V roce 2021 bylo v Praze evidováno celkem 17 492 nehod, z toho bylo s účastí jízdního kola zaznamenáno 287 nehod (1,64 %).

3.2 VYHRAZENÉ A OCHRANNÉ JÍZDNÍ PRUHY PRO CYKLISTY

V Česku existují dva druhy pruhů pro cyklisty, vyhrazené jízdní pruhy pro cyklisty (VJP) a ochranné pruhy pro cyklisty (ochranné cyklopruhy, OCP). VJP vznikly již v druhé polovině 90. let a v nultých letech začaly být častěji zřizovány v českých městech. Možnost zřizovat ochranné cyklopruhy nastala v únoru 2016 novelizací zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích[5], metodická opora pro způsob zřizování přišla o rok později v květnu 2017 publikací technických podmínek Ministerstva dopravy TP 179 Navrhování komunikací pro cyklisty[6]. Ochranné cyklopruhy jsou tak relativně mladé v porovnání s jinými cykloopatřeními a ve větším rozsahu začaly být zřizovány až v posledních letech.

Tato analýza sleduje pouze VJP primárně ze dvou důvodů. Prvním je jejich historická dostupnost. VJP byly v Praze zřizovány nejpozději od roku 2006[7] a byly průběžně zřizovány v celém sledovaném období v letech 2010 až 2020. Druhým důvodem pro zvolení VJP pro analýzu jsou rozdíly mezi VJP a OCP. U OCP může být proměnlivá šířka souběžného jízdního pruhu, zatímco VJP představují více standardizované dopravní značení umožňující srovnání.

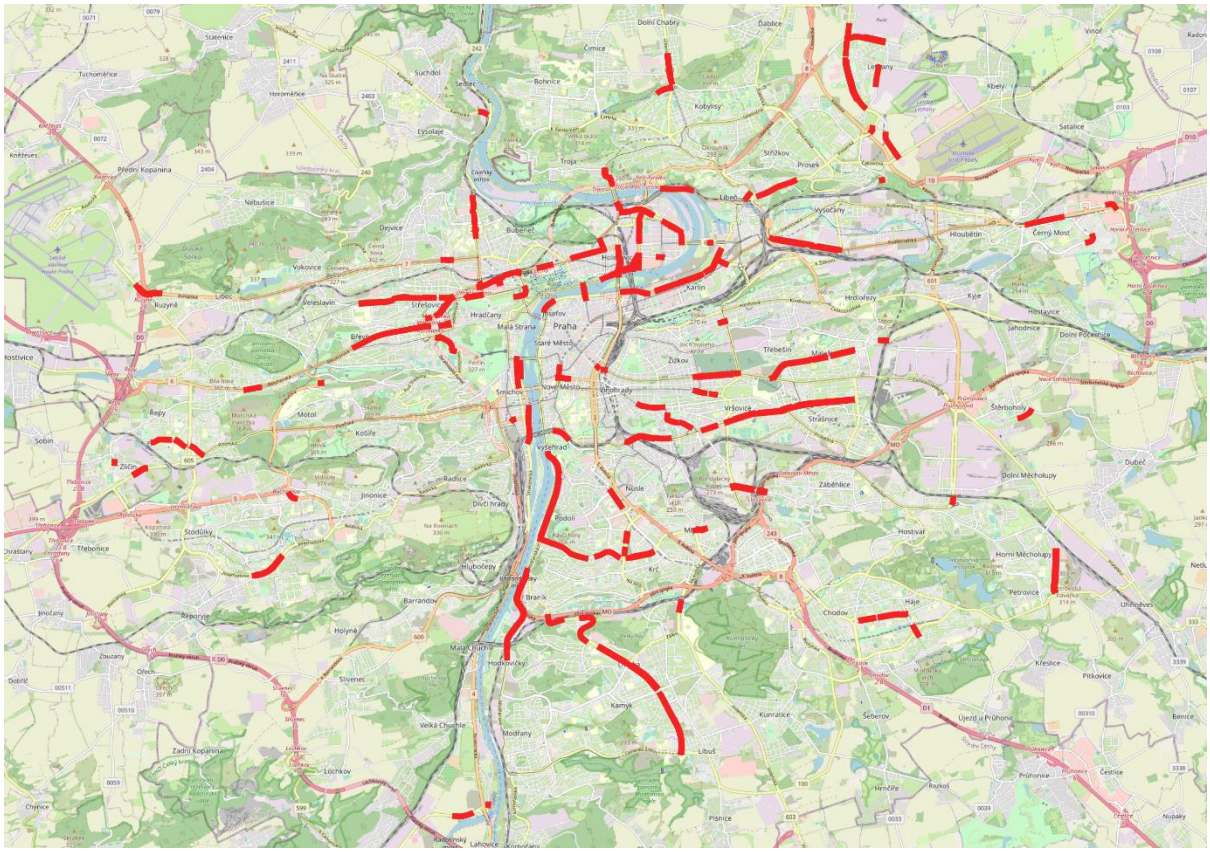
3.3 VÝBĚR ÚSEKŮ PRO ANALÝZU

Základní množinou pro výběr úseků pro analýzu jsou pozemní komunikace na území Prahy, kde je zřízený vyhrazený jízdní pruh pro cyklisty.

[5] https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-48

[6] http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_179_2017.pdf

[7] Říjen 2006 VJP Libeňský most https://www.praha.eu/jnp/cz/doprava/cyklisticka/aktuality/libensky_most_cyklopodjezd_a_cyklopruh.html, listopad 2007 VJP v Pobřežní ulici https://www.praha.eu/jnp/cz/doprava/cyklisticka/aktuality/pruh_pro_cyklisty_v_pobrezni_ulici.html a na Štefánikově mostě https://www.praha.eu/jnp/cz/doprava/cyklisticka/aktuality/cyklopruhy_na_stefanikove_moste_a_v.html .

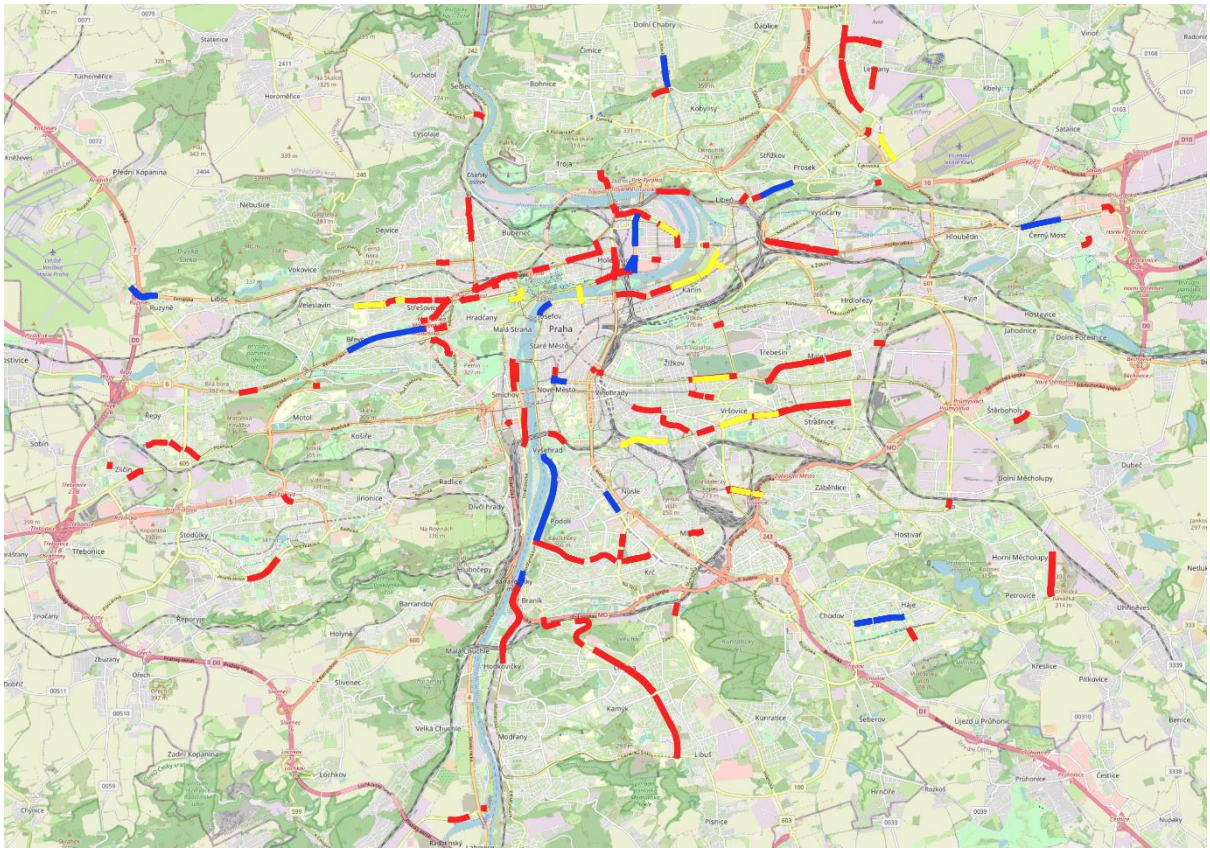


Obrázek č. 1: Všechny VJP na území Prahy k 1.5.2022, délka 68,1 km.

Obrázek č. 1 zobrazuje všechny vyhrazené jízdní pruhy pro cyklisty na území Prahy k 1. květnu 2022. Jedná se celkem o 68,1 kilometru dopravního značení na směrově dělených komunikacích, tzn. pokud je VJP pouze na jedné straně komunikace, je započítána jeho délka, pokud je VJP na obou stranách komunikace, je započítána délka v každém směru samostatně.

3.3.1 PODLE DATA ZŘÍZENÍ

Z této množiny je nutné odfiltrovat úseky s VJP, které vznikly v roce 2009 a dříve a v roce 2021 a později. Od ledna 2009 nastal výrazný pokles zaznamenaných nehod v důsledku změny zákonné povinnosti nahlašovat policii nehody v závislosti na výši hmotné škody. Výše nutné hmotné škody pro povinné nahlášení nehody se zvedla z 50 tisíc na 100 tisíc Kč od ledna 2009. V důsledku této změny poklesl počet zaznamenaných nehod v Praze o polovinu, z 30 251 nehod v roce 2008 na 15 583 nehod v roce 2009. Z tohoto důvodu nejsou data o nehodovosti srovnatelná mezi roky 2008 a 2009 a pro úseky s VJP zřízenými v roce 2009 a dříve tak není možné vytvořit spolehlivý indikátor nehodovosti pro období před zřízením VJP. Pro úseky s VJP zřízenými v roce 2021 a později pak není možné vytvořit indikátor nehodovosti z důvodu příliš krátkého období, které uplynulo po zřízení cyklopruhu a je kratší než jeden rok.

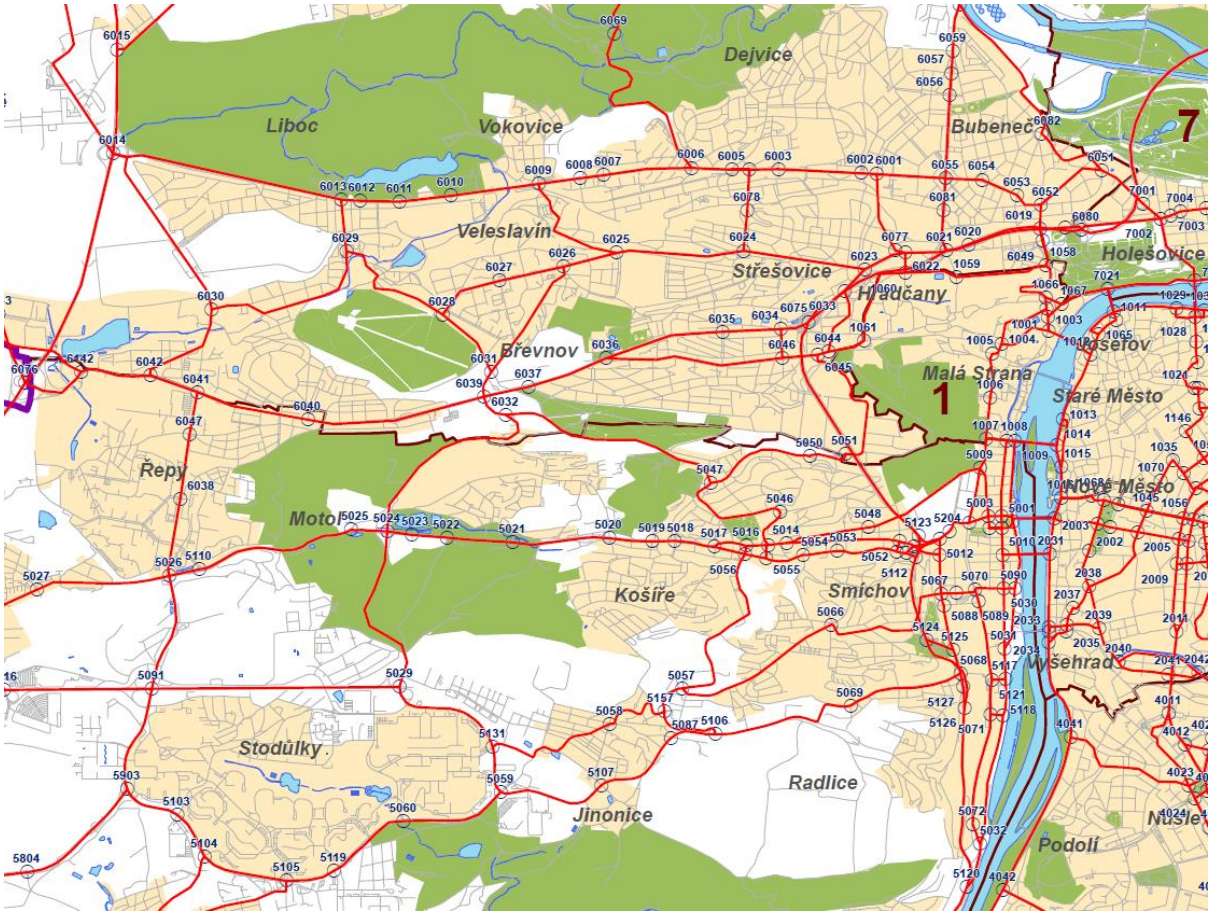


Obrázek č. 2: VJP zřízené v roce 2009 a dříve (žlutá barva) a VJP zřízené v roce 2021 a později (modrá barva).

Celkem bylo v roce 2009 a dříve zřízeno 7,5 kilometru VJP a v roce 2021 a později 11,6 kilometru VJP. Po odečtení těchto úseků zbývá 49,2 kilometrů úseků s VJP na území Prahy.

3.3.2 PODLE DOSTUPNOSTI DAT O INTENZITÁCH

Dalším filtrem je dostupnost dat o intenzitách provozu. TSK Praha každoročně zpracovává přehled intenzit automobilové dopravy na vybrané komunikační síti. Nejsou dostupné intenzity pro všechny komunikace v Praze, a zároveň v průběhu času docházelo k změnám sledovaných úseků, tzn. intenzity pro každý sledovaný úsek nemusí být dostupné ve všech letech ve sledovaném období mezi lety 2009 až 2021.



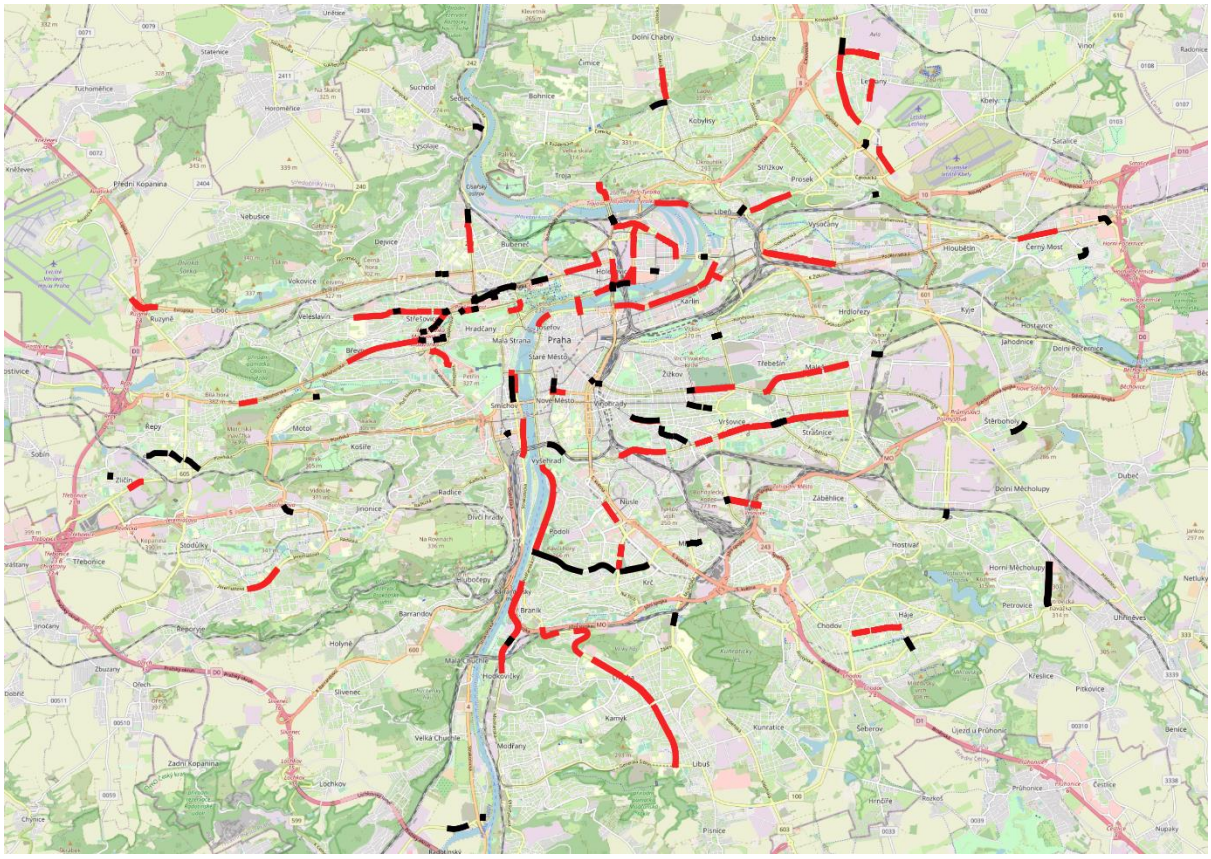
Obrázek č. 3: Detail mapy sledované sítě komunikací, pro které jsou zpracovávány intenzity automobilové dopravy; zdroj TSK Praha.

Zbývající úseky s VJP bylo nutné porovnat se sledovanou sítí komunikací podle dvou kritérií:

1. kontrola, zda je úsek s VJP zároveň i sledovaným úsekem pro intenzity;
2. pokud je úsek s VJP zároveň sledovaným úsekem pro intenzity, pak kontrola, zda jsou intenzity dostupné pro období před a po zřízení VJP

Úseky, ke kterým nebyly dostupné intenzity podle výše provedené kontroly, nemohly dále postoupit do analýzy. Jedná se například u ulice Makovského, Moskevská, Vnislavova.

Spolu s těmito úseky pak byly vyřazeny i úseky velmi krátké, zbytkové či doplňkové, kde je VJP zřízen pouze v délce několika desítek metrů. Jedná se například o VJP na východní straně Libeňského mostu ve směru z Holešovic, kde VJP v délce zhruba 50 metrů vytváří přechod mezi cyklostezkou a běžným jízdním pruhem.



Obrázek č. 4: Černě jsou vyznačeny úseky s VJP, pro které nejsou dostupná data o intenzitách v době před a po zřízeni VJP anebo se jedná o zbytkové úseky.

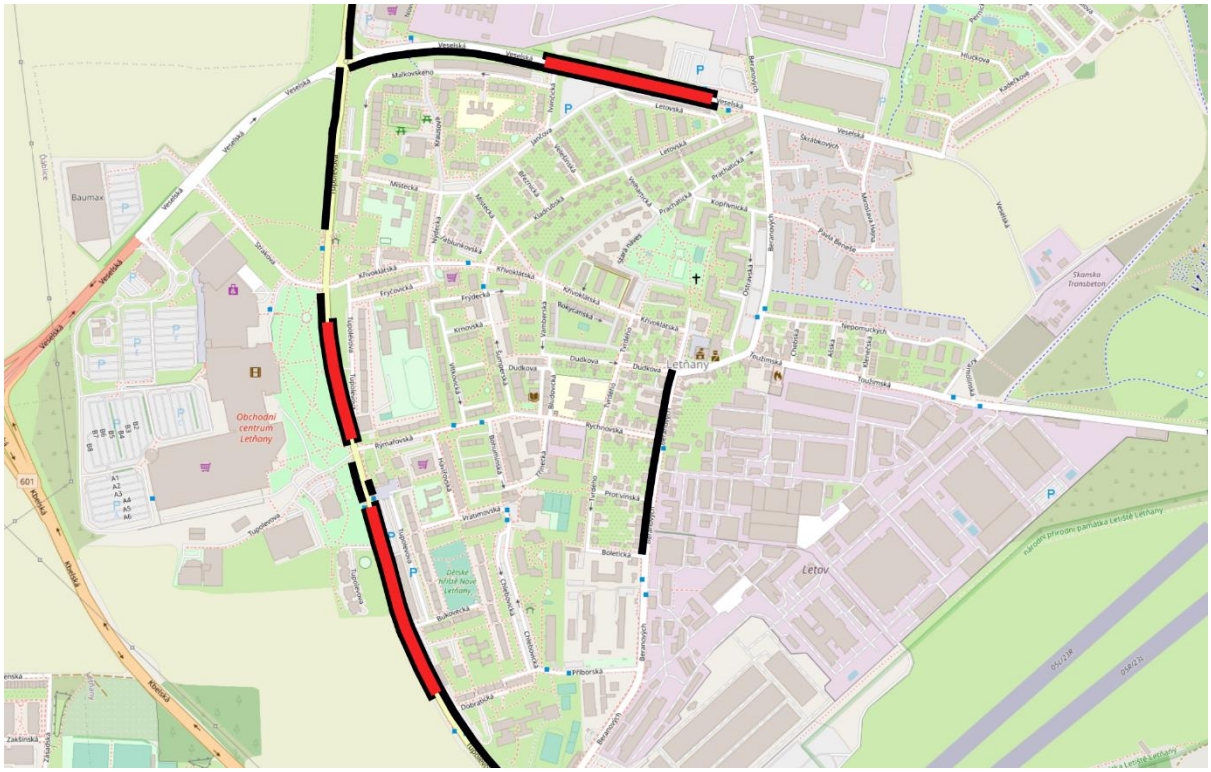
Celkem bylo v tomto kroku vyřazeno dalších 13,4 kilometru úseků s VJP. Po odečtení těchto úseků zbývá 35,6 kilometru úseků s VJP na území Prahy vhodných k analýze.

3.3.3 PODLE OBOUSMĚRNÉ INSTALACE

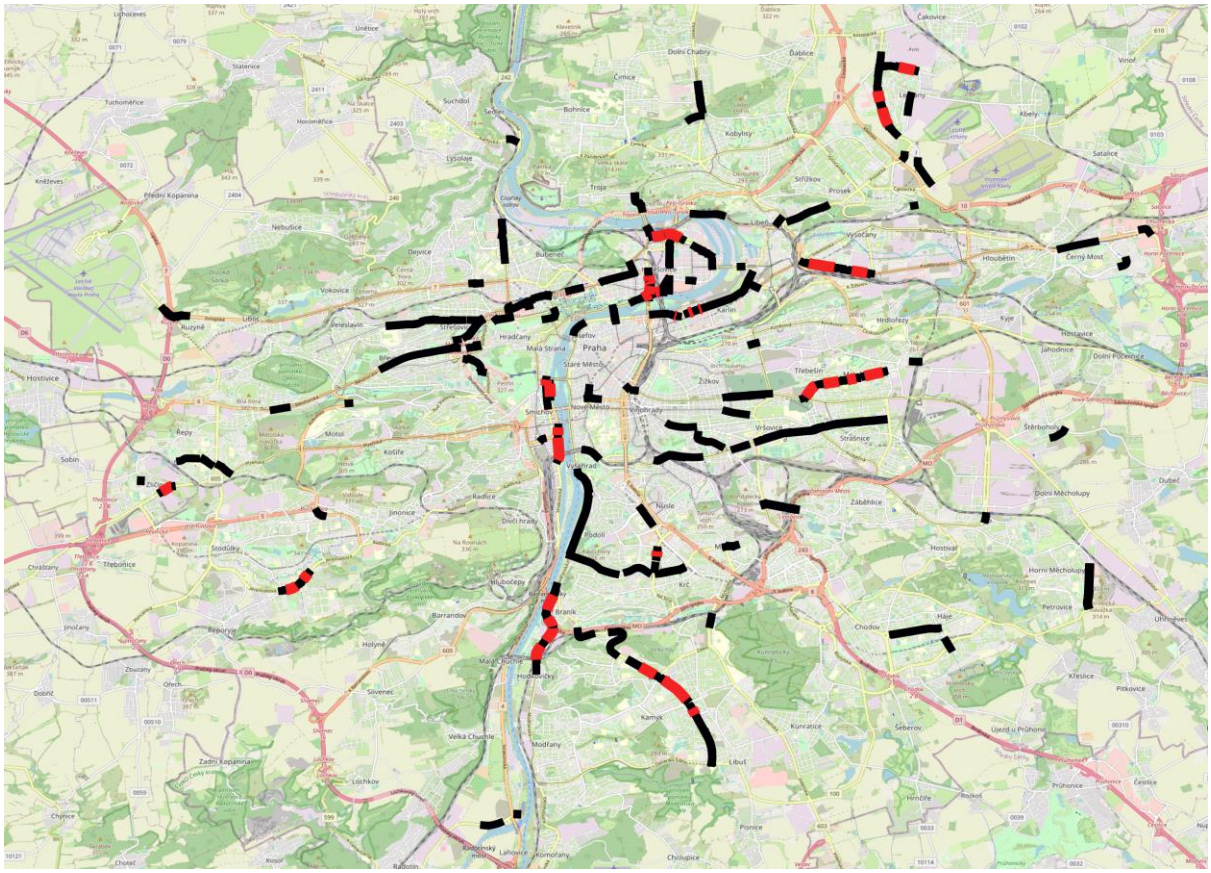
Další kritérium, které musely úseky s VJP splnit, aby byly vhodné pro analýzu, je jejich zřízení v obou směrech úseku ve stejném roce. Tato podmínka je vynucena povahou záznamů o nehodách, kdy u nezanedbatelné části nehod není možné spolehlivě určit, na které straně komunikace se nehoda stala[8].

Tuto podmínku nebylo nutné splnit u jednosměrných komunikací Zborovská, Hořejší a Janáčkovo nábřeží, kde je zřízen VJP nikoliv jako cykloobousměrka, ale ve směru jízdy.

[8] Více v následující kapitole o zpracování databáze nehod.



Obrázek č. 5: Červeně jsou vyznačeny části ulic, kde je oboustranné vedení VJP, které byly zároveň zřízeny ve stejném roce. Černě jsou vyznačeny úseky s jednosměrným vedením VJP.



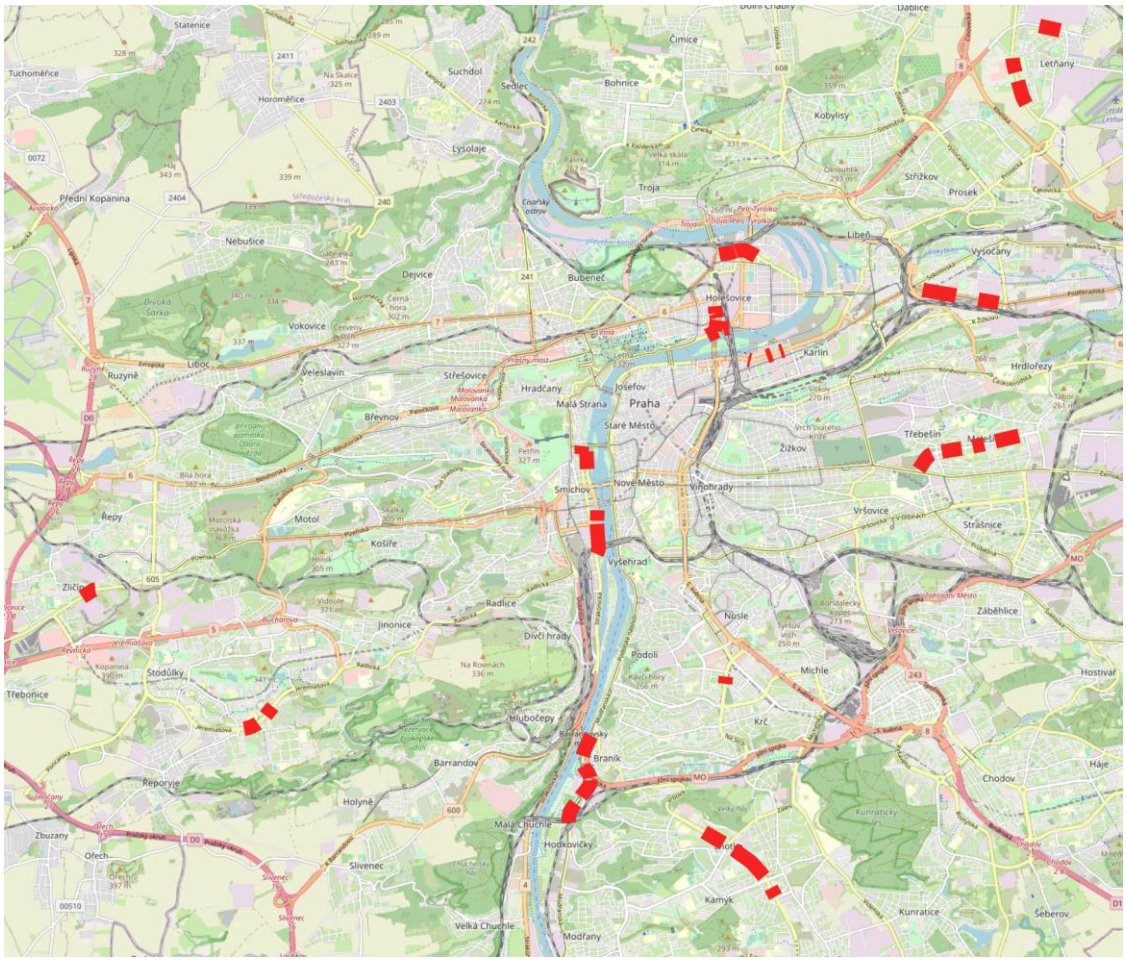
Obrázek č. 6 Červeně jsou vyznačeny části ulic, kde je oboustranné vedení VJP, které byly zároveň zřízeny ve stejném roce, případně jednosměrné sběrné komunikace s VJP.

Ze zbývajících 35,6 kilometru úseků nesplňovalo podmínku oboustranného vedení VJP, který byl zároveň zřízen ve stejném roce, 20 kilometrů úseků.

Tabulka č. 1 Výběr úseků pro analýzu

Výběr úseků pro analýzu	**km**
celková délka k 1. 5. 2022	68,06
odfiltrované úseky	
zřízené v roce 2009 a dříve	7,48
zřízené v roce 2021 a později	11,55
bez intenzit a zbytkové	13,44
obousměrné PK, kde je jedna strana úseku bez VJP	18,96
úseky vstupující do analýzy	16,63

Po odfiltrování všech úseků nevhodných pro analýzu zůstalo v datasetu z původních 68 kilometrů úseku s VJP 16,6 km vhodných k analýze.



Obrázek č. 7 Konečný výběr úseků pro analýzu.

Tabulka č. 2 Přehled úseků pro analýzu.

ID úseku	název ulice	VJP zřízen v roce	délka úseku, km	celková délka VJP, km
739	Bubenská	2016	0,12	0,23
740	Bubenská	2016	0,08	0,16
741	Bubenská	2018	0,18	0,35
731	Českomoravská	2010	0,33	0,67
732	Českomoravská	2010	0,55	1,09
755	Hořejší nábřeží*	2011	0,17	0,17
756	Hořejší nábřeží*	2011	0,49	0,49
757	Janáčkovo nábřeží*	2011	0,29	0,29
751	Jeremiášova	2020	0,24	0,49
752	Jeremiášova	2020	0,19	0,37
719	Modřanská	2020	0,34	0,68
720	Modřanská	2020	0,31	0,62
721	Modřanská	2020	0,22	0,45
722	Modřanská	2020	0,35	0,71
750	Na Radosti	2010	0,24	0,49
753	Na Strži	2015	0,12	0,24
742	nábřeží Kapitána Jaroše	2018	0,18	0,37
754	nábřeží Kapitána Jaroše	2018	0,10	0,21
716	Novodvorská	2013	0,36	0,72
717	Novodvorská	2013	0,66	1,33
718	Novodvorská	2020	0,16	0,32
727	Počernická	2010	0,39	0,79
728	Počernická	2010	0,19	0,39
729	Počernická	2010	0,33	0,65
730	Počernická	2010	0,34	0,67
743	Rohanské nábřeží	2012	0,08	0,16
744	Rohanské nábřeží	2012	0,05	0,10
745	Rohanské nábřeží	2015	0,04	0,08
733	Tupolevova	2010	0,40	0,80
734	Tupolevova	2011	0,24	0,48
735	Veselská	2020	0,34	0,69
737	Vrbenského	2019	0,36	0,72
738	Vrbenského	2019	0,26	0,53
758	Zborovská*	2010	0,13	0,13
	celkem		8,85	16,63[9]

[9] Úseky označené hvězdičkou jsou jednosměrné komunikace, kde je veden VJP ve směru komunikace pouze na jedné straně. U těchto komunikací tedy délka úseku odpovídá celkové délce VJP, zatímco u zbytku úseků se vždy jedná o oboustranné vedení VJP, kdy celková délka VJP odpovídá dvojnásobku délky úseku.

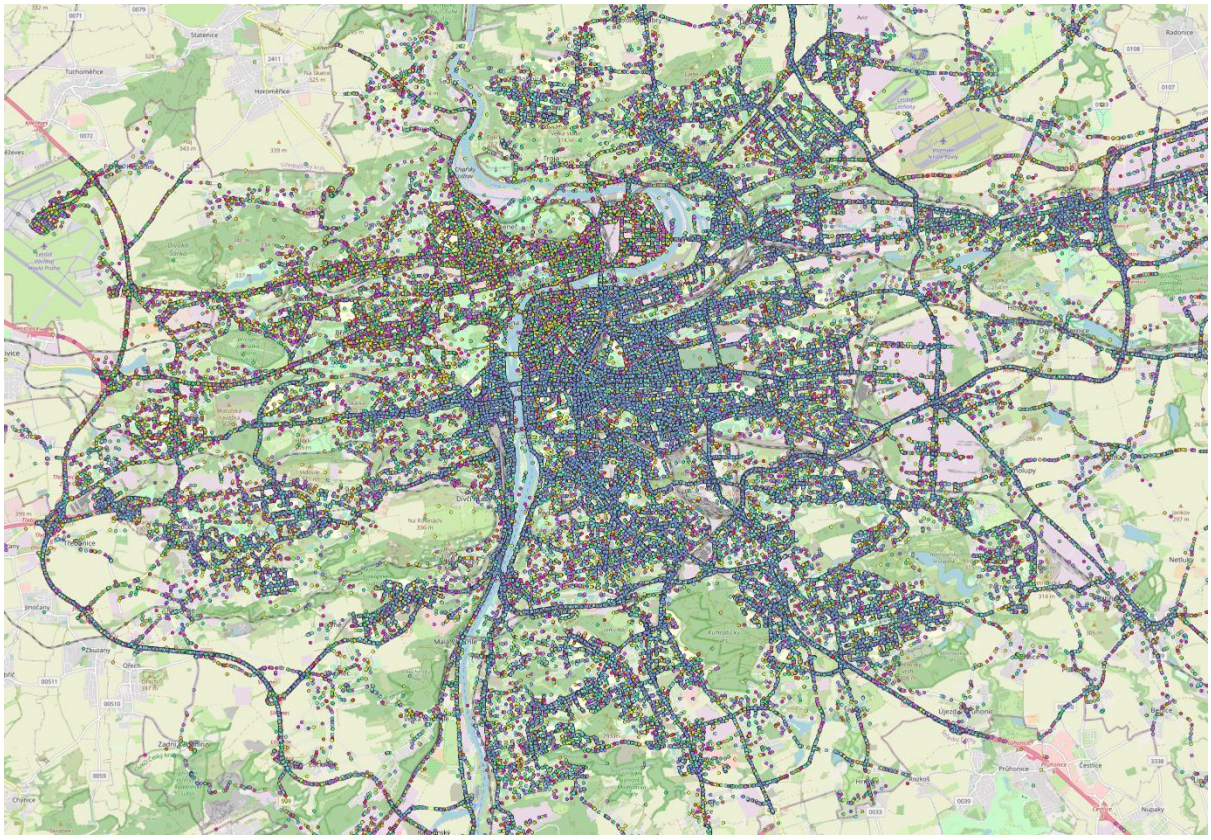
3.3.4 PO REKONSTRUKCI

Během kroků výše byly z úseků pro analýzu vyloučeny ulice Pod Lisem a ulice Patočkova. Komunikace Pod Lisem byla z větší části zcela nově vybudována a není ji tak možné srovnávat se stavem před rekonstrukcí a zřízením VJP. V ulici Patočkova jsou zřízeny VJP od roku 2013, kdy byla dokončena rekonstrukce ulice. Během tří let předcházejících dokončení rekonstrukce však byla celá oblast rozsáhlým staveništěm s proměnlivým vedením komunikací, takže období před zřízením VJP nelze zařadit do srovnání.

3.4 ZÁZNAMY O NEHODÁCH

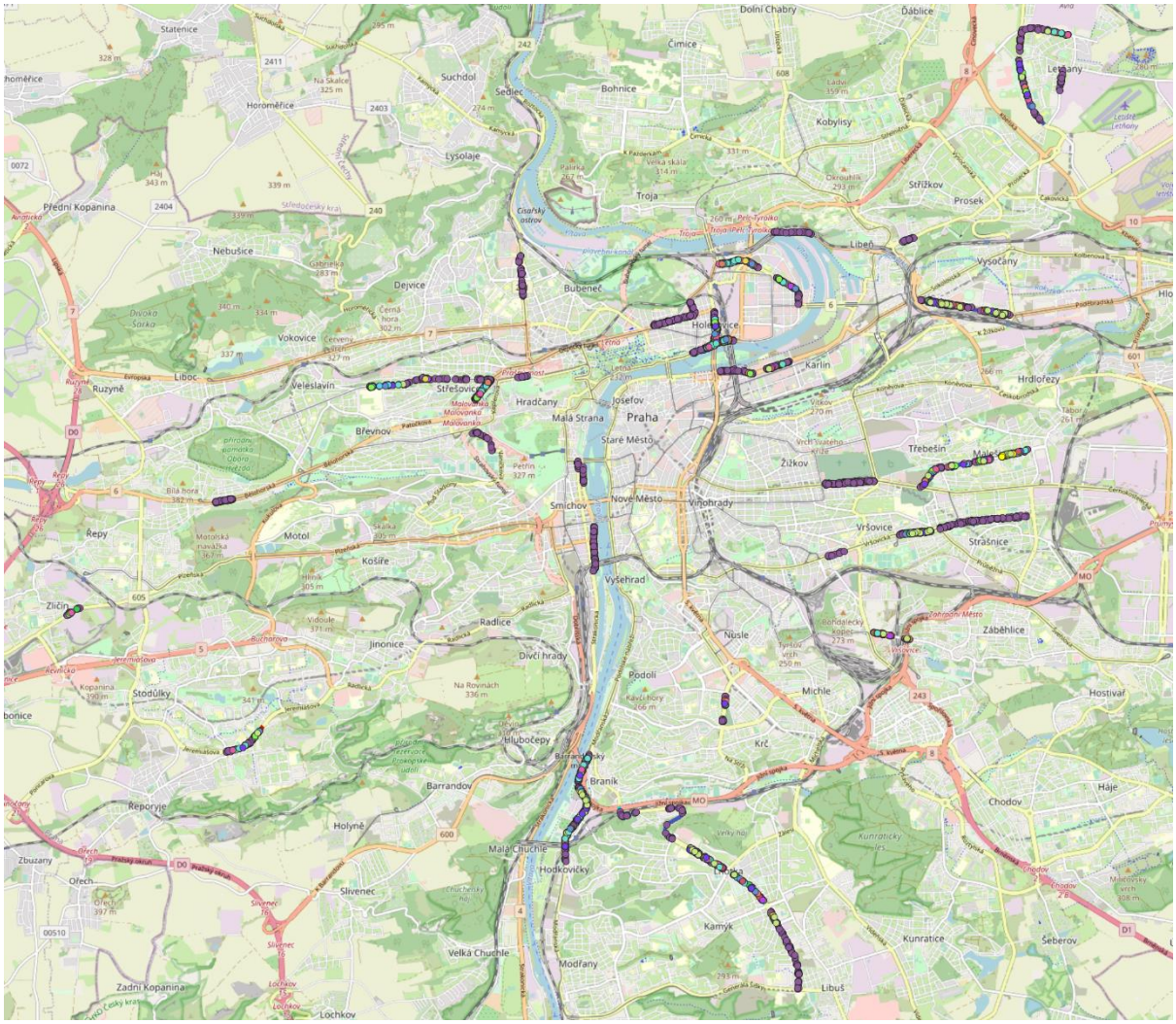
Pro provedení výzkumu byl objednavatelem zajištěn dataset údajů o nehodách, zpracovávaný PČR a obsahující všechny nehody na území Prahy v období leden 2008 až březen 2022. Každý jednotlivý rok byl uložen jako samostatný soubor. Po porovnání proměnných napříč roky se ukázalo, že v tomto časovém období proběhla 5x změna ve struktuře záznamů. Jednotlivé roky byly upraveny tak, aby datasety byly jednotné struktury a mohly být sloučeny do jednoho kompletního souboru.

Dále proběhla kontrola souřadnicového systému a všechny souřadnice byly sjednoceny na zápornou hodnotu pro umožnění importu do QGISu. Z datasetu bylo odstraněno 1902 záznamů bez souřadnic. Pro import do QGISu byl nachystán dataset obsahující 284 062 nehod na území Prahy z let 2008 až 2022.



Obrázek č. 8: Všechny zaznamenané nehody v Praze v období 1/2008 až 3/2022.

Dále byl proveden za pomocí bufferu výběr nehod nacházejících se na úsecích vybraných pro analýzu.



Obrázek č. 9: Vyfiltrované nehody nacházející se pouze na sledovaných úsecích.

Z této datové vrstvy jsou dále odstraněny záznamy nehod, u kterých je jako druh pozemní komunikace uvedena účelová komunikace[10]. VJP se na účelových komunikacích nevyznačují a lze usuzovat, že se nehoda stala v blízkosti úseku s VJP, například na přilehlém parkovišti či příjezdové cestě k areálu.

Dále jsou nehody tříděny podle uvedeného názvu ulice[11], kde se nehoda stala.

- pokud je u nehody uveden název ulice vzdálený geolokaci nehody, pak je tato nehoda z datasetu odstraněna (například se jedná o jinou čtvrť nebo část Prahy)
- pokud je u nehody uveden název ulice, která kříží sledovaný úsek, a je nehoda umístěna v bezprostřední blízkosti křížení, pak je záznam zachován

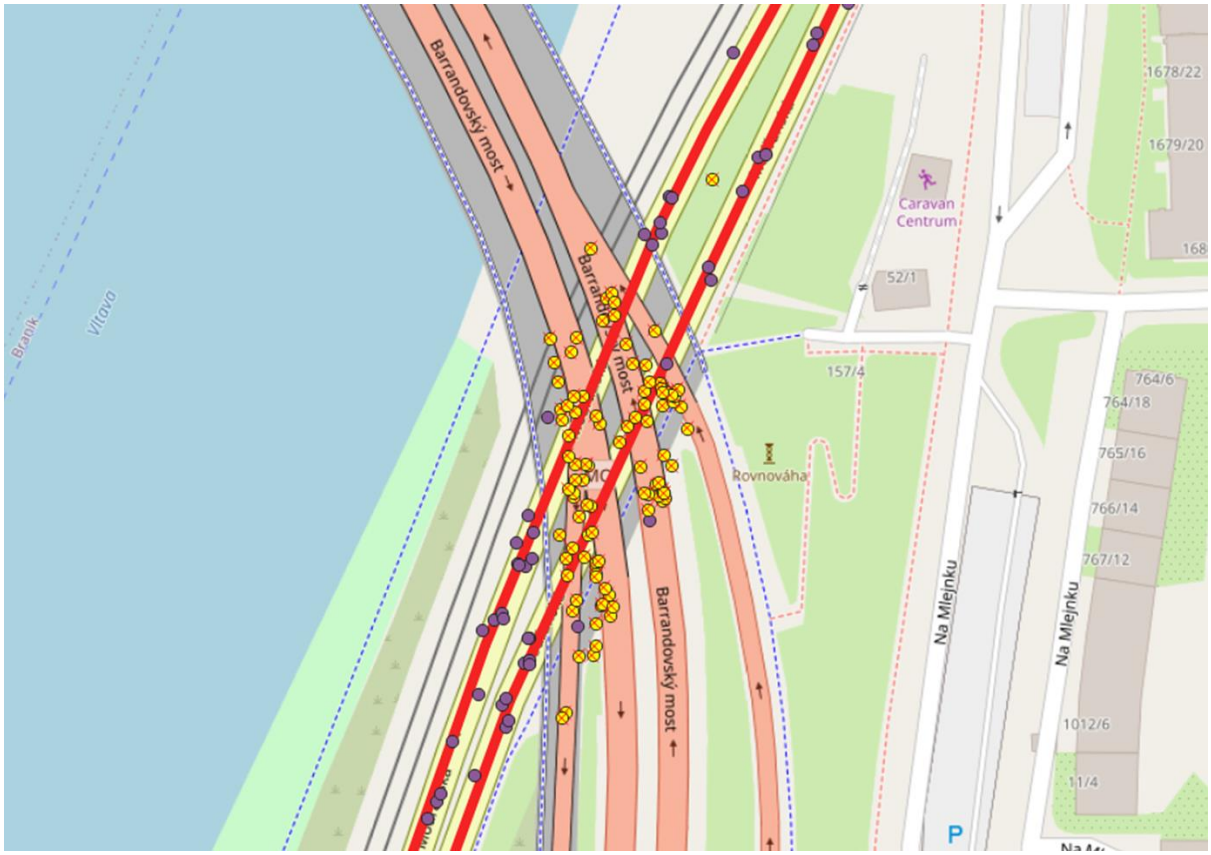
[10] Jedná se o proměnnou p36 a hodnoty 7 a 8:

7 komunikace účelová - polní a lesní cesty atd.

8 komunikace účelová - ostatní (parkoviště, odpočívky apod.)

[11] Proměnná „i“ v poskytnutém datasetu nehod.

- nehody z mimoúrovňových křížení jsou odstraněny (tunely, MÚK), pokud u nich není uveden název ulice jako u sledovaného úseku (např. nehody na Barrandovském mostě křižující Modřanskou s VJP)
- nehody z paralelních ulic, které se dostaly do datasetu díky šířce bufferu, jsou odstraněny
- nehody bez záznamu u proměnné „i“[12] zůstávají v datasetu (112 nehod)



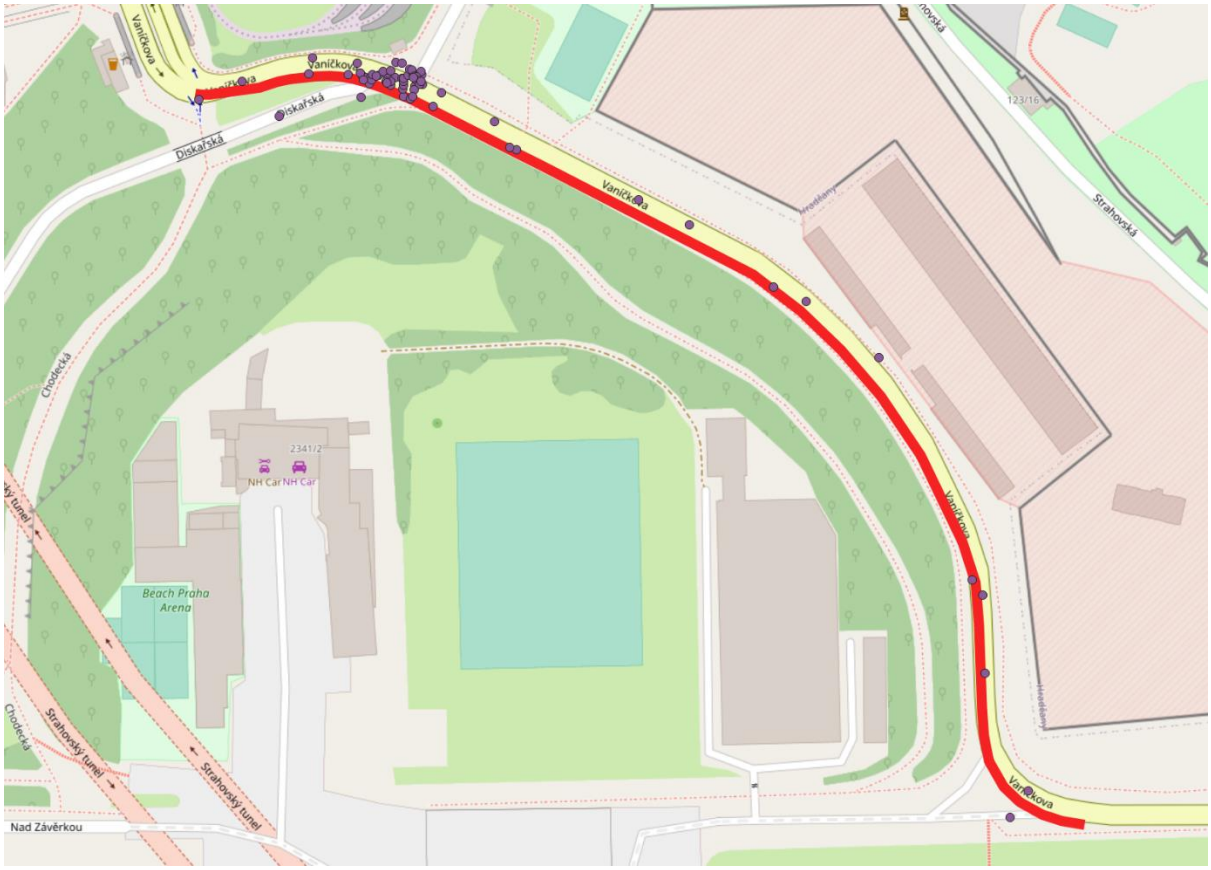
Obrázek č. 10: Vyfiltrování nehod z mimoúrovňového křížení.

Pomocí třídění nehod podle názvu bylo možné odfiltrovat nehody z míst, kde se sledované úseky kříží s mosty, nadjezdy nebo tunely. Obrázek č. 10 výše ukazuje odfiltrování 100 záznamů o nehodách, které se nacházely v křížení se sledovaným úsekem na Modřanské.

3.4.1 SMĚROVÉ PŘIŘAZENÍ NEHOD K ÚSEKŮM

Původní záměr byl přiřadit nehody k jednotlivým směrovým úsekům, tedy u každé nehody určit, na které straně komunikace se stala. U mnoha záznamů lze usuzovat na soulad mezi přesnou geolokací nehody a detaily o nehodě uvedenými v záznamu. Zároveň se na geolokační data u nehod nelze zcela spolehlivě spolehnout do té míry, aby bylo možné s vysokou mírou jistoty u všech nehod stanovit, na jaké straně komunikace se nehoda stala.

[12] Proměnná „i“ v poskytnutém datasetu nehod obsahující název ulice/komunikace.

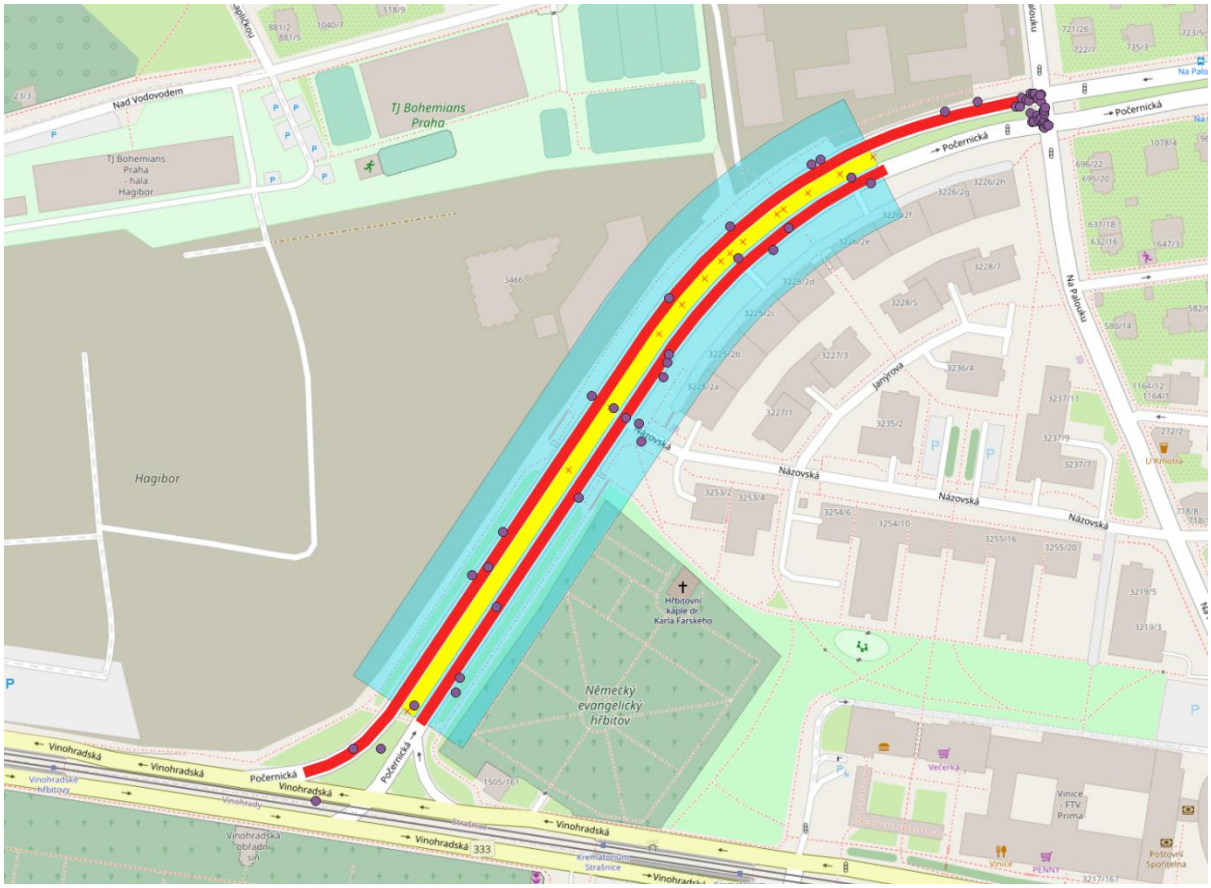


Obrázek č. 11: Ulice Vaníčkova s vyznačeným VJP na jižní straně komunikace a zaznamenanými nehodami.

Obrázek č. 12: Detail ulice Vaníčkovy.

To se stává problematickým především u úseků, kde je cyklopruh vyznačen pouze v jednom směru, a kde není komunikace stavebně směrově rozdělena. Obrázek výše ukazuje tuto situaci na ulici Vaníčkova, kde by nebylo možné nehody spolehlivě přiřadit zvlášť severní straně ulice bez VJP a zvlášť jižní straně ulice se zřízeným VJP.

Řešením této situace je zúžení množiny sledovaných úseků pouze na ty úseky, kde se nachází VJP vedený v obou směrech, popřípadě úseky s jednosměrným provozem. Pokud se nachází VJP v obou směrech, pak nelze nesprávně nehodu přiřadit k opačnému směru ulice.



Obrázek č. 13: Detail ulice Počernická se žlutě vyznačeným oboustranným úsekem s VJP, červeně vyznačenými původními směrovými úseky, modře zaznamenaným bufferem oboustranného úseku a nehodami.

Obrázek výše ukazuje situaci na části ulice Počernické. Žlutá linie označuje nově vytvořený obousměrný úsek, kolem kterého je modrou barvou vyznačený buffer pro odfiltrování nehod. Červené linie označují původní směrové úseky s VJP. Obousměrný úsek je zaznačen pouze v rozsahu, kde se opravdu vyskytuje VJP v obou směrech. Červené linie přesahující modrý buffer jsou místa, kde se VJP již nachází pouze na jedné straně komunikace.

Na základě bufferu okolo obousměrných úseků v celém datasetu jsou nehody dále vyfiltrovány pouze na ty, které se nacházejí na těchto obousměrných úsecích. Tímto je eliminována možná chybovost při přiřazování nehod na správnou stranu komunikace.

3.4.2 PŘIŘAZENÍ NEHOD K ÚSEKŮM Z OBDOBÍ PŘED A PO ZŘÍZENÍ VJP

Ke každému úseku byly přiřazeny nehody z období před a po zřízení VJP. Podle data zřízení VJP a podle dostupnosti dat o intenzitách automobilové dopravy se u každého úseku jednalo o jeden až tři roky před a po zřízení VJP. Rok, ve kterém byl VJP zřízen, je vynechán.

Tabulka č. 3 Přehled úseků a počtu sledovaných let před a po zřízení VJP

			počet sledovaných let	
ID úseku		VJP zřízen v roce	před	po
739	Bubenská	2016	3	3
740	Bubenská	2016	3	3
741	Bubenská	2018	3	3
731	Českomoravská	2010	1	1
732	Českomoravská	2010	1	1
755	Hořejší nábřeží	2011	2	2
756	Hořejší nábřeží	2011	2	2
757	Janáčkovo nábřeží	2011	2	2
751	Jeremiášova	2020	1	1
752	Jeremiášova	2020	1	1
719	Modřanská	2020	1	1
720	Modřanská	2020	1	1
721	Modřanská	2020	1	1
722	Modřanská	2020	1	1
750	Na Radosti	2010	1	1
753	Na Strži	2015	3	3
742	nábřeží Kapitána Jaroše	2018	3	3
754	nábřeží Kapitána Jaroše	2018	3	3
716	Novodvorská	2013	3	3
717	Novodvorská	2013	3	3
718	Novodvorská	2020	1	1
727	Počernická	2010	1	1
728	Počernická	2010	1	1
729	Počernická	2010	1	1
730	Počernická	2010	1	1
743	Rohanské nábřeží	2012	3	3
744	Rohanské nábřeží	2012	3	3
745	Rohanské nábřeží	2015	3	3
733	Tupolevova	2010	1	1
734	Tupolevova	2011	2	2
735	Veselská	2020	1	1
737	Vrbenského	2019	2	2
738	Vrbenského	2019	2	2
758	Zborovská	2010	1	1

Například ve dvou úsecích v ulici Tupolevova byly VJP zřízeny v roce 2010 a 2011. Vzhledem k tomu, že nejstarší použitelná nehodová data jsou za rok 2009, bylo u úseku s VJP z roku 2010 možné sledovat pouze jeden rok před zřízením VJP, a tedy i jeden rok po zřízení. U druhého úseku, kde byl VJP zřízen v roce 2011, bylo možné sledované období před zřízením VJP rozšířit na roky 2009 a 2010, období po zřízení se skládalo také ze dvou let, a to roků 2012 a 2013.

Ke každému úseku byla ještě dále odfiltrována data o nehodovosti podle roku, kdy se nehody staly. Z jednotlivých záznamů nehod pro vybraný úsek a zvlášť pro období před a po zřízení VJP byl vytvořený agregovaný ukazatel absolutní nehodovosti pro dané místo a čas.

3.4.3 INTENZITY AUTOMOBILOVÉ DOPRAVY

Intenzity automobilové dopravy poskytnuté zadavatelem výzkumu jsou členěné do souborů podle jednotlivých let. Tyto soubory byly nejdříve agregovány do jednoho souhrnného souboru obsahující všechny roky. Vzhledem k původnímu záměru sledovat úseky směrově, vznikla databáze obsahující intenzity podle směrového rozlišení.

Vzhledem ke změnám ve sledované komunikační síti byl vytvořen seznam měřených úseků kombinující sledované úseky z let 2008 a 2021. Tento seznam obsahuje celkem 2370 sledovaných úseků. K těmto úsekům byly pak přiřazeny intenzity z jednotlivých let od roku 2008 do roku 2021.

3.4.4 PŘIŘAZENÍ INTENZIT K ÚSEKŮM

Tabulka níže představuje přiřazené intenzity automobilové dopravy k úsekům analýzy. Zeleně vyznačeno je sledované období v rozmezí jednoho až tří let před a po zřízení VJP na daném úseku. Přiřazené intenzity jsou sečtené směrové intenzity pro každý úsek.

Tabulka č. 4 Vybrané úseky pro analýzu a přiřazené intenzity automobilové dopravy, zaokrouhleno na tis.; 0 = úsek v daném roce bez dat.

úsek	VJP zřízen v roce	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bubenská	2016	27 tis.	26 tis.	23 tis.	24 tis.	24 tis.	24 tis.	21 tis.	**23 tis.**	26 tis.	25 tis.	22 tis.	21 tis.	22 tis.
Bubenská	2016	27 tis.	26 tis.	23 tis.	24 tis.	24 tis.	24 tis.	21 tis.	**23 tis.**	26 tis.	25 tis.	22 tis.	21 tis.	22 tis.
Bubenská	2018	30 tis.	29 tis.	26 tis.	27 tis.	26 tis.	26 tis.	24 tis.	26 tis.	28 tis.	**28 tis.**	24 tis.	24 tis.	23 tis.
Českomoravská	2010	26 tis.	**25 tis.**	26 tis.	23 tis.	23 tis.	25 tis.	27 tis.	25 tis.	26 tis.	26 tis.	28 tis.	25 tis.	26 tis.
Českomoravská	2010	26 tis.	**25 tis.**	26 tis.	23 tis.	23 tis.	25 tis.	27 tis.	25 tis.	26 tis.	26 tis.	28 tis.	25 tis.	26 tis.
Hořejší nábřeží	2011	14 tis.	15 tis.	**14 tis.**	14 tis.	14 tis.	15 tis.	13 tis.	14 tis.	14 tis.	15 tis.	14 tis.	14 tis.	16 tis.
Hořejší nábřeží	2011	14 tis.	15 tis.	**14 tis.**	14 tis.	14 tis.	15 tis.	13 tis.	14 tis.	14 tis.	15 tis.	14 tis.	14 tis.	16 tis.
Janáčkovo nábřeží	2011	10 tis.	10 tis.	**10 tis.**	10 tis.	10 tis.	10 tis.	9 tis.	8 tis.	7 tis.	7 tis.	7 tis.	6 tis.	7 tis.
Jeremiášova	2020	27 tis.	27 tis.	25 tis.	25 tis.	24 tis.	24 tis.	25 tis.	26 tis.	27 tis.	27 tis.	26 tis.	**25 tis.**	25 tis.
Jeremiášova	2020	29 tis.	29 tis.	28 tis.	27 tis.	26 tis.	27 tis.	27 tis.	28 tis.	30 tis.	29 tis.	29 tis.	**27 tis.**	29 tis.
Modřanská	2020	37 tis.	32 tis.	31 tis.	32 tis.	33 tis.	33 tis.	34 tis.	36 tis.	36 tis.	37 tis.	37 tis.	**31 tis.**	37 tis.
Modřanská	2020	42 tis.	37 tis.	37 tis.	40 tis.	40 tis.	39 tis.	40 tis.	42 tis.	43 tis.	43 tis.	44 tis.	**38 tis.**	45 tis.
Modřanská	2020	40 tis.	35 tis.	35 tis.	33 tis.	35 tis.	35 tis.	37 tis.	35 tis.	37 tis.	36 tis.	37 tis.	**31 tis.**	37 tis.
Modřanská	2020	38 tis.	35 tis.	34 tis.	37 tis.	36 tis.	34 tis.	35 tis.	33 tis.	34 tis.	36 tis.	35 tis.	**29 tis.**	35 tis.
Na Radosti	2010	14 tis.	**13 tis.**	12 tis.	0	0	0	0	0	0	0	13 tis.	12 tis.	14 tis.
Na Strži	2015	24 tis.	23 tis.	22 tis.	21 tis.	20 tis.	19 tis.	**20 tis.**	19 tis.	20 tis.	19 tis.	18 tis.	16 tis.	17 tis.
náb. Kapitána Jaroše	2018	49 tis.	44 tis.	42 tis.	41 tis.	41 tis.	43 tis.	32 tis.	32 tis.	33 tis.	**32 tis.**	35 tis.	33 tis.	32 tis.
náb. Kapitána Jaroše	2018	76 tis.	65 tis.	61 tis.	60 tis.	61 tis.	62 tis.	50 tis.	53 tis.	53 tis.	**54 tis.**	55 tis.	53 tis.	51 tis.
Novodvorská	2020	12 tis.	13 tis.	13 tis.	12 tis.	12 tis.	12 tis.	12 tis.	13 tis.	13 tis.	12 tis.	13 tis.	**12 tis.**	14 tis.
Novodvorská	2013	21 tis.	19 tis.	18 tis.	18 tis.	**18 tis.**	18 tis.	18 tis.	16 tis.	16 tis.	16 tis.	16 tis.	15 tis.	15 tis.
Novodvorská	2013	13 tis.	11 tis.	10 tis.	11 tis.	**10 tis.**	10 tis.	9 tis.	11 tis.	11 tis.	10 tis.	12 tis.	11 tis.	13 tis.
Počernická	2010	13 tis.	**12 tis.**	12 tis.	0	0	0	0	0	0	0	12 tis.	11 tis.	12 tis.
Počernická	2010	13 tis.	**12 tis.**	12 tis.	0	0	0	0	0	0	0	12 tis.	11 tis.	12 tis.
Počernická	2010	12 tis.	**11 tis.**	11 tis.	0	0	0	0	0	0	0	11 tis.	10 tis.	11 tis.
Počernická	2010	11 tis.	**10 tis.**	10 tis.	0	0	0	0	0	0	0	10 tis.	8 tis.	10 tis.
Rohanské nábřeží	2012	33 tis.	35 tis.	35 tis.	**36 tis.**	35 tis.	33 tis.	33 tis.	32 tis.	32 tis.	36 tis.	31 tis.	29 tis.	30 tis.
Rohanské nábřeží	2012	33 tis.	35 tis.	35 tis.	**36 tis.**	35 tis.	33 tis.	33 tis.	32 tis.	32 tis.	36 tis.	31 tis.	29 tis.	30 tis.
Rohanské nábřeží	2015	33 tis.	35 tis.	35 tis.	36 tis.	35 tis.	33 tis.	**33 tis.**	31 tis.	30 tis.	34 tis.	31 tis.	28 tis.	38 tis.
Tupolevova	2010	17 tis.	**17 tis.**	20 tis.	14 tis.	14 tis.	13 tis.	17 tis.	17 tis.	15 tis.	16 tis.	15 tis.	13 tis.	15 tis.
Tupolevova	2011	17 tis.	17 tis.	**20 tis.**	14 tis.	14 tis.	13 tis.	17 tis.	17 tis.	15 tis.	16 tis.	15 tis.	13 tis.	15 tis.
Veselská	2020	9 tis.	8 tis.	9 tis.	0	0	0	0	0	0	0	14 tis.	**10 tis.**	16 tis.
Vrbenského	2019	10 tis.	10 tis.	10 tis.	9 tis.	10 tis.	10 tis.	11 tis.	11 tis.	12 tis.	13 tis.	**14 tis.**	14 tis.	14 tis.
Vrbenského	2019	15 tis.	16 tis.	18 tis.	17 tis.	17 tis.	17 tis.	10 tis.	11 tis.	11 tis.	13 tis.	**16 tis.**	14 tis.	16 tis.
Zborovská	2010	10 tis.	**10 tis.**	11 tis.	0	0	0	0	0	0	0	9 tis.	7 tis.	8 tis.

3.5 VÝPOČET DOPRAVNÍHO VÝKONU A JEHO PŘIŘAZENÍ K ÚSEKŮM

Dopravní výkon je nutnou proměnnou pro výpočet relativní nehodovosti. Dopravní výkon je součinem délky měřeného úseku a intenzity automobilové dopravy, jednotkou jsou vozokilometry. Pro výpočet dopravního výkonu u úseku pro analýzu posloužila data o intenzitách automobilové dopravy, konkrétně počet průjezdů všech vozidel (vozy osobní, nákladní, VHD, bez tramvají) za pracovní den.

Každoročně zveřejňovaná Ročenka dopravy Praha uvádí týdenní variaci automobilové dopravy. Z dřívějších ročenek tak lze získat údaj o podílu automobilové dopravy v nepracovní dny. Pomocí této informace a počtu pracovních a nepracovních dnů v daném roce byl pro každý sledovaný rok u daného úseku spočítán specifický roční dopravní výkon. Tyto roční výkony byly u každého úseku sečteny zvlášť vždy za období před a za období po zřízení VJP.

Tabulka č. 5 Dopravní výkon úseků pro analýzu.

ID úseku	úsek	VJP zřízen v roce	délka období před/po, v letech	akumulovaný dopravní výkon, miliony vzkm před	po	změna
739	Bubenská	2016	3	2,63	2,78	6%
740	Bubenská	2016	3	1,76	1,87	6%
741	Bubenská	2018	3	4,50	4,08	-9%
731	Českomoravská	2010	1	2,83	2,89	2%
732	Českomoravská	2010	1	4,63	4,72	2%
755	Hořejší nábřeží	2011	2	1,66	1,57	-5%
756	Hořejší nábřeží	2011	2	4,79	4,54	-5%
757	Janáčkovo nábřeží	2011	2	1,87	1,94	4%
751	Jeremiášova	2020	1	2,08	2,01	-3%
752	Jeremiášova	2020	1	1,79	1,74	-3%
719	Modřanská	2020	1	4,08	4,16	2%
720	Modřanská	2020	1	4,49	4,55	1%
721	Modřanská	2020	1	2,74	2,76	1%
722	Modřanská	2020	1	4,09	4,12	1%
750	Na Radosti	2010	1	1,11	0,97	-12%
753	Na Strži	2015	3	2,35	2,26	-4%
742	nábřeží Kapitána Jaroše	2018	3	5,85	6,01	3%
754	nábřeží Kapitána Jaroše	2018	3	5,36	5,44	2%
716	Novodvorská	2013	3	6,47	6,12	-5%
717	Novodvorská	2013	3	6,92	6,61	-4%
718	Novodvorská	2020	1	0,70	0,74	6%
727	Počernická	2010	1	1,63	1,60	-1%
728	Počernická	2010	1	0,80	0,78	-1%
729	Počernická	2010	1	1,28	1,20	-7%
730	Počernická	2010	1	1,24	1,10	-12%
743	Rohanské nábřeží	2012	3	2,80	2,72	-3%
744	Rohanské nábřeží	2012	3	1,78	1,74	-3%
745	Rohanské nábřeží	2015	3	1,31	1,20	-9%
733	Tupolevova	2010	1	2,21	2,67	21%
734	Tupolevova	2011	2	2,65	2,19	-17%
735	Veselská	2020	1	1,61	1,79	11%
737	Vrbenského	2019	2	2,93	3,26	11%
738	Vrbenského	2019	2	2,08	2,59	24%
758	Zborovská	2010	1	0,41	0,45	10%
	celkem			95,43	95,18	0%

U jednotlivých úseků je dopravní výkon v období před a po zřízení VJP relativně proměnlivý, od téměř čtvrtinového zvýšení dopravního výkonu na části Vrbenského po sedmnácti procentní pokles na části Tupolevovy. V celkovém součtu dopravního výkonu všech úseků v období před a po se jednotlivé výkyvy vyruší a celkový naakumulovaný dopravní výkon na sledovaných úsecích je 95 milionů vozokilometrů.

3.6 ZMĚNA POČTU JÍZDNÍCH PRUHŮ A ZŘÍZENÍ PARKOVÁNÍ

V souvislosti se zřízením VJP může dojít k dalším úpravám dopravního značení v rámci vozovky. Mezi těmito úpravami u některých úseků najdeme redukci počtu jízdních pruhů a zřízení podélného parkování, tyto dvě úpravy se většinou (ne však vždy) vyskytují společně.

Zřízení podélného parkování je v některých případech legalizací stavu, kdy byl pravý jízdní pruh využíván k parkování již před zřízením VJP. Jedná se například u ulice Na Strži (ID 753) a Novodvorská (ID 716), kde je z archivních záznamů[13] patrné využití krajního pruhu k parkování. V těchto případech je nové parkování zřízeno spíše formálně.

Tabulka č. 6 Úseky podle změny počtu jízdních pruhů a zřízení parkování

			změna počtu jízdních pruhů (bez VJP)			podíl nového parkování na délce VJP, km		
ID úseku	název ulice	VJP zřízen v roce	před	po	změna	celková délka VJP	délka nového parkování	podíl
739	Bubenská	2016	4	2	-2	0,23	0,07	30%
740	Bubenská	2016	4	2	-2	0,16	0,09	58%
741	Bubenská	2018	4	3	-1	0,35	0,02	6%
731	Českomoravská	2010	4	4	0	0,67	0,00	0%
732	Českomoravská	2010	4	4	0	1,09	0,00	0%
755	Hořejší nábřeží	2011	2	2	0	0,17	0,00	0%
756	Hořejší nábřeží	2011	2	2	0	0,49	0,00	0%
757	Janáčkovo nábřeží	2011	1	1	0	0,29	0,00	0%
751	Jeremiášova	2020	4	4	0	0,49	0,00	0%
752	Jeremiášova	2020	4	4	0	0,37	0,00	0%
719	Modřanská	2020	4	4	0	0,68	0,00	0%
720	Modřanská	2020	4	4	0	0,62	0,00	0%
721	Modřanská	2020	4	4	0	0,45	0,00	0%
722	Modřanská	2020	4	4	0	0,71	0,00	0%
750	Na Radosti	2010	2	2	0	0,49	0,00	0%
753	Na Strži	2015	4	2	-2	0,24	0,23	98%
742	nábřeží Kapitána Jaroše	2018	4	3	-1	0,37	0,16	43%
754	nábřeží Kapitána Jaroše	2018	5	4	-1	0,21	0,00	0%
716	Novodvorská	2013	4	2	-2	0,72	0,55	76%
717	Novodvorská	2013	4	2	-2	1,33	0,72	54%

[13] Archiv leteckých snímků, IPR; Google StreetView;

718	Novodvorská	2020	3	2	-1	0,32	0,05	16%
727	Počernická	2010	2	2	0	0,79	0,00	0%
728	Počernická	2010	2	2	0	0,39	0,00	0%
729	Počernická	2010	2	2	0	0,65	0,00	0%
730	Počernická	2010	4	2	-2	0,67	0,55	82%
743	Rohanské nábřeží	2012	4	4	0	0,16	0,00	0%
744	Rohanské nábřeží	2012	4	4	0	0,10	0,00	0%
745	Rohanské nábřeží	2015	5	5	0	0,08	0,00	0%
733	Tupolevova	2010	2	2	0	0,80	0,00	0%
734	Tupolevova	2011	2	2	0	0,48	0,00	0%
735	Veselská	2020	4	2	-2	0,69	0,20	29%
737	Vrbenského	2019	4	2	-2	0,72	0,00	0%
738	Vrbenského	2019	4	2	-2	0,53	0,26	49%
758	Zborovská	2010	2	1	-1	0,13	0,08	63%

3.7 DOPRAVNÍ NEHODOVOST NA ÚZEMÍ CELÉHO MĚSTA

Ukazatel celopražské dopravní nehodovosti bude využit ke zhodnocení, do jaké míry může být ovlivněna nehodovost na zkoumaném úseku změnou celkové nehodovosti na území celého města. Celková nehodovost s místní nehodovostí jsou nezbytně provázány. Například pokles objemu automobilové dopravy v důsledku pandemie covidu-19 nastal plošně na celém území Prahy, v důsledku poklesu tohoto objemu poklesla také relativní nehodovost. Tato celoplošná příčina se pak mohla projevit i poklesem nehodovosti na sledovaných úsecích. Na druhou stranu zvýšení bezpečnosti na konkrétním místě skrze změnu organizace dopravy či jinou intervenci se projeví poklesem nehodovosti v tomto místě, a nepatrně přispěje ke změně celopražské relativní nehodovosti. Místní a celoměstská nehodovost jsou provázány.

Technická správa komunikací hlavního města Prahy každoročně publikuje ročenku dopravy, ve které je uvedena i hodnota relativní nehodovosti pro celou komunikační síť Prahy. Tato relativní nehodovost byla v roce 2020 podle ročenky na úrovni 2,5 nehody na milion vozokilometrů. Při výpočtu nehodovosti pro celou komunikační síť je využíván neveřejný koeficient, podle kterého je přepočítána intenzita automobilové dopravy na sledované síti komunikací na celou komunikační síť Prahy.

Vzhledem k tomu, že přepočtový koeficient není veřejný, je v tomto výzkumu zvolena alternativní metoda výpočtu relativní nehodovosti pro území celé Prahy. Tento ukazatel je konstruován za využití dostupných dat intenzit automobilové dopravy bez přepočtu na celou komunikační síť Prahy a databáze nehodovosti.

Data o intenzitách automobilové dopravy jsou do nějaké míry v čase proměnlivá. Některé starší sledované úseky byly vyřazeny ze sledování, aby po několika letech byly zařazeny nazpět nebo byly mezi sledované úseky zařazeny zcela nové úseky. Prostý součet všech úseků za každý rok by neumožnil srovnání jednotlivých let vzhledem k rozdílnosti počtu sledovaných úseků v jednotlivých letech. Proto byly identifikovány všechny úseky, které byly sledovány v každém roce v období 2009 až 2021. Celkový dopravní výkon byl vypočítán pouze z těchto úseků, které byly pro každý sledovaný rok stejné. Díky tomu, že byl využit pouze tento soubor úseků, je možné sledovat a vyhodnocovat změnu dopravního výkonu ve srovnání s rokem 2009.

Údaje o dopravním výkonu za každý rok byly zkombinovány s počtem dopravních nehod na území celé Prahy pro daný rok, čímž byla vypočítána celoměstská relativní nehodovost. Tento vlastní výpočet relativní nehodovosti vede k výrazně vyšším hodnotám relativní nehodovosti, což je způsobeno nižším objemem dopravního výkonu, který do kalkulace vstupuje. Nicméně v tomto případě je důležitým ukazatelem meziroční změna relativní nehodovosti, kterou je možné vyjádřit podílem.

Tabulka č. 7 Meziroční změna relativní nehodovosti, data TSK a vlastní výpočty

	dopravní výkon; milionů vzkm u vozidel za prac. den;		meziroční změna dopravního výkonu (oproti roku 2009)			relativní nehodovost		meziroční změna relativní nehodovosti	
rok	ročenka TSK	vlastní výpočet	ročenka TSK	vlastní výpočet	počet nehod	ročenka TSK	vlastní výpočet[14]	ročenka TSK	vlastní výpočet
2009	21,23	13,10	100%	100%	15583	2,20	3,65	100%	100%
2010	22,21	13,34	105%	102%	18190	2,50	4,18	114%	114%
2011	21,94	13,12	103%	100%	16572	2,30	3,87	105%	106%
2012	21,81	13,14	103%	100%	17795	2,50	4,15	114%	114%
2013	21,88	13,03	103%	99%	18593	2,60	4,38	118%	120%
2014	21,78	13,01	103%	99%	19306	2,70	4,56	123%	125%
2015	21,80	13,04	103%	100%	21462	3,10	5,06	141%	139%
2016	22,25	13,26	105%	101%	22876	3,30	5,29	150%	145%
2017	23,04	13,62	109%	104%	23032	3,20	5,21	145%	143%
2018	23,01	13,58	108%	104%	22767	3,10	5,04	141%	138%
2019	23,36	13,72	110%	105%	21458	3,00	4,70	136%	129%
2020	21,48	12,71	101%	97%	16925	2,50	3,99	114%	109%
2021[15]		13,46		103%	17510		3,90		107%

Tabulka výše představuje porovnání dat o dopravním výkonu a relativní nehodovosti z ročenek TSK s vlastními výpočty, jejichž mechanismus byl popsán výše. Klíčovým ukazatelem je změna relativní nehodovosti ve srovnání s nehodovostí z roku 2009. V tomto ukazateli vyjádřeném podílem ukazují data TSK v porovnání s vlastními výpočty podobné trendy nárůstu či poklesu v jednotlivých letech.

Ačkoliv mezi daty z ročenek TSK a vlastními výpočty v meziroční změně relativní nehodovosti převládá podobnost, pro další práci budou využita data z vlastních výpočtů, a to především vzhledem k nedostupnosti dat z ročenky za rok 2021.

[14] Zde je relativní nehodovost výrazně nadhodnocena, což je důsledek nižšího dopravního výkonu vstupujícího do kalkulace v důsledku využití dat pouze z vybraných sledovaných úseků, pro které jsou dostupná data o intenzitách automobilové dopravy pro každý rok v období 2009 až 2021.

[15] K červenci 2022 nebyla ročenka dopravy za rok 2021 veřejně dostupná, data z ročenky tedy chybí.

4 VÝSLEDKY

Tato kapitola představuje v řadě podkapitol dílčí výsledky. Nejdříve je ověřen vztah mezi změnou intenzit a změnou nehodovosti, následně jsou představeny výsledky po jednotlivých lokalitách. Následují celkové výsledky za všechny úseky dohromady. Je představen dopad změny počtu jízdních pruhů a zřízení podélného parkování spolu se zřízením VJP na nehodovost. Dále je ověřena interakce mezi nehodovostí a dobou realizace VJP a na závěr je ověřena asociace mezi celoměstskou nehodovostí a nehodovostí na sledovaných úsecích.

4.1 VZTAH MEZI ZMĚNOU INTENZIT A ZMĚNOU NEHODOVOSTI

Tabulka č. 8 Změny intenzit a změny v nehodovosti

id úseku	úsek	VJP zřízen v roce	změna intenzit před/po	změna počet nehod před/po	relativní nehodovost změna před/po	možný dopad covid-19
739	Bubenská	2016	106%	44%	42%	ne
740	Bubenská	2016	106%	50%	47%	ne
741	Bubenská	2018	91%	40%	44%	ano
731	Českomoravská	2010	102%	160%	157%	ne
732	Českomoravská	2010	102%	167%	163%	ne
755	Hořejší nábřeží	2011	95%	200%	211%	ne
756	Hořejší nábřeží	2011	95%	155%	163%	ne
757	Janáčkovo nábřeží	2011	104%	14%	14%	ne
751	Jeremiášova	2020	97%	*	*	ne
752	Jeremiášova	2020	97%	0%	0%	ne
719	Modřanská	2020	102%	133%	131%	ne
720	Modřanská	2020	101%	43%	42%	ne
721	Modřanská	2020	101%	150%	149%	ne
722	Modřanská	2020	101%	50%	50%	ne
750	Na Radosti	2010	88%	*	*	ne
753	Na Strži	2015	96%	300%	312%	ne
742	nábřeží Kapitána Jaroše	2018	103%	104%	102%	ano
754	nábřeží Kapitána Jaroše	2018	102%	150%	148%	ano
716	Novodvorská	2013	95%	140%	148%	ne
717	Novodvorská	2013	96%	180%	188%	ne
718	Novodvorská	2020	106%	0%	0%	ne
727	Počernická	2010	99%	300%	304%	ne
728	Počernická	2010	99%	*	*	ne
729	Počernická	2010	93%	100%	107%	ne
730	Počernická	2010	88%	100%	113%	ne
743	Rohanské nábřeží	2012	97%	400%	411%	ne
744	Rohanské nábřeží	2012	97%	300%	308%	ne
745	Rohanské nábřeží	2015	91%	150%	164%	ne
733	Tupolevova	2010	121%	*	*	ne

734	Tupolevova	2011	83%	*	*	ne
735	Veselská	2020	111%	50%	45%	ne
737	Vrbenského	2019	111%	80%	72%	ano
738	Vrbenského	2019	124%	80%	64%	ano
758	Zborovská	2010	110%	100%	91%	ne

* není možné spočítat podíl změny, období před a/nebo po s počtem nula nehod.

Tabulka výše představuje hodnoty změn intenzity na sledovaných úsecích (seřazeno podle nárůstu) a změn nehodovosti (absolutní, relativní). Linearita vztahu dosahuje hodnoty Pearsonova *r= -.31* pro vztah mezi změnou intenzity a změnou absolutní nehodovosti a *r= -.37* pro vztah mezi změnou intenzity a změnou relativní nehodovosti. Ze statistického hlediska se jedná o negativní a slabý vztah, který vysvětluje zhruba 10 a 14 % rozptylu v datech. Na testovaných datech je nárůst intenzit slabě asociován s poklesem nehodovosti, a pokles intenzit je slabě asociován s nárůstem nehodovosti.

Důsledné rozkrytí vztahu mezi nehodovostí a intenzitami, potažmo kongescemi a vyčerpáním kapacity komunikace, vyžaduje rozsáhlejší dataset, než který je dostupný v tomto výzkumu.

4.2 VÝSLEDKY PO LOKALITÁCH

4.2.1 BUBENSKÁ

Na sledovaných úsecích ulice Bubenská, kde byly v letech 2016 a 2018 vyznačeny VJP, nastal výrazný pokles relativní nehodovosti, o 1,24 až 4 nehody na milion vozokilometrů méně než před vyznačením VJP. Na této části Bubenské došlo spolu s vyznačením VJP ke komplexní úpravě organizace dopravy za výrazného využití vodorovného dopravního značení. Změna v lokalitě nespočívala pouze ve vyznačení VJP, ale obecně ve výraznější změně místní úpravy provozu a zpřehlednění situace na komunikaci.

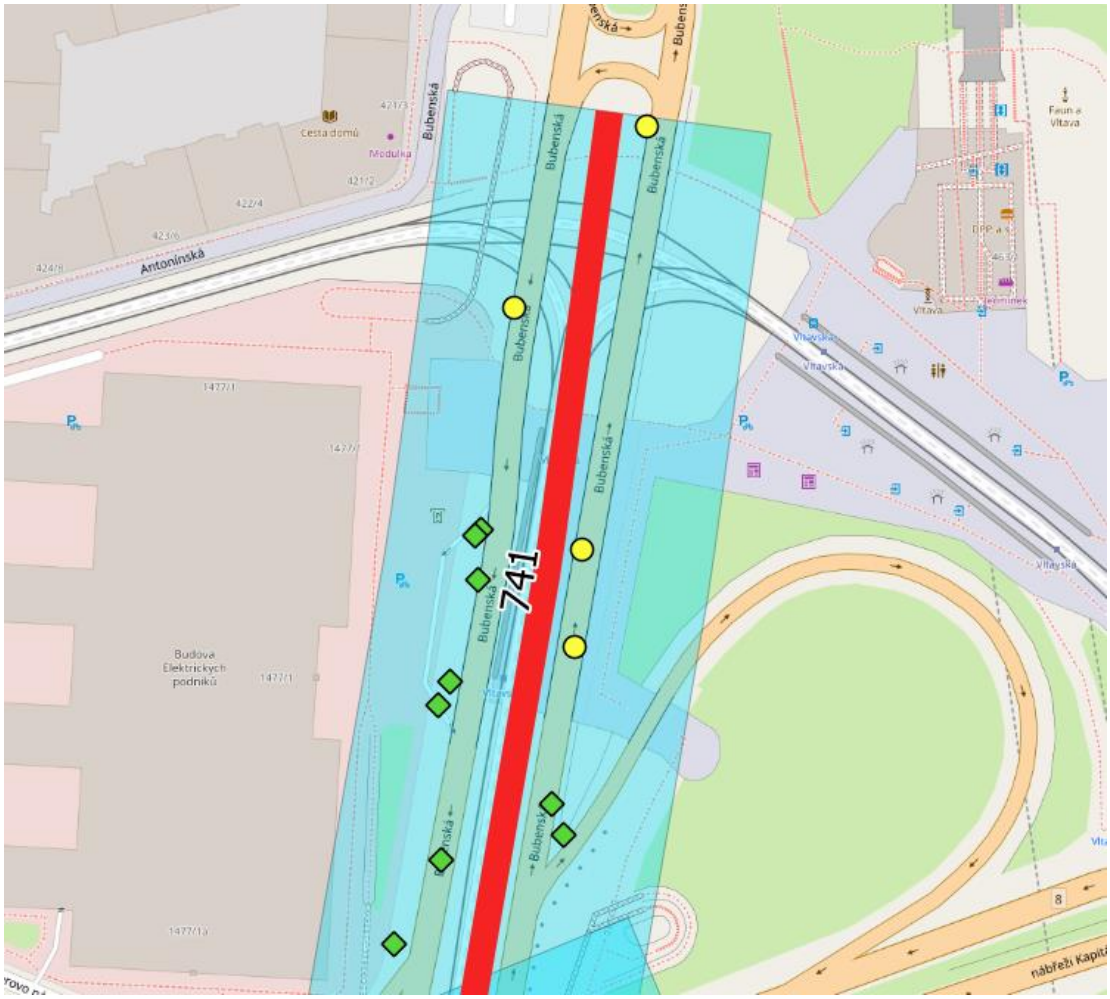
Tabulka č. 9 Změna nehodovosti na Bubenské

			absolutní nehodovost		relativní nehodovost		
id úseku	úsek	VJP zřízen v roce	před	po	před	po	změna před/po
739	Bubenská	2016	18	8	6,84	2,88	-3,97
740	Bubenská	2016	10	5	5,67	2,68	-2,99
741	Bubenská	2018	10	4	2,22	0,98	-1,24

Obrázek č. 14 Bubenská, úseky 739 a 740

16

[16] Nehoda na úseku ID 740 v levém spodním rohu budí podezření, zda má být přiřazena ke sledovanému úseku. Jedná se o tuto nehodu: https://nehody.cdv.cz/detail.php?p1=3100143622. Je možné, že se nehoda stala na parkovišti vedle Bubenské, geolokace nehody a druh nehody „srážka s vozidlem zaparkovaným, odstaveným“ tomu nasvědčují. Nicméně nelze ani vyloučit, že se nehoda stala přímo na Bubenské, vzhledem k tomu, že u nehody není uvedeno, že se stala na účelové komunikaci/parkovišti, ale na místní komunikaci, a situování nehody je zaznamenáno jako „na jízdním pruhu.“ Zároveň je u této nehody v datasetu PČR uvedeno jako ulice nehody „Bubenského“ (není uváděno v online databázi). Nelze tedy spolehlivě vyloučit, že se nehoda nestala přímo na sledovaném úseku Bubenské, proto zůstává nehoda přiřazena ke sledovanému úseku.



Obrázek č. 15 Bubenská, úsek 741

4.2.2 ČESKOMORAVSKÁ

Na komunikaci Českomoravská byly VJP zřízeny v roce 2010, jedná se tak o starší realizaci. V období po realizaci je možné zaznamenat zvýšenou relativní nehodovost, je však otázkou, zda tato nehodovost souvisí se zřízením VJP.

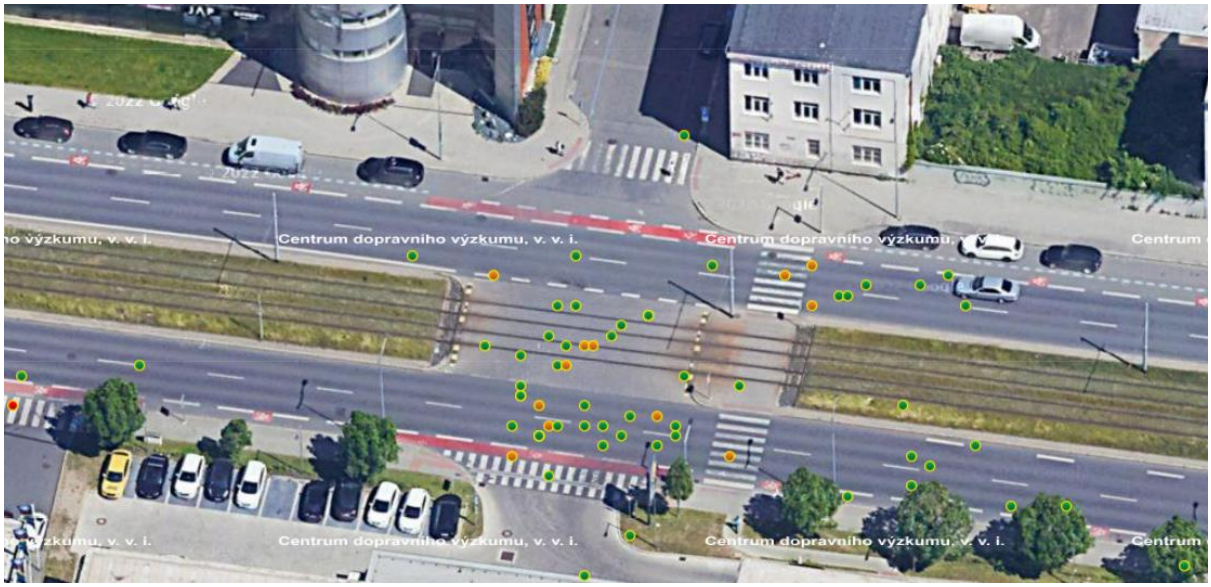
			absolutní nehodovost		relativní nehodovost		
id úseku	úsek	VJP zřízen v roce	před	po	před	po	změna před/po
731	Českomoravská	2010	5	8	1,76	2,77	1,01
732	Českomoravská	2010	9	15	1,94	3,18	1,23

Při pohledu na lokalitu je zřejmé, že se nehodovost shlukuje v křižovatkách. Na Českomoravské je přitom specifický typ křižovatek, kdy je křížení realizováno přes tramvajové těleso bez jakékoliv místní úpravy provozu. Podle absolutní nehodovosti jsou tato křížení na Českomoravské spojena s výrazně vyšší nehodovostí, viz obrázky níže zaznamenávající na satelitních snímcích celkovou nehodovost v těchto místech.

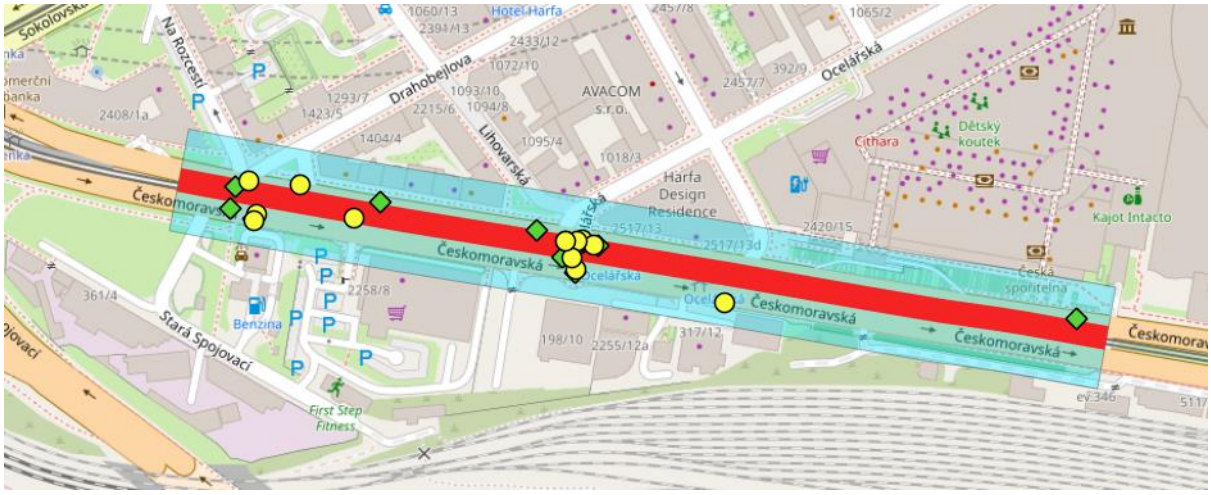
Je otázka, do jaké míry lze spojovat zřízení cyklopruhů s nehodovostí odehrávající se právě v těchto křížení.

◆	nehody v období před zřízením VJP
●	nehody v období po zřízení VJP

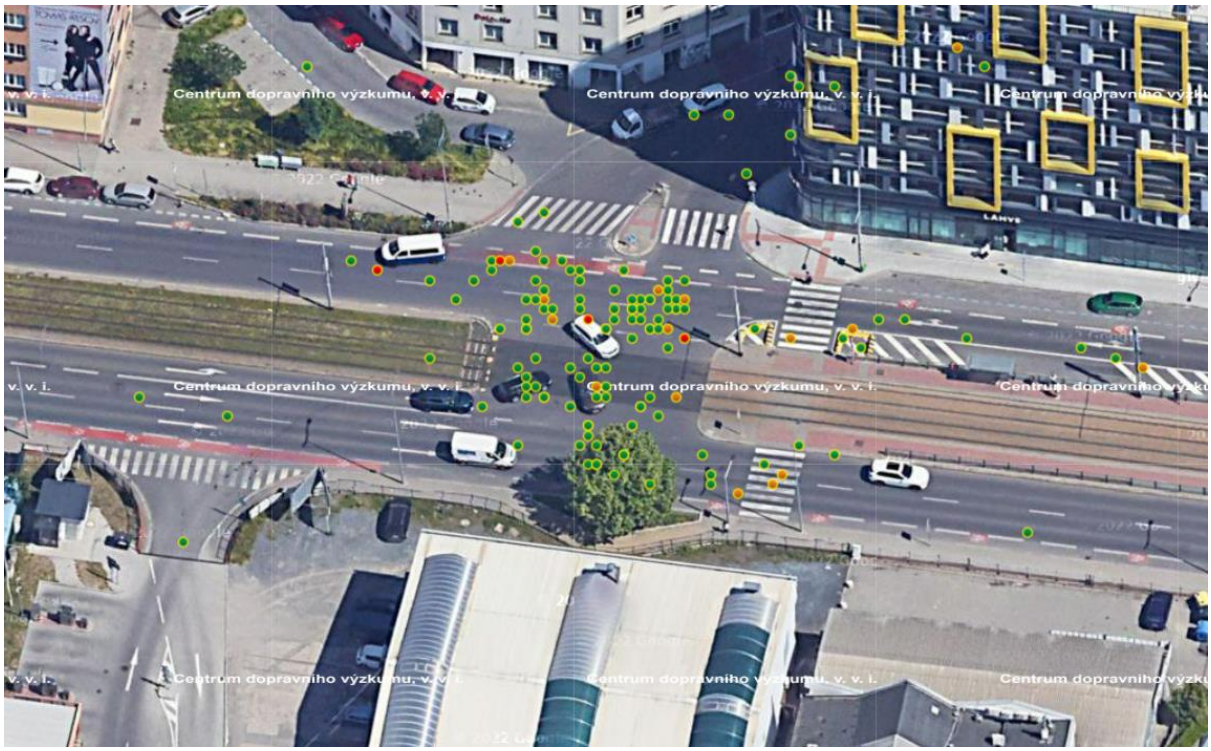
Obrázek č. 16 Českomoravská, úsek 731



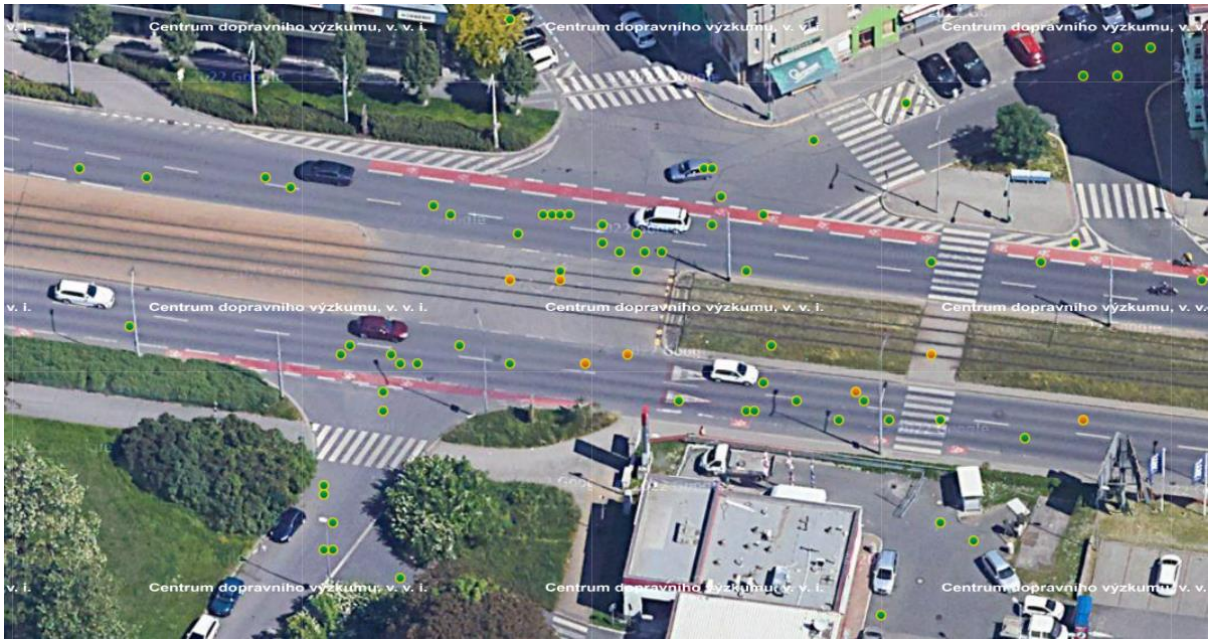
Obrázek č. 17 Křižovatka Českomoravská – Klečákova, celková nehodovost 2009 až 2022, zdroj nehody.cdv.cz



Obrázek č. 18 Českomoravská, úsek 732



Obrázek č. 19 Křižovatka Českomoravská – Ocelářská, celková nehodovost 2009 až 2022, zdroj nehody.cdv.cz

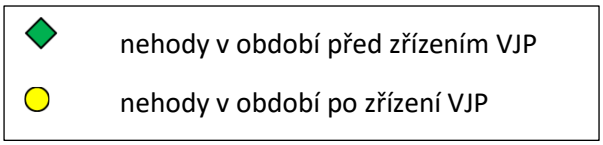


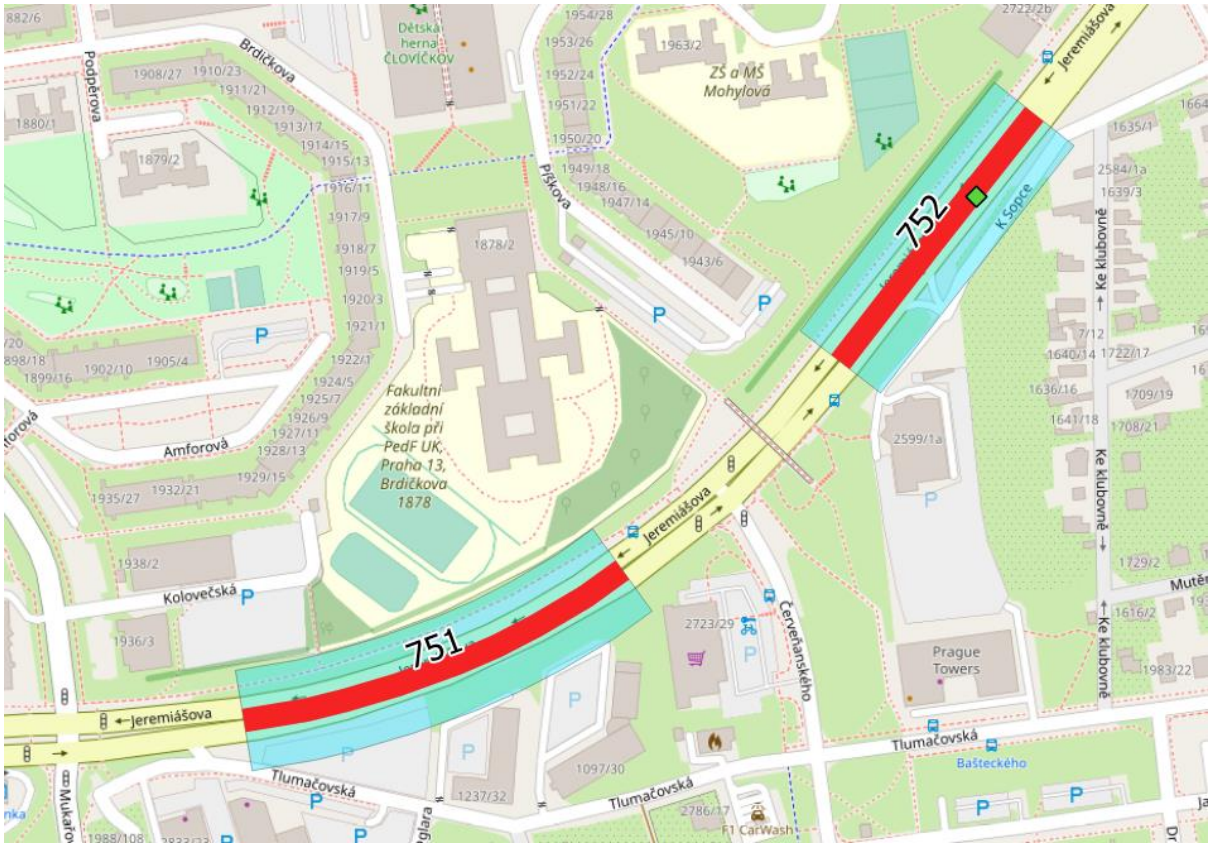
Obrázek č. 20 Křižovatka Českomoravská – Drahobejlova, celková nehodovost 2009 až 2022, zdroj nehody.cdv.cz

4.2.3 JEREMIÁŠOVA

Na sledovaném úseku ulice Jeremiášova byla zaznamenána zcela minimální nehodovost, pouze jedna nehoda v období před zřízením VJP.

			absolutní nehodovost		relativní nehodovost		
id úseku	úsek	VJP zřízen v roce	před	po	před	po	změna před/po
751	Jeremiášova	2020	0	0	0,00	0,00	0,00
752	Jeremiášova	2020	1	0	0,56	0,00	-0,56





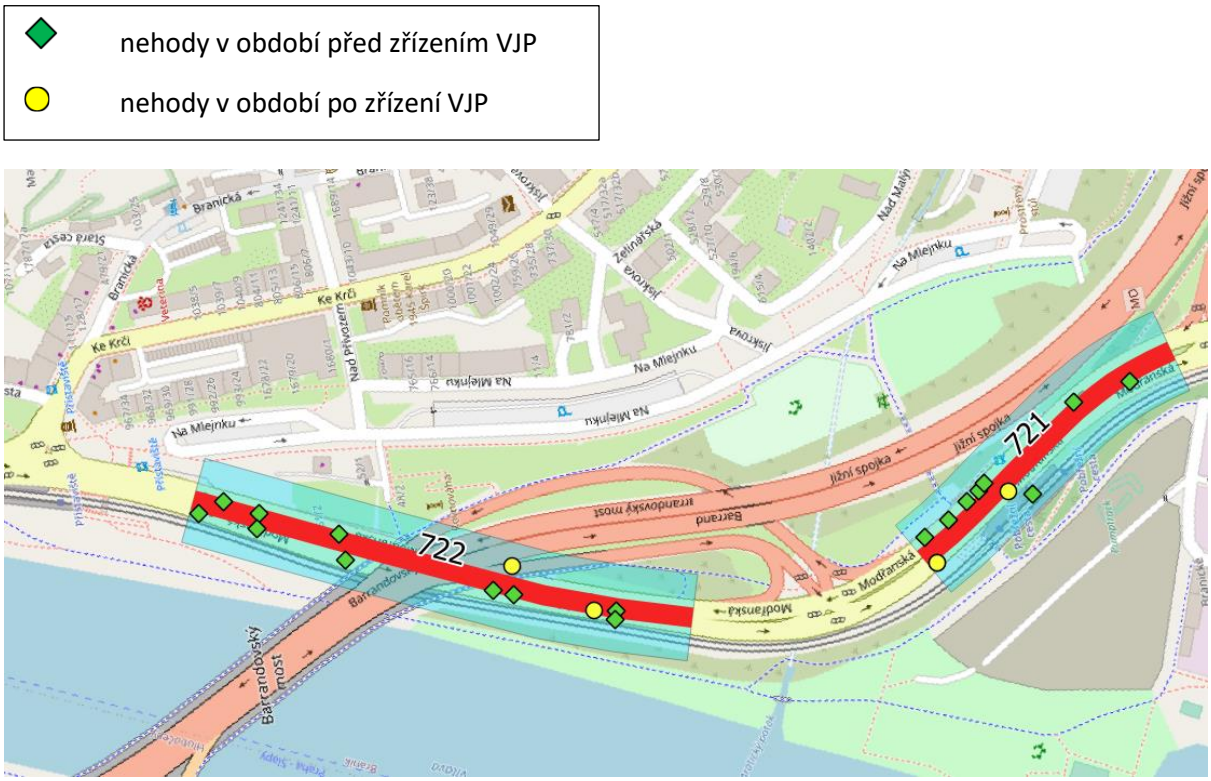
Vyšší nehodovost na Jeremiášově se odehrává v křižovatce s Červeňanského, která však není součástí sledovaného úseku z důvodu přerušení VJP a jeho nahrazení kombinovaným buspruhem. Kdyby v tomto místě nebyl VJP přerušen, celkový obraz nehodovosti by se tím nejspíše výrazně proměnil.

Obrázek č. 21 Křižovatka Jeremiášova – Červeňanského, nehodovost 2009 až 2022, zdroj nehody.cdv.cz

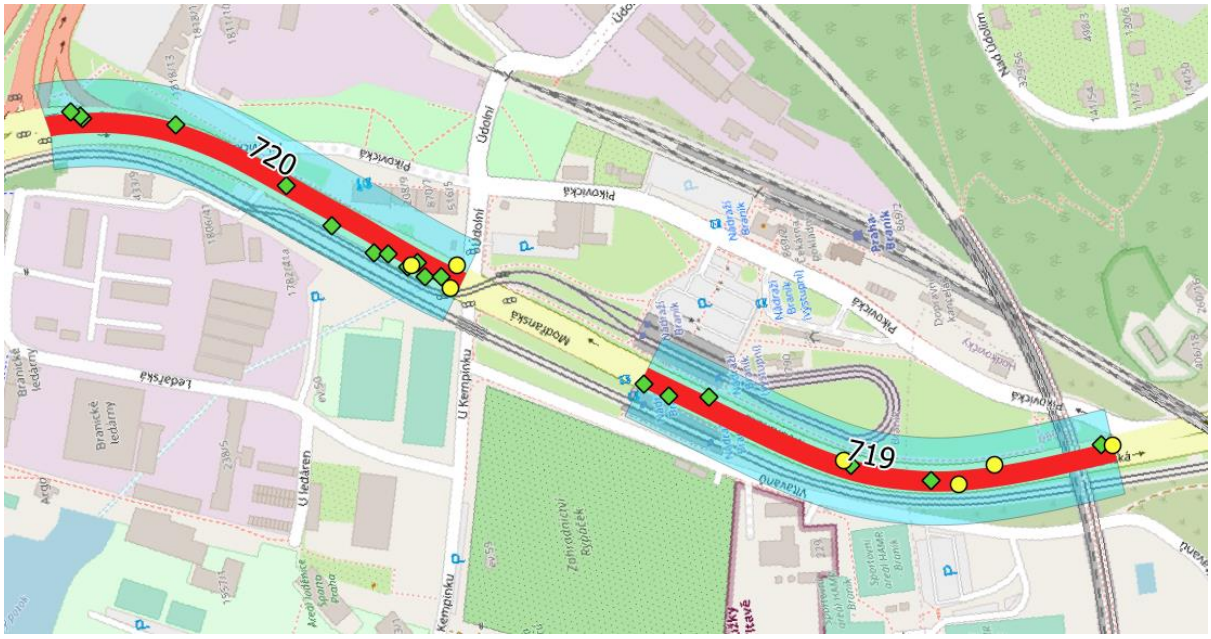
4.2.4 MODŘANSKÁ

Na Modřanské byly VJP vyznačeny v roce 2020. Nehodovost se zde na dvou sledovaných úsecích (720, 722) snížila o polovinu, na zbývajících dvou úsecích (719, 721) se absolutní nehodovost zvýšila o jednu nehodu na úsek a s tím se zvýšila nepatrně i relativní nehodovost.

			absolutní nehodovost		relativní nehodovost		
id úseku	úsek	VJP zřízen v roce	před	po	před	po	změna před/po
719	Modřanská	2020	3	4	0,74	0,96	0,23
720	Modřanská	2020	7	3	1,56	0,66	-0,90
721	Modřanská	2020	2	3	0,73	1,09	0,36
722	Modřanská	2020	4	2	0,98	0,48	-0,49



Obrázek č. 22 Modřanská, úseky 722 a 721. Úseky bylo nutné rozdělit vzhledem k etapám realizace. Ačkoliv se dnes jedná o jeden spojitý úsek vedoucí i přes křižovatku, zřízení proběhlo v různých letech.

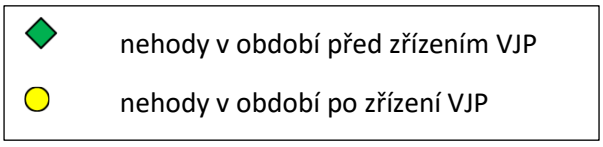


Obrázek č. 23 Modřanská, úseky 720 a 719

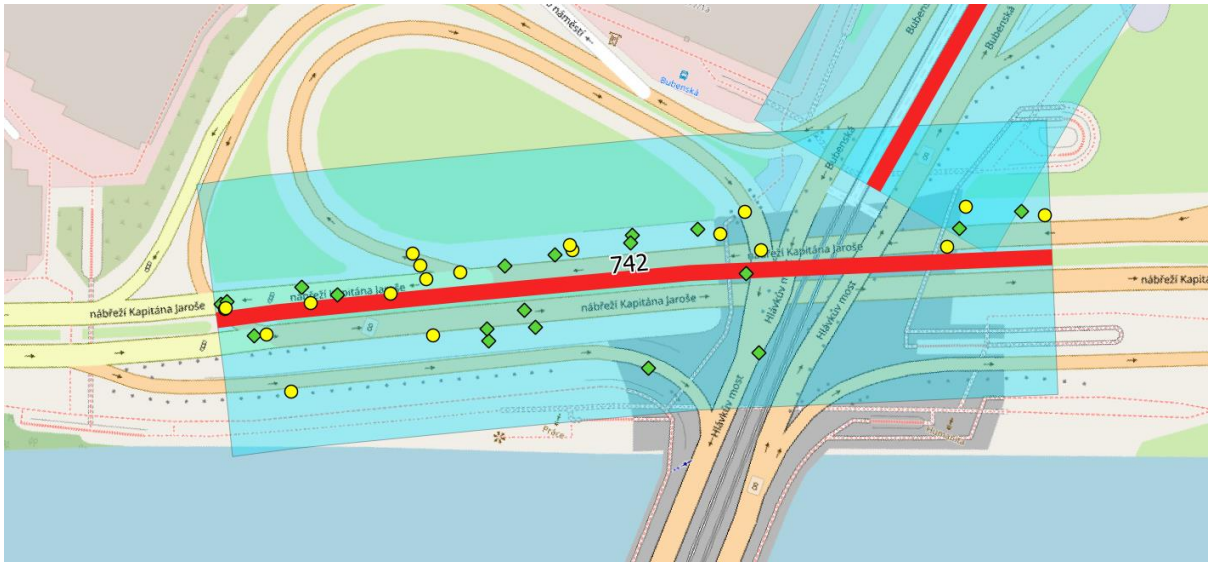
4.2.5 NÁBŘEŽÍ KAPITÁNA JAROŠE

Na Nábřeží Kapitána Jaroše, kde do analýzy byly zařazeny dva sledované úseky, zůstala nehodovost na jednom úseku spíše beze změny, na druhém úseku se pak zvýšila.

			absolutní nehodovost		relativní nehodovost		
id úseku	úsek	VJP zřízen v roce	před	po	před	po	změna před/po
742	nábřeží Kapitána Jaroše	2018	19	19	3,25	3,16	-0,09
754	nábřeží Kapitána Jaroše	2018	14	21	2,61	3,86	1,25



Obrázek č. 24 Úsek č. 754, kde paralelně vedou tři komunikace, každý s vyznačeným VJP.



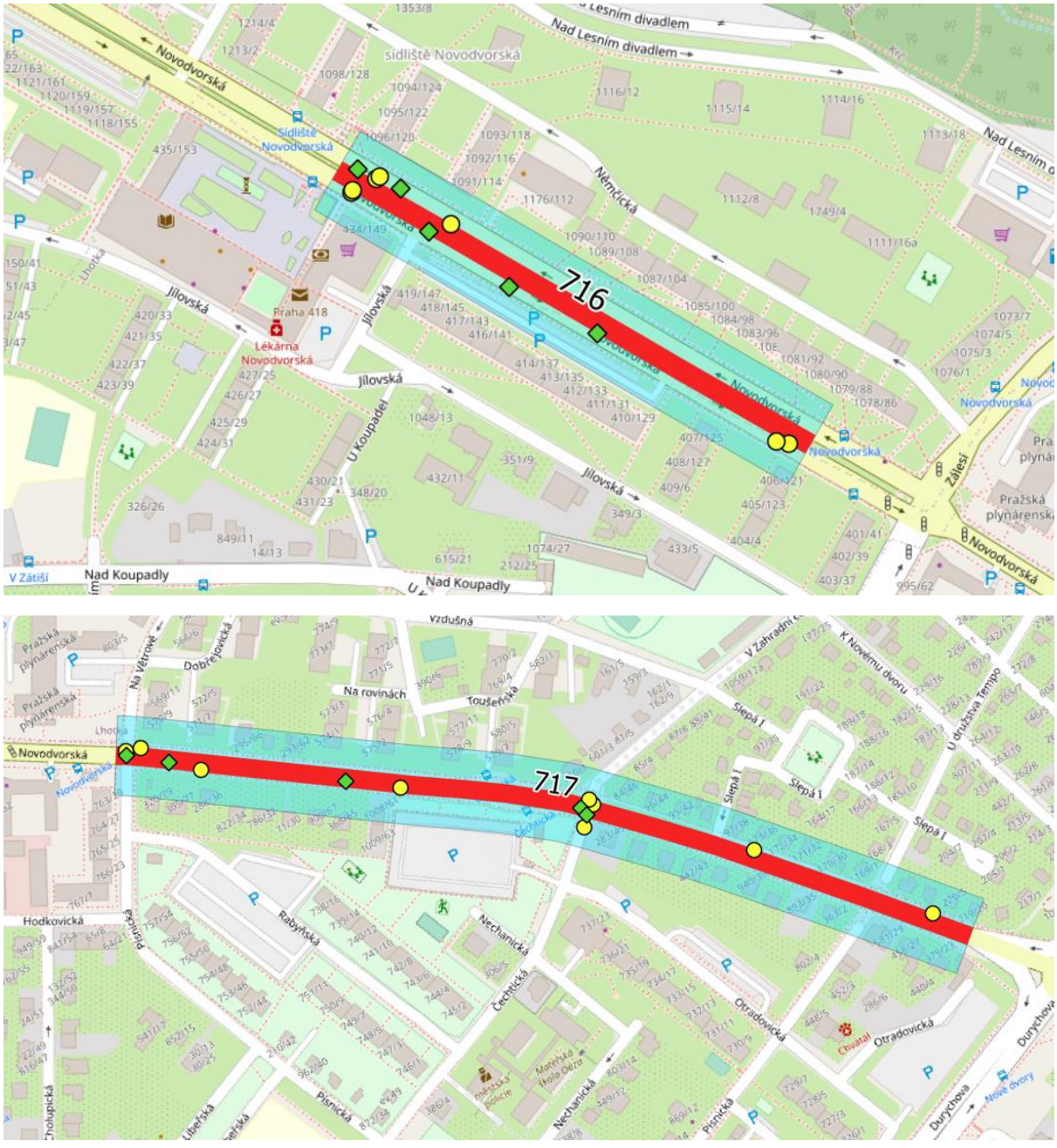
Obrázek č. 25 Úsek č. 742 s mírným snížením nehodovosti.

4.2.6 NOVODVORSKÁ

Na ulici Novodvorská není zřízení VJP spojeno s konzistentním vlivem na nehodovost. V případě úseku VJP zřízeného v roce 2020 (č. 718) sice výrazně poklesla relativní nehodovost, absolutní nehodovost se však změnila o jednu nehodu, která se v době po zřízení VJP nestala.

Zbývající dva úseky jsou staršího data, na těchto se nehodovost mírně zvýšila. Nehodovost je i zde navázána na křižovatky, což je patrné například na křižovatce Novodvorská – V Zahradní čtvrti na úseku č. 717.

			absolutní nehodovost		relativní nehodovost		
id úseku	úsek	VJP zřízen v roce	před	po	před	po	změna před/po
718	Novodvorská	2020	1	0	1,43	0,00	-1,43
716	Novodvorská	2013	5	7	0,77	1,14	0,37
717	Novodvorská	2013	5	9	0,72	1,36	0,64



Obrázek č. 26 Úsek č. 717.

Obrázek č. 27 Křižovatka Novodvorská – V Zahradní čtvrti, úsek č. 717, nehodovost 2009 až 2022, zdroj nehody.cdv.cz

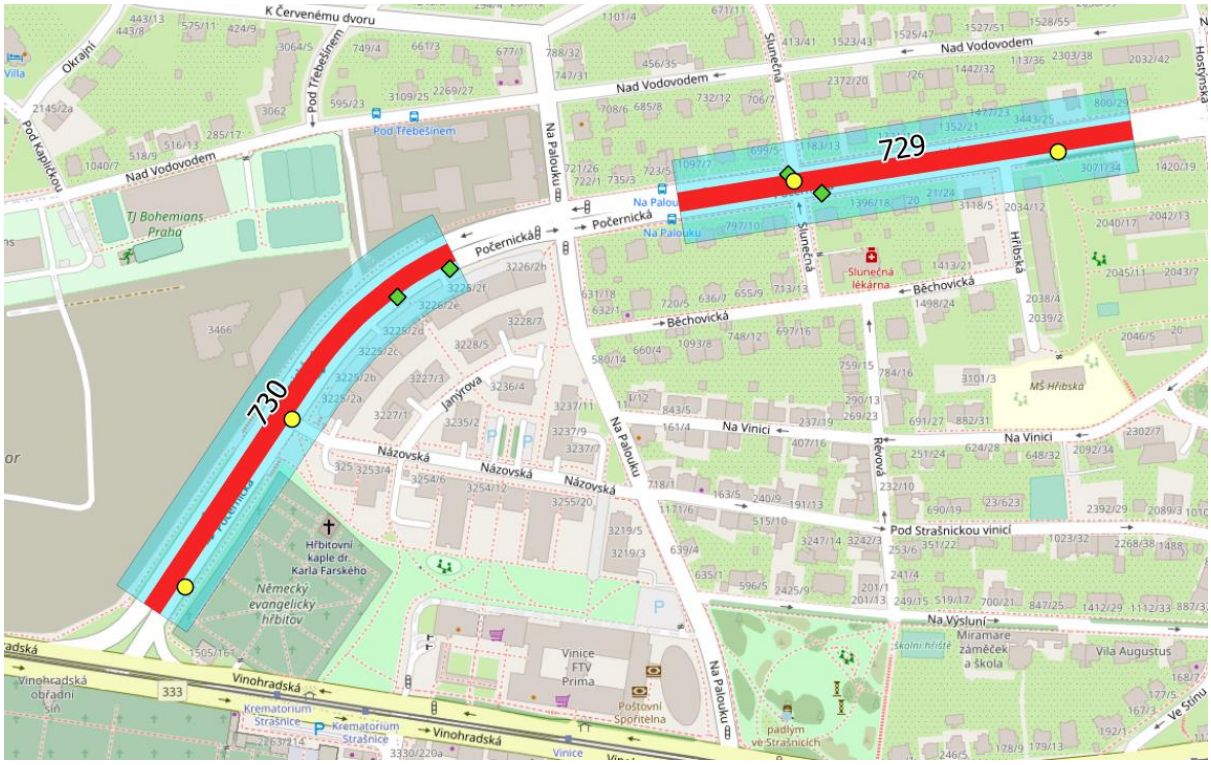
4.2.7 POČERNICKÁ

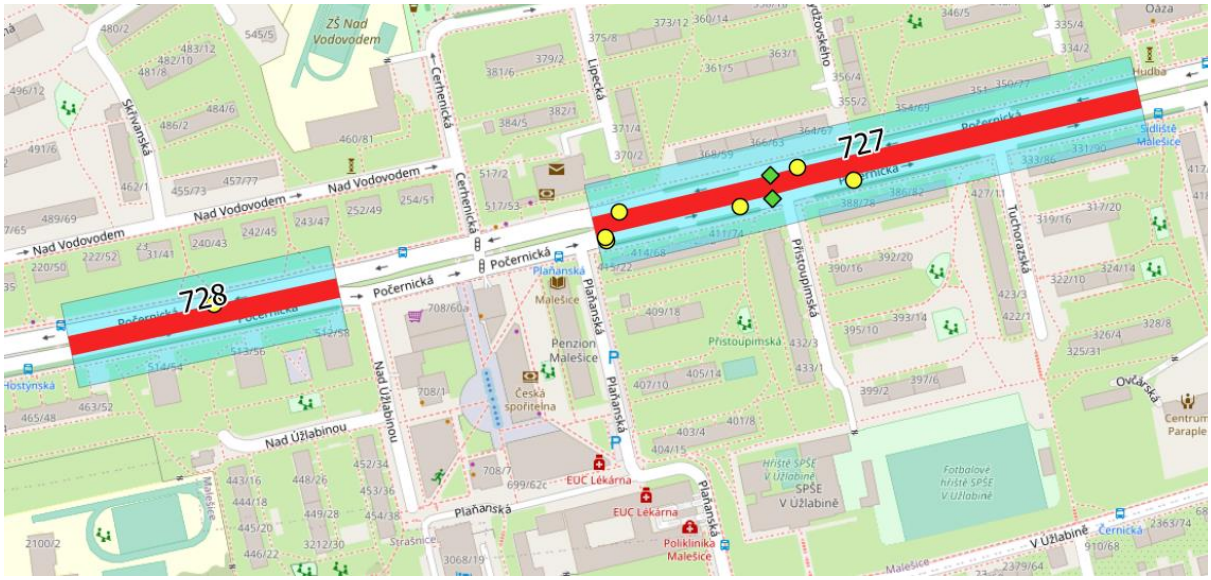
Na třech úsecích ze čtyř sledovaných na ulici Počernická, kde byly v roce 2010 zřízeny VJP, se nehodovost prakticky nezměnila. Na nejzápadnějším úseku č. 727 se nehodovost zvýšila. Menší shluk nehod na úseku 727 v křížení s ulicí Přistoupimská je spojen s typem křižovatky, který je zmiňován již u úseků výše.

			absolutní nehodovost		relativní nehodovost		
id úseku	úsek	VJP zřízen v roce	před	po	před	po	změna před/po
727	Počernická	2010	2	6	1,23	3,75	2,51
728	Počernická	2010	0	1	0,00	1,27	1,27
729	Počernická	2010	2	2	1,56	1,67	0,11
730	Počernická	2010	2	2	1,61	1,82	0,21

nehody v období před zřízením VJP

nehody v období po zřízení VJP





Obrázek č. 28 Na úseku 727 je možné identifikovat shluk nehod v křížení s ulicí Přistoupimská.

Obrázek č. 29 Křížení s ulicí Přistoupimská, všechny nehody 2009 až 2022, zdroj nehody.cdv.cz

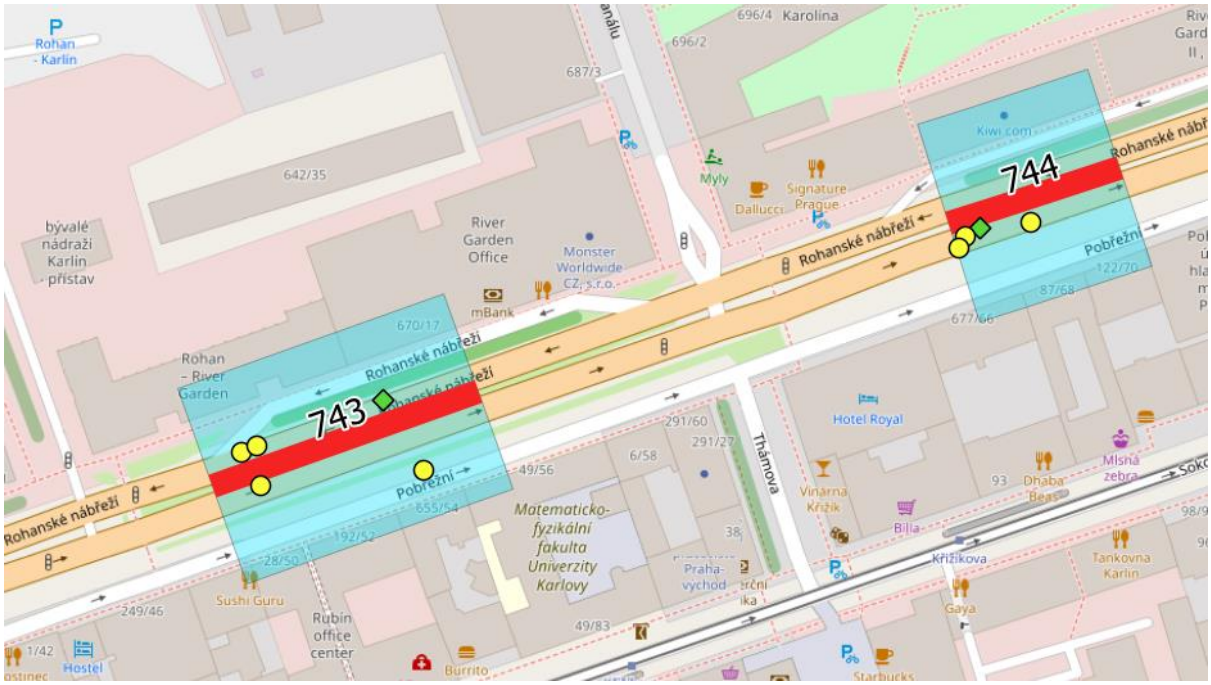
4.2.8 ROHANSKÉ NÁBŘEŽÍ

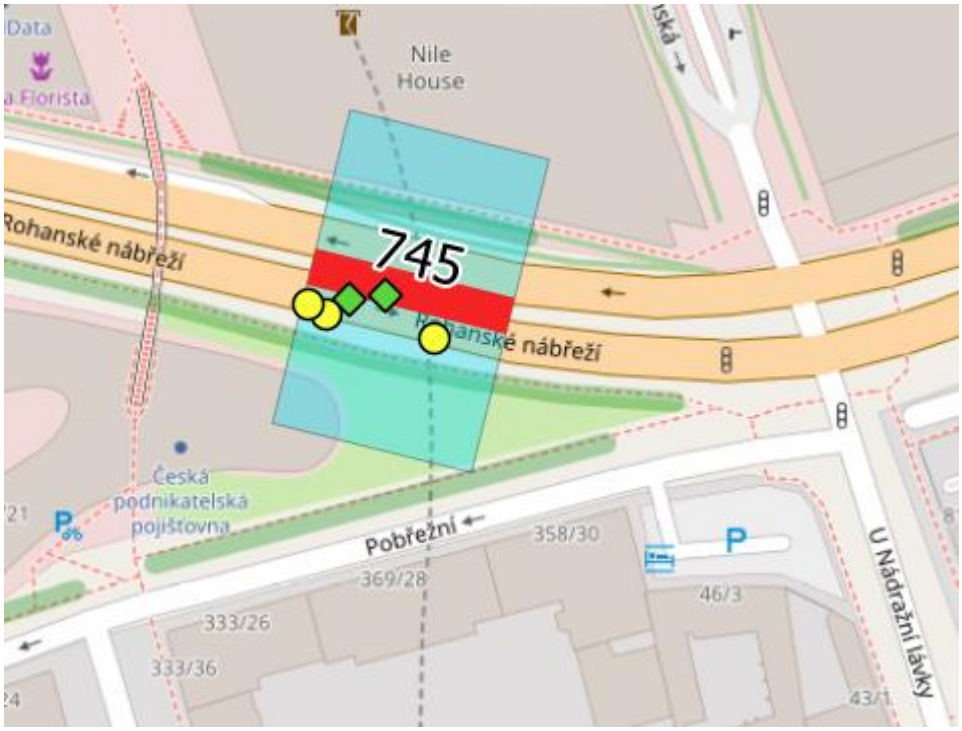
Na Rohanském nábřeží nalezneme VJP přerušované piktokoridory, nejedná se tak o delší spojíte úseky, ale o kratší fragmenty, kdy obou směrech komunikace souběžně vedou VJP. Na Rohanském nábřeží došlo k mírnému nárustu absolutní nehodovosti o jednotky nehod na úsek, a z něj vyplývajícímu nárůstu relativní nehodovosti.

			absolutní nehodovost		relativní nehodovost		
id úseku	úsek	VJP zřízen v roce	před	po	před	po	změna před/po
743	Rohanské nábřeží	2012	1	4	0,36	1,47	1,11
744	Rohanské nábřeží	2012	1	3	0,56	1,73	1,17
745	Rohanské nábřeží	2015	2	3	1,53	2,51	0,98

◆ nehody v období před zřízením VJP

● nehody v období po zřízení VJP





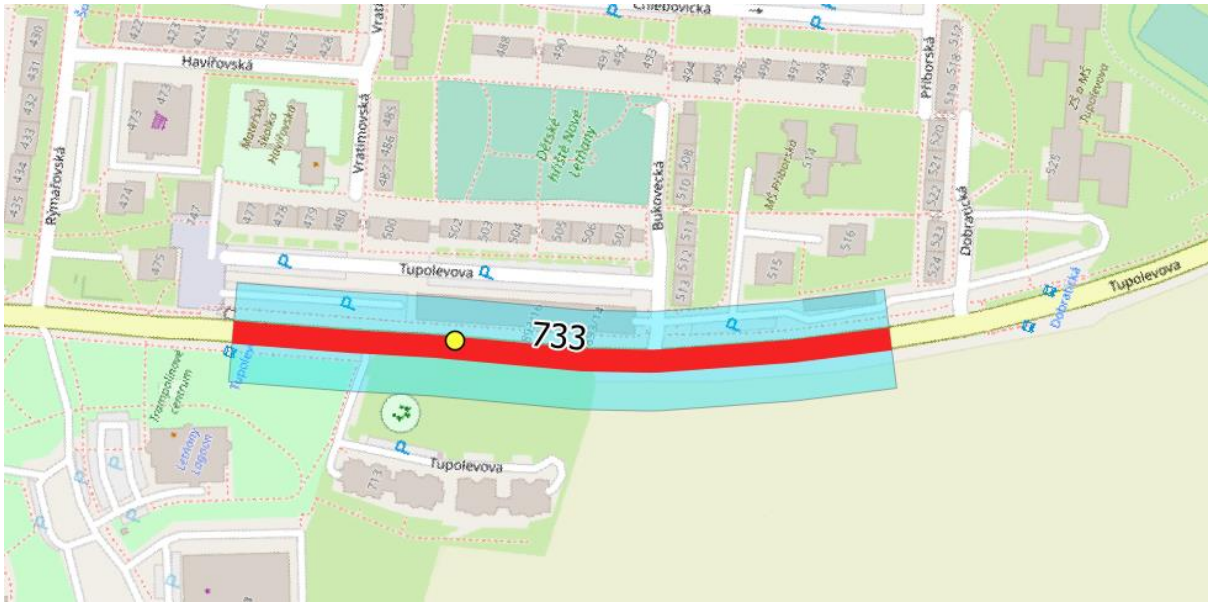
4.2.9 TUPOLEVOVA

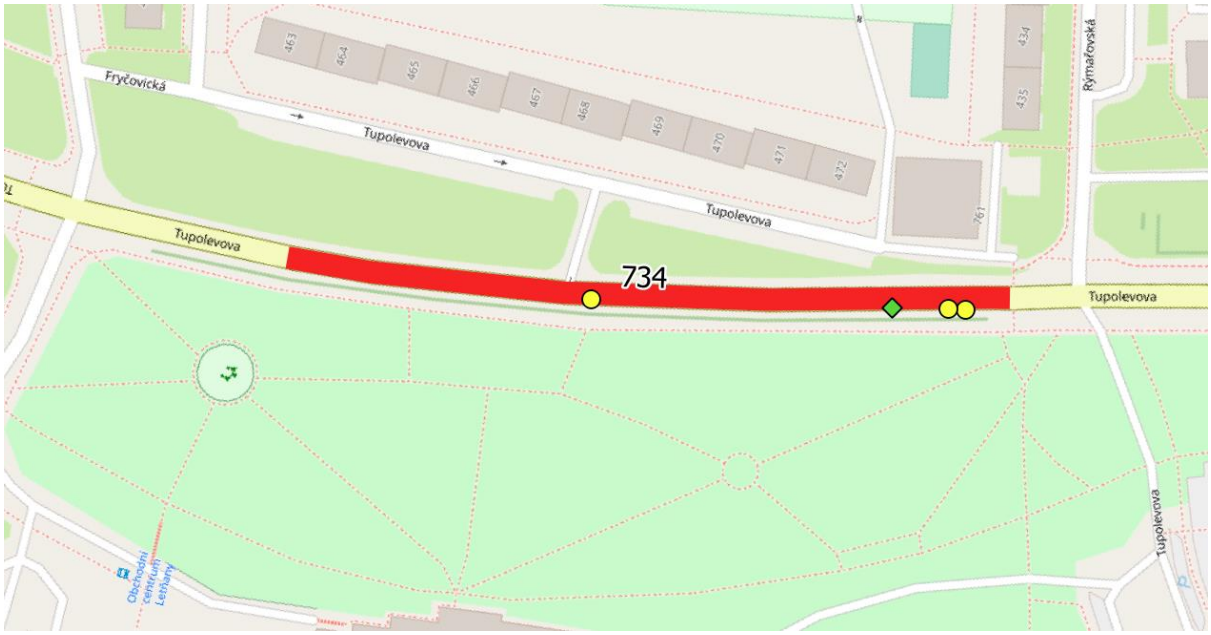
Na sledovaných úsecích ulice Tupolevova došlo k nárustu nehodovosti o jednotky případů a tomu odpovídajícímu mírnému nárůstu relativní nehodovosti.

			absolutní nehodovost		relativní nehodovost		
id úseku	úsek	VJP zřízen v roce	před	po	před	po	změna před/po
733	Tupolevova	2010	0	1	0,00	0,37	0,37
734	Tupolevova	2011	1	3	0,38	1,37	0,99

◆ nehody v období před zřízením VJP

● nehody v období po zřízení VJP





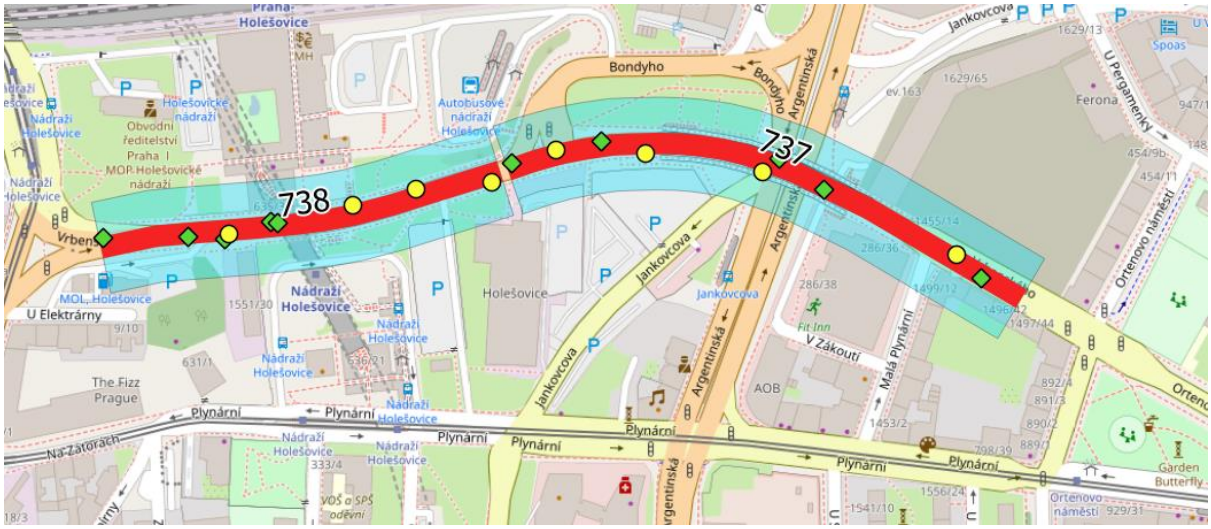
4.2.10 VRBENSKÉHO

Na obou sledovaných úsecích komunikace Vrbenského došlo k snížení absolutní nehodovosti o jednotky nehod a tomu odpovídajícímu mírnému snížení relativní nehodovosti.

			absolutní nehodovost		relativní nehodovost		
id úseku	úsek	VJP zřízen v roce	před	po	před	po	změna před/po
737	Vrbenského	2019	5	4	1,70	1,23	-0,48
738	Vrbenského	2019	5	4	2,40	1,55	-0,85

nehody v období před zřízením VJP

nehody v období po zřízení VJP



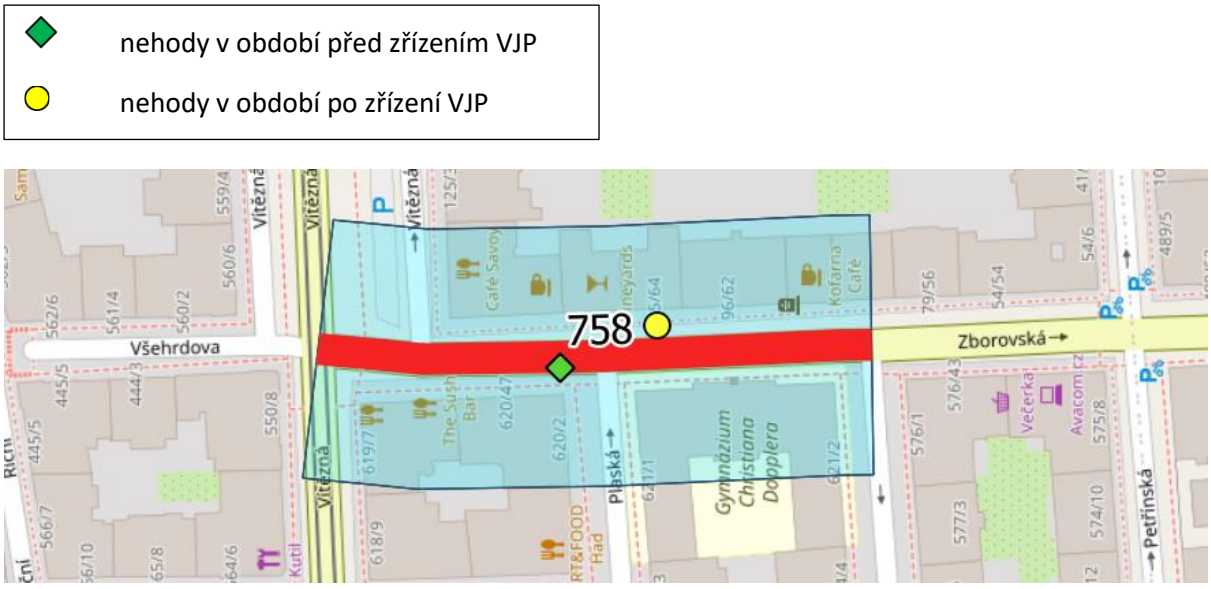
4.2.11 JEDNOSMĚRNÉ ÚSEKY – ZBOROVSKÁ, HOŘEJŠÍ A JANÁČKOVO NÁBŘEŽÍ

			absolutní nehodovost		relativní nehodovost		
id úseku	úsek	VJP zřízen v roce	před	po	před	po	změna před/po
755	Hořejší nábřeží	2011	8	16	4,82	10,16	5,34
756	Hořejší nábřeží	2011	11	17	2,30	3,74	1,44
757	Janáčkovo nábřeží	2011	7	1	3,75	0,51	-3,23
758	Zborovská	2010	1	1	2,43	2,21	-0,23

Specifickou množinu úseků tvoří jednosměrné sběrné komunikace s vyznačeným VJP. Jedná se o ranné realizace z let 2010 a 2011 na ulicích Zborovská, Hořejší a Janáčkovo nábřeží. Na Hořejším nábřeží došlo ke zvýšení nehodovosti, v případě úseku id 755 dokonce ke dvojnásobnému. Je otázka, zda toto zvýšení nehodovosti může souviset s kvalitou provedené změny dopravního značení, kdy sice byl zřízen VJP a dva vedlejší jízdní pruhy byly posunuty, nicméně stále byla patrná původní středová čára a směrové šipky nebyly posunuty do nové osy posunutých jízdních pruhů.

Obrázek č. 30 Nižší kvalita dopravního značení na úseku 756, Hořejší nábřeží.

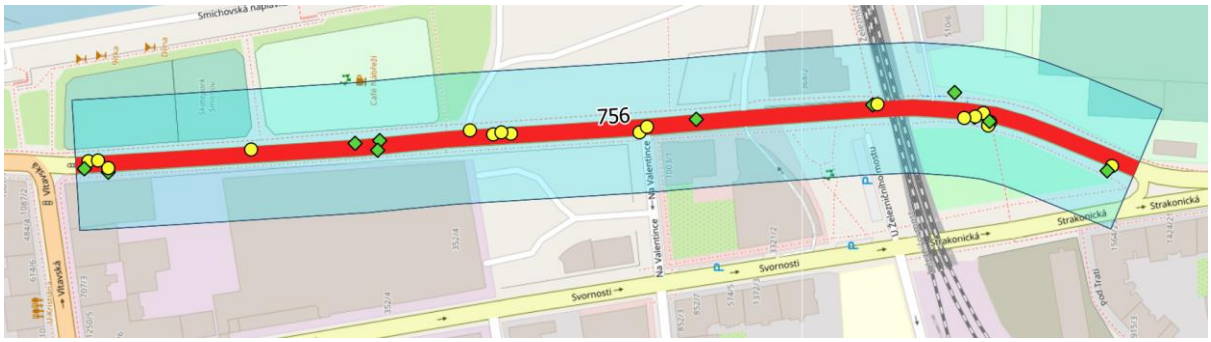
Na zbývajících úsecích, Zborovské a Janáčkově nábřeží, nehodovost klesla, v případě Janáčkova nábřeží poměrně výrazně.



Obrázek č. 31 Zborovská.

Obrázek č. 32 Janáčkovo nábřeží.

Obrázek č. 33 Hořejší nábřeží.



Obrázek č. 34 Hořejší nábřeží.

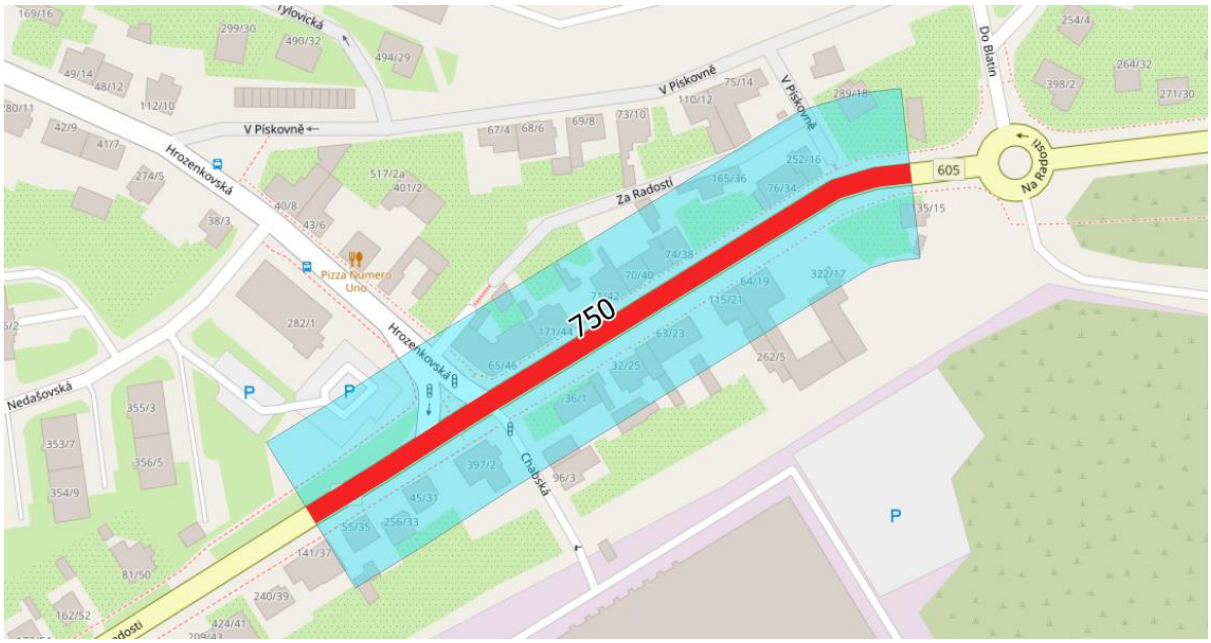
4.2.12 ZBÝVAJÍCÍ JEDNOTLIVÉ ÚSEKY – NA RADOSTI, NA STRŽI, VESELSKÁ

Zbývající tři úseky se vyznačují spíše nízkou nehodovostí a změnou pouze v jednotkách nehod mezi obdobími před a po. Na Radosti nebyla evidována žádná nehoda ani v jednom období, Na Strži nehodovost mírně narostla, v úseku na Veselské zase nehodovost mírně klesla.

id úseku	úsek	VJP zřízen v roce	absolutní nehodovost před	absolutní nehodovost po	relativní nehodovost před	relativní nehodovost po	změna před/po
750	Na Radosti	2010	0	0	0,00	0,00	0,00
753	Na Strži	2015	1	3	0,43	1,33	0,90
735	Veselská	2020	2	1	1,24	0,56	-0,68

nehody v období před zřízením VJP

nehody v období po zřízení VJP



Obrázek č. 35 Na Radosti.

Obrázek č. 36 Na Strži.

Obrázek č. 37 Veselská.

4.3 AGREGOVANÉ VÝSLEDKY

Tato kapitola představuje výsledky agregované za všechny jednotlivé úseky dohromady. Relativní nehodovost je uváděna v počtu případů na jeden milion vozokilometrů dopravního výkonu v celém souboru sledovaných úseků. Změna v relativní nehodovosti je uváděna ve stejné jednotce.

Tabulka č. 10 Nehodovost podle druhu nehody

	počet nehod		relativní nehodovost		
Druh nehody	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**
1 srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	133	140	1,39	1,47	0,08
2 srážka s vozidlem zaparkovaným, odstaveným	8	15	0,08	0,16	0,07
3 srážka s pevnou překážkou	10	14	0,10	0,15	0,04
4 srážka s chodcem	7	6	0,07	0,06	-0,01
5 srážka s lesní zvěří	0	1	0,00	0,01	0,01
6 srážka s domácím zvířetem	0	0	0,00	0,00	0,00
7 srážka s vlakem	0	0	0,00	0,00	0,00
8 srážka s tramvají	5	6	0,05	0,06	0,01
9 havárie	3	1	0,03	0,01	-0,02
0 jiný druh nehody	1	2	0,01	0,02	0,01

V součtu za všechny sledované úseky nehodovost zůstala nehodovost podle druhu prakticky stejná, změny po zřízení VJP se pohybují v řádu setin nehod na milion vozokilometrů.

Tabulka č. 11 Nehodovost podle druhu srážky jedoucích vozidel

	počet nehod		relativní nehodovost		
Druh srážky jedoucích vozidel	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**
1 čelní	2	1	0,02	0,01	-0,01
2 boční	40	33	0,42	0,35	-0,07
3 z boku	26	33	0,27	0,35	0,07
4 zezadu	70	79	0,73	0,83	0,10
0 nepřichází v úvahu, nejedná se o srážku jedoucích vozidel	29	39	0,30	0,41	0,11

To stejné platí pro druhy srážek jedoucích vozidel, kdy se rozdíly v relativní nehodovosti pohybují v řádu setin, maximálně jedné desetiny.

Tabulka č. 12 Nehodovost podle příčin

	počet nehod		relativní nehodovost		
Hlavní příčiny nehody	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**
100 nezaviněná řidičem	4	3	0,04	0,03	-0,01
201 - 209 nepřiměřená rychlost jízdy	8	10	0,08	0,11	0,02
301 - 311 nesprávné předjíždění	0	0	0,00	0,00	0,00
401 - 414 nedání přednosti v jízdě	58	53	0,61	0,56	-0,05
501 - 516 nesprávný způsob jízdy	97	119	1,02	1,25	0,23
601 - 615 technická závada vozidla	0	0	0,00	0,00	0,00

Podle hlavních příčin nehody se mírně zvýšila nehodovost způsobená nesprávným způsobem jízdy (podrobněji viz tabulka č. 15), v ostatních případech jsou změny na úrovni setin relativní nehodovosti.

Tabulka č. 13 Nedání přednosti v jízdě, podrobně

	počet nehod		relativní nehodovost		
Nedání přednosti v jízdě - podrobně	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**
401 jízda na "červenou" 3-barevného semaforu	4	2	0,04	0,02	-0,02
402 proti příkazu dopravní značky STŮJ DEJ PŘEDNOST	4	2	0,04	0,02	-0,02
403 proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST	8	9	0,08	0,09	0,01
404 vozidlu přijíždějícímu zprava	0	1	0,00	0,01	0,01
405 při odbočování vlevo	3	5	0,03	0,05	0,02
406 tramvaji která odbočuje	0	0	0,00	0,00	0,00
407 protijedoucímu vozidlu při objíždění překážky	0	0	0,00	0,00	0,00
408 při zařazování do proudu jedoucích vozidel ze stanice, místa zastavení nebo stání	2	2	0,02	0,02	0,00
409 při vjíždění na silnici	2	0	0,02	0,00	-0,02
410 při otáčení nebo couvání	2	4	0,02	0,04	0,02

411 při přejíždění z jednoho jízdního pruhu do druhého	29	20	0,30	0,21	-0,09
412 chodci na vyznačeném přechodu	2	4	0,02	0,04	0,02
413 při odbočování vlevo souběžně jedoucímu vozidlu	2	4	0,02	0,04	0,02
414 jiné nedání přednosti	0	0	0,00	0,00	0,00

V případě nedání přednosti v jízdě jako příčiny nehody mírně poklesla nehodovost způsobená nedáním přednosti v jízdě při přejíždění z jednoho jízdního pruhu do druhého. To souvisí s redukcí jízdních pruhů na některých úsecích (podrobněji v samostatné kapitole níže). U ostatních typů nedání přednosti v jízdě jsou změny zanedbatelné.

Tabulka č. 14 Nesprávný způsob jízdy, podrobně

	počet nehod		**relativní nehodovost**		
Nesprávný způsob jízdy - podrobně	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**
501 jízda po nesprávné straně vozovky, vjetí do protisměru	0	1	0,00	0,01	0,01
502 vyhýbání bez dostatečného bočního odstupu (vůle)	6	7	0,06	0,07	0,01
503 nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	63	71	0,66	0,75	0,09
504 nesprávné otáčení nebo couvání	5	8	0,05	0,08	0,03
505 chyby při udání směru jízdy	0	0	0,00	0,00	0,00
506 bezohledná, agresivní, neohleduplná jízda	0	1	0,00	0,01	0,01
507 náhlé bezdůvodné snížení rychlosti jízdy, zabrzdění nebo zastavení	0	0	0,00	0,00	0,00
508 řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	13	12	0,14	0,13	-0,01
509 samovolné rozjetí nezajištěného vozidla	0	1	0,00	0,01	0,01
51O vjetí na nezpevněnou krajnici	0	0	0,00	0,00	0,00
511 nezvládnutí řízení vozidla	3	6	0,03	0,06	0,03
512 jízda (vjetí) jednosměrnou ulicí, silnicí (v protisměru)	0	0	0,00	0,00	0,00
513 nehoda v důsledku použití (policií) prostředků k násilnému zastavení vozidla (zastavovací pásy, zábrana, vozidlo atd.)	0	0	0,00	0,00	0,00
514 nehoda v důsledku použití služební zbraně (policií)	0	0	0,00	0,00	0,00
515 nehoda při provádění služebního zákroku (pronásledování pachatele atd)	0	0	0,00	0,00	0,00
516 jiný druh nesprávného způsobu jízdy	7	12	0,07	0,13	0,05

V případě nesprávného způsobu jízdy se mírně zvýšila nehodovost způsobená nedodržením bezpečné vzdálenosti za vozidlem. U ostatních druhů nesprávného způsobu jízdy jsou změny zanedbatelné.

Tabulka č. 15 Charakter nehody

	počet nehod		relativní nehodovost		
Charakter nehody	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**
1 nehoda s následky na životě nebo zdraví	21	19	0,22	0,20	-0,02
2 nehoda pouze s hmotnou škodou	146	166	1,53	1,74	0,21

Tabulka č. 16 Následky nehody

	počet nehod		relativní nehodovost		
Následky nehody - stav do 24 hod.	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**
a) usmrceno osob	0	0	0,00	0,00	0,00
b) těžce zraněno osob	3	1	0,03	0,01	-0,02
c) lehce zraněno osob	21	20	0,22	0,21	-0,01

Mírně se zvýšila nehodovost, kdy došlo pouze k hmotné škodě. Nehodovost podle následků na životě a zdraví osob zůstala beze změny.

4.4 ZMĚNA POČTU JÍZDNÍCH PRUHŮ A ZŘÍZENÍ PARKOVÁNÍ

V této kapitole ověříme vliv změny počtu jízdních pruhů a zřízení parkování na relativní nehodovost. U změny počtu jízdních pruhů bude srovnána nehodovost na úsecích, kde došlo ke změně uspořádání čtyřpruhové komunikace (dva pruhy pro každý směr) na dvoupruhovou komunikaci (jeden pruh pro každý směr), a na úsecích, kde zůstalo zachováno čtyř a více pruhové uspořádání i po zřízení VJP.

U úseků, kde došlo ke změně uspořádání ze čtyřpruhové komunikace na dvoupruhovou, došlo k celkovému snížení relativní nehodovosti o 0,38 nehody na milion vozokilometrů. Z celkem devíti úseků v této množině došlo ke snížení nehodovosti u pěti úseků, u zbývajících čtyř se nehodovost různou měrou zvýšila.

Tabulka č. 17 Změna nehodovosti u úseků s redukcí počtu jízdních pruhů

			změna počtu jízdních pruhů (bez VJP)			relativní nehodovost		
ID úseku	**název ulice**	**VJP zřízen v roce**	**před**	**po**	**změna**	**před**	**po**	**změna před/po**
739	Bubenská	2016	4	2	-2	6,84	2,88	-3,97
740	Bubenská	2016	4	2	-2	5,67	2,68	-2,99
753	Na Strži	2015	4	2	-2	0,43	1,33	0,90
716	Novodvorská	2013	4	2	-2	0,77	1,14	0,37
717	Novodvorská	2013	4	2	-2	0,72	1,36	0,64
730	Počernická	2010	4	2	-2	1,61	1,82	0,21
735	Veselská	2020	4	2	-2	1,24	0,56	-0,68

737	Vrbenského	2019	4	2	-2	1,70	1,23	-0,48
738	Vrbenského	2019	4	2	-2	2,40	1,55	-0,85
	celkem					1,89	1,52	-0,38

U úseků, kde zůstalo zachováno čtyř nebo pětipruhové uspořádání komunikace, došlo ke zvýšení celkové relativní nehodovosti o 0,31 nehody na milion vozokilometrů. V této skupině najdeme nejvýraznější zvýšení nehodovosti u pěti starších úseků z let 2010 až 2015, kdy se u všech těchto úseků zvýšila nehodovost o zhruba jednu nehodu na milion vozokilometrů. Všechny zbývající úseky jsou realizace z roku 2020 a u těchto nalezneme buď pouze mírné zvýšení nehodovosti nebo její snížení.

Tabulka č. 18 Změna nehodovosti u úseků bez redukce počtu jízdních pruhů

			změna počtu jízdních pruhů (bez VJP)			**relativní nehodovost**		
ID úseku	**název ulice**	**VJP zřízen v roce**	**před**	**po**	**změna**	**před**	**po**	**změna před/po**
731	Českomoravská	2010	4	4	0	1,76	2,77	1,01
732	Českomoravská	2010	4	4	0	1,94	3,18	1,23
751	Jeremiášova	2020	4	4	0	0,00	0,00	0,00
752	Jeremiášova	2020	4	4	0	0,56	0,00	-0,56
719	Modřanská	2020	4	4	0	0,74	0,96	0,23
720	Modřanská	2020	4	4	0	1,56	0,66	-0,90
721	Modřanská	2020	4	4	0	0,73	1,09	0,36
722	Modřanská	2020	4	4	0	0,98	0,48	-0,49
743	Rohanské nábřeží	2012	4	4	0	0,36	1,47	1,11
744	Rohanské nábřeží	2012	4	4	0	0,56	1,73	1,17
745	Rohanské nábřeží	2015	5	5	0	1,53	2,51	0,98
	celkem úseky do 2015					1,35	2,49	1,14
	celkem úseky od 2020					0,88	0,62	-0,26
	celkem všechny úseky					1,07	1,38	0,31

Redukce počtu jízdních pruhů při zřízení VJP je spojena se snížením nehodovosti způsobené srážkami jedoucích nekolejových vozidel o 0,6 nehody na milion vozokilometrů. Další změny ve struktuře nehodovosti podle druhu nehody jsou již pouze mírné, bez redukce jízdních pruhů se mírně zvýšil počet srážek s jedoucím nekolejovým vozidlem, s redukcí jízdních pruhů se mírně zvýšily srážky s vozidlem zaparkovaným.

Tabulka č. 19 Vliv změny počtu jízdních pruhů na nehodovost podle druhu

	bez redukce jízdních pruhů					**s redukcí jízdních pruhů**				
	počet nehod		**relativní nehodovost**			**počet nehod**		**relativní nehodovost**		
Druh nehody	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**
1 srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	26	33	0,80	1,01	0,22	42	25	1,50	0,88	-0,62
2 srážka s vozidlem zaparkovaným, odstaveným	1	3	0,03	0,09	0,06	4	8	0,14	0,28	0,14

3 srážka s pevnou překážkou	0	2	0,00	0,06	0,06	5	6	0,18	0,21	0,03
4 srážka s chodcem	3	0	0,09	0,00	-0,09	2	3	0,07	0,11	0,03
5 srážka s lesní zvěří	0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00
6 srážka s domácím zvířetem	0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00
7 srážka s vlakem	0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00
8 srážka s tramvají	4	6	0,12	0,18	0,06	0	0	0,00	0,00	0,00
9 havárie	1	0	0,03	0,00	-0,03	0	0	0,00	0,00	0,00
0 jiný druh nehody	0	1	0,00	0,03	0,03	0	1	0,00	0,04	0,04

V případě srážek jedoucích vozidel nejvýrazněji ubylo bočních srážek v případě redukce počtu jízdních pruhů.

Tabulka č. 20 Vliv změny počtu jízdních pruhů na druh srážek vozidel

	bez redukce jízdních pruhů					**s redukcí jízdních pruhů**				
	počet nehod		**relativní nehodovost**			**počet nehod**		**relativní nehodovost**		
Druh srážky jedoucích vozidel	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**
1 čelní	0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00
2 boční	12	19	0,37	0,58	0,21	18	7	0,64	0,25	-0,40
3 z boku	4	12	0,12	0,37	0,25	11	6	0,39	0,21	-0,18
4 zezadu	14	8	0,43	0,25	-0,18	13	12	0,46	0,42	-0,04
0 nepřichází v úvahu, nejedná se o srážku jedoucích vozidel	5	6	0,15	0,18	0,03	11	18	0,39	0,63	0,24

V případě příčiny nehody se vliv redukce jízdních pruhů projevuje nejvýrazněji při nedání přednosti v jízdě. U úseků, kde k redukci nedošlo, se zvýšila nehodovost způsobená nedáním přednosti v jízdě o 0,31 nehody na milion vozokilometrů, zatímco u úseků, kde k redukci došlo, se tato nehodovost snížila o 0,61 nehody na milion vozokilometrů.

Tabulka č. 21 Vliv změny počtu jízdních pruhů na nehody podle příčiny

	bez redukce jízdních pruhů					**s redukcí jízdních pruhů**				
	počet nehod		**relativní nehodovost**			**počet nehod**		**relativní nehodovost**		
Hlavní příčiny nehody	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**
100 nezaviněná řidičem	2	1	0,06	0,03	-0,03	0	1	0,00	0,04	0,04
201 - 209 nepřiměřená rychlost jízdy	0	1	0,00	0,03	0,03	2	5	0,07	0,18	0,10
301 - 311 nesprávné předjíždění	0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00
401 - 414 nedání přednosti v jízdě	14	24	0,43	0,74	0,31	28	11	1,00	0,39	-0,61
501 - 516 nesprávný způsob jízdy	19	19	0,58	0,58	0,00	23	26	0,82	0,92	0,09
601 - 615 technická závada vozidla	0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00

Podrobný rozbor nedání přednosti v jízdě ukazuje, že je to přejíždění z jednoho jízdního pruhu do druhého, kde nastává největší změna v nehodovosti. V případě redukce jízdních pruhů je tato příčina nehod téměř eliminována.

Tabulka č. 22 Vliv změny počtu jízdních pruhů na nedání přednosti v jízdě

	bez redukce jízdních pruhů					s redukcí jízdních pruhů				
	počet nehod		relativní nehodovost			počet nehod		relativní nehodovost		
Nedání přednosti v jízdě – podrobně	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**
401 jízda na "červenou" 3-barevného semaforu	0	0	0,00	0,00	0,00	2	0	0,07	0,00	-0,07
402 proti příkazu dopravní značky STŮJ DEJ PŘEDNOST	2	1	0,06	0,03	-0,03	2	1	0,07	0,04	-0,04
403 proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST	2	3	0,06	0,09	0,03	1	2	0,04	0,07	0,03
404 vozidlu přijíždějícímu zprava	0	0	0,00	0,00	0,00	0	1	0,00	0,04	0,04
405 při odbočování vlevo	1	4	0,03	0,12	0,09	2	1	0,07	0,04	-0,04
406 tramvaji která odbočuje	0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00
407 protijedoucímu vozidlu při objíždění překážky	0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00
408 při zařazování do proudu jedoucích vozidel ze stanice, místa zastavení nebo stání	0	0	0,00	0,00	0,00	2	2	0,07	0,07	0,00
409 při vjíždění na silnici	0	0	0,00	0,00	0,00	2	0	0,07	0,00	-0,07
410 při otáčení nebo couvání	0	2	0,00	0,06	0,06	2	1	0,07	0,04	-0,04
411 při přejíždění z jednoho jízdního pruhu do druhého	6	11	0,18	0,34	0,15	14	2	0,50	0,07	-0,43
412 chodci na vyznačeném přechodu	1	0	0,03	0,00	-0,03	1	1	0,04	0,04	0,00
413 při odbočování vlevo souběžně jedoucímu vozidlu	2	3	0,06	0,09	0,03	0	0	0,00	0,00	0,00
414 jiné nedání přednosti	0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00

V obou případech, jak bez redukce, tak s redukcí jízdních pruhů, došlo k mírnému poklesu nehodovosti s následky na životě nebo zdraví. V případě nehod s hmotnou škodou se nehodovost zvýšila u úseků bez redukce, a naopak se snížila u úseků s redukcí jízdních pruhů.

Tabulka č. 23 Vliv změny počtu jízdních pruhů na charakter nehody

	bez redukce jízdních pruhů					s redukcí jízdních pruhů				
	počet nehod		relativní nehodovost			počet nehod		relativní nehodovost		
Charakter nehody	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**
1 nehoda s následky na životě nebo zdraví	6	3	0,18	0,09	-0,09	8	4	0,29	0,14	-0,14
2 nehoda pouze s hmotnou škodou	29	42	0,89	1,29	0,40	45	39	1,61	1,37	-0,23

Nehodovost s následky na životě a zdraví se snížila v obou případech, při redukci jízdních se snížila nepatrně více než bez redukce.

Tabulka č. 24 Vliv změny počtu jízdních pruhů na následky nehody

	bez redukce jízdních pruhů					s redukcí jízdních pruhů				
	počet nehod		relativní nehodovost			počet nehod		relativní nehodovost		
Následky nehody – stav do 24 hod.	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna**
a) usmrceno osob	0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00
b) těžce zraněno osob	1	0	0,03	0,00	-0,03	2	0	0,07	0,00	-0,07
c) lehce zraněno osob	6	3	0,18	0,09	-0,09	8	4	0,29	0,14	-0,14

4.4.1 ZŘÍZENÍ PARKOVÁNÍ

Ve zkoumaném datasetu je zřízení parkování ve většině případů spojeno s redukcí počtu jízdních pruhů. Výsledky výše pro efekt změny počtu jízdních pruhů tak platí[17] i pro rozdíly mezi úseky, podle toho, zda na nich bylo nebo nebylo zřízeno nové parkování.

4.5 ROK ZŘÍZENÍ VJP

Pokud se podíváme na přehled všech analyzovaných úseků seřazených podle změny nehodovosti, ukazuje se, že pozitivní vliv na bezpečnost mají častěji mladší realizace. V prvních deseti úsecích s nejvýraznějším zlepšením relativní nehodovosti byl cyklopruh zřízen v roce 2016 a později s výjimkou Janáčkova nábřeží, většina až po roce 2018. Pravděpodobně stoupá kvalita projektů změny dopravního značení, v rámci kterých jsou VJP zřizovány, a tyto projekty obecně vedou ke zlepšení bezpečnosti silničního provozu.

Naopak v poslední desítce najdeme s výjimkou nábřeží Kapitána Jaroše úseky, kde byl VJP zřízen v letech 2010 až 2012. Mezi těmito úseky najdeme i Hořejší nábřeží, kde původní změna dopravního značení byla spíše nižší kvality.

Tabulka č. 25 Všechny úseky seřazené podle změny nehodovosti

					počet nehod		relativní nehodovost		
pořadí	**id úseku**	**úsek**	**VJP zřízen v roce**	**změna počtu JP**	**před**	**po**	**před**	**po**	**změna před/po**
1.	739	Bubenská	2016	-2	18	8	6,84	2,88	-3,97
2.	757	Janáčkovo nábřeží	2011	0	7	1	3,75	0,51	-3,23
3.	740	Bubenská	2016	-2	10	5	5,67	2,68	-2,99
4.	718	Novodvorská	2020	-1	1	0	1,43	0,00	-1,43
5.	741	Bubenská	2018	-1	10	4	2,22	0,98	-1,24
6.	720	Modřanská	2020	0	7	3	1,56	0,66	-0,90
7.	738	Vrbenského	2019	-2	5	4	2,40	1,55	-0,85

[17] Výsledky jsou téměř stejné, rozdíly se pohybují v řádu setin nebo nízkých desetin nehod na milion vozokilometrů u jednotlivých vlastností nehodovosti.

8.	735	Veselská	2020	-2	2	1	1,24	0,56	-0,68
9.	752	Jeremiášova	2020	0	1	0	0,56	0,00	-0,56
10.	722	Modřanská	2020	0	4	2	0,98	0,48	-0,49
11.	737	Vrbenského	2019	-2	5	4	1,70	1,23	-0,48
12.	758	Zborovská	2010	-1	1	1	2,43	2,21	-0,23
13.	742	nábřeží Kapitána Jaroše	2018	-1	19	19	3,25	3,16	-0,09
14.	751	Jeremiášova	2020	0	0	0	0,00	0,00	0,00
15.	750	Na Radosti	2010	0	0	0	0,00	0,00	0,00
16.	729	Počernická	2010	0	2	2	1,56	1,67	0,11
17.	730	Počernická	2010	-2	2	2	1,61	1,82	0,21
18.	719	Modřanská	2020	0	3	4	0,74	0,96	0,23
19.	721	Modřanská	2020	0	2	3	0,73	1,09	0,36
20.	716	Novodvorská	2013	-2	5	7	0,77	1,14	0,37
21.	733	Tupolevova	2010	0	0	1	0,00	0,37	0,37
22.	717	Novodvorská	2013	-2	5	9	0,72	1,36	0,64
23.	753	Na Strži	2015	-2	1	3	0,43	1,33	0,90
24.	745	Rohanské nábřeží	2015	0	2	3	1,53	2,51	0,98
25.	734	Tupolevova	2011	0	1	3	0,38	1,37	0,99
26.	731	Českomoravská	2010	0	5	8	1,76	2,77	1,01
27.	743	Rohanské nábřeží	2012	0	1	4	0,36	1,47	1,11
28.	744	Rohanské nábřeží	2012	0	1	3	0,56	1,73	1,17
29.	732	Českomoravská	2010	0	9	15	1,94	3,18	1,23
30.	754	nábřeží Kapitána Jaroše	2018	-1	14	21	2,61	3,86	1,25
31.	728	Počernická	2010	0	0	1	0,00	1,27	1,27
32.	756	Hořejší nábřeží	2011	0	11	17	2,30	3,74	1,44
33.	727	Počernická	2010	0	2	6	1,23	3,75	2,51
34.	755	Hořejší nábřeží	2011	0	8	16	4,82	10,16	5,34

4.6 ZMĚNA NEHODOVOSTI NA SLEDOVANÝCH ÚSECÍCH A CELOPRAŽSKÁ NEHODOVOST

Pro vyhodnocení možného vlivu celoměstské nehodovosti na nehodovost na sledovaných úsecích byla pro každý úsek vypočítána změna celoměstské nehodovosti pro sledovaná období před a po zřízení VJP[18].

Tabulka č. 26 Změna nehodovosti na sledovaných úsecích a v celé Praze

							relativní nehodovost		

[18] Například pokud byl v úseku VJP zřízen v roce 2016, a byly sledovány tři roky před zřízením a tři roky po zřízení, pak byl sečten celoměstský dopravní výkon za roky 2013, 2014 a 2015 a z něj byla za použití sumy nehod za stejné období vypočítána relativní nehodovost pro období před. Stejným způsobem byla spočítána relativní nehodovost pro období po, tedy za roky 2017, 2018 a 2019. Ukazatel „změna před/po celá Praha“ v tabulce je pak procentuálním ukazatelem celoměstské změny relativní nehodovosti pro období před a po.

pořadí	id úseku	úsek	VJP zřízen v roce	před	po	změna před/po	změna %	změna před/po celá Praha
1.	739	Bubenská	2016	6,84	2,88	-3,97	42%	107%
2.	757	Janáčkovo nábřeží	2011	3,75	0,51	-3,23	14%	109%
3.	740	Bubenská	2016	5,67	2,68	-2,99	47%	107%
4.	718	Novodvorská	2020	1,43	0,00	-1,43		83%
5.	741	Bubenská	2018	2,22	0,98	-1,24	44%	81%
6.	720	Modřanská	2020	1,56	0,66	-0,90	42%	83%
7.	738	Vrbenského	2019	2,40	1,55	-0,85	64%	77%
8.	735	Veselská	2020	1,24	0,56	-0,68	45%	83%
9.	752	Jeremiášova	2020	0,56	0,00	-0,56		83%
10.	722	Modřanská	2020	0,98	0,48	-0,49	50%	83%
11.	737	Vrbenského	2019	1,70	1,23	-0,48	72%	77%
13.	758	Zborovská	2010	2,43	2,21	-0,23	91%	106%
12.	742	nábřeží Kapitána Jaroše	2018	3,25	3,16	-0,09	97%	81%
14.	750	Na Radosti	2010	0,00	0,00	0,00		106%
15.	751	Jeremiášova	2020	0,00	0,00	0,00		83%
16.	729	Počernická	2010	1,56	1,67	0,11	107%	106%
17.	730	Počernická	2010	1,61	1,82	0,21	113%	106%
18.	719	Modřanská	2020	0,74	0,96	0,23	131%	83%
19.	721	Modřanská	2020	0,73	1,09	0,36	149%	83%
20.	716	Novodvorská	2013	0,77	1,14	0,37	148%	122%
21.	733	Tupolevova	2010	0,00	0,37	0,37		106%
22.	717	Novodvorská	2013	0,72	1,36	0,64	188%	122%
23.	753	Na Strži	2015	0,43	1,33	0,90	312%	119%
24.	745	Rohanské nábřeží	2015	1,53	2,51	0,98	164%	119%
25.	734	Tupolevova	2011	0,38	1,37	0,99	362%	109%
26.	731	Českomoravská	2010	1,76	2,77	1,01	157%	106%
27.	743	Rohanské nábřeží	2012	0,36	1,47	1,11	411%	120%
28.	744	Rohanské nábřeží	2012	0,56	1,73	1,17	308%	120%
29.	732	Českomoravská	2010	1,94	3,18	1,23	163%	106%
30.	754	nábřeží Kapitána Jaroše	2018	2,61	3,86	1,25	148%	81%
31.	728	Počernická	2010	0,00	1,27	1,27		106%
32.	756	Hořejší nábřeží	2011	2,30	3,74	1,44	163%	109%
33.	727	Počernická	2010	1,23	3,75	2,51	304%	106%
34.	755	Hořejší nábřeží	2011	4,82	10,16	5,34	211%	109%

Barevné schéma tabulky naznačuje souvislost mezi změnou nehodovosti na sledovaných úsecích a v celém městě, kdy u mnoha úseků vidíme stejný směr změny nehodovosti jak na úseku, tak v celém městě. Zřejmé jsou však i protipříklady, kdy hodnota změny nehodovosti na úseku je protikladná celoměstské změně. Jedná se například o úseky 739 a 749 na Bubenské, kde se více než o polovinu nehodovost snížila, zatímco v celé Praze se zvýšila o 7 %.

Mezi změnou nehodovosti na zkoumaných úsecích a celoměstskou změnou nehodovosti je statisticky významný středně silný vztah, *r=.56, p=.002*[19]*.* Existuje tedy středně silný vztah mezi celoměstskou nehodovostí a tou na sledovaných úsecích, podle korelačního koeficientu tento vztah vysvětluje zhruba 31 % rozptylu v datech.

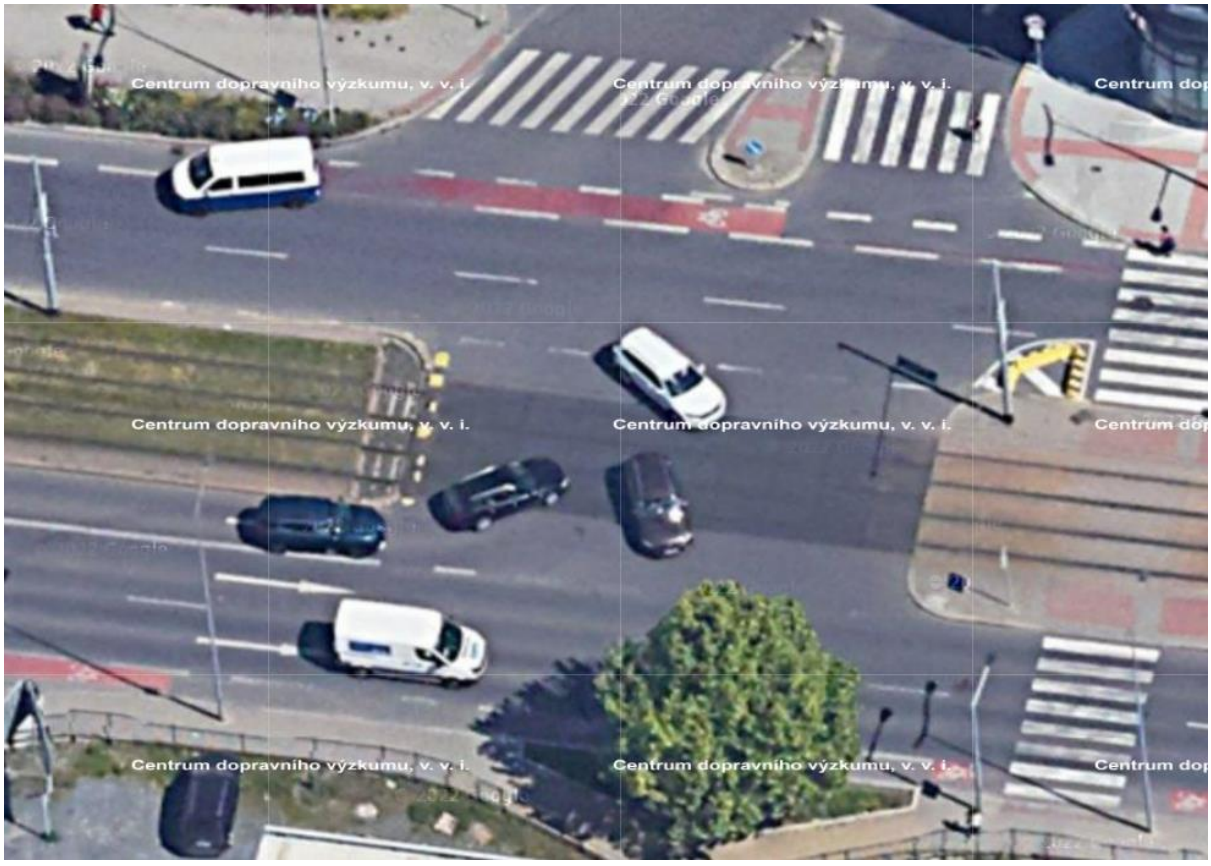
[19] Pearsonův korelační koeficient, two-tailed test signifikance. Interakce mezi nehodovostí na jednom úseku a v celém městě je oboustranná, nižší nehodovost v celém městě může přispívat ke snížené nehodovosti na sledovaném úseku, zároveň však nižší nehodovost na sledovaném úseku může přispívat ke snížené nehodovosti v celém městě. Z tohoto důvodu je vhodnější použít nesměrový, two-tailed test statistické významnosti.

5 DISKUSE

Výsledky po jednotlivých lokalitách ukazují na zdánlivou nekonzistentnost změny nehodovosti před a po zřízení vyhrazeného jízdního pruhu pro cyklisty. Obecná hypotéza, kterou tento výzkum ověřuje, je otázka, jaký vliv má zřízení VJP na bezpečnost dopravy. Na pozadí této hypotézy stojí předpoklad, že zřizování cyklopruhů nezvyšuje bezpečnost pouze řidičů nemotorových vozidel, ale že zřízení cyklopruhu bude mít pozitivní vliv na celkovou bezpečnost na předmětném úseku pozemní komunikace. Vztah mezi zřízením VJP a bezpečnostní silničního podle výsledků výše však není jednoduše přímočarý. Podle zde analyzovaných dat do tohoto vztahu vstupuje přinejmenším otázka změny počtu jízdních pruhů, přítomnosti problematických křižovatek a také roku zřízení VJP.

Výsledky napříč lokalitami jsou však na první pohled nekonzistentní. Za pozitivní příklad lze považovat Bubenskou, kde nedošlo pouze k jednoduchému zřízení VJP, ale celý prostor komunikace byl výrazně doplněn o další vodorovné dopravní značení a celá místní úprava se zřejmě stala více přehlednou a srozumitelnou. Právě na Bubenské došlo k velmi výraznému poklesu nehodovosti.

Že samotné zřízení cyklopruhů nemusí na zvýšení bezpečnosti stačit poukazuje případ ulice Českomoravská, kde se po zřízení VJP na obou sledovaných úsecích nehodovost zvýšila. Nehodovost je na této ulici primárně navázána na specifický typ křižovatky, kde dochází ke křížení na jakémsi ostrůvku na tramvajovém tělese, přes tento ostrůvek automobily přejíždějí v několika směrech (viz obrázek níže). Namístě však není zřízena žádná místní úprava provozu, nastávají nepřehledné situace a v místě je výrazně zvýšená nehodovost.



Obrázek č. 38 Křižovatka Českomoravská – Ocelářská, zdroj nehody.cdv.cz

V takovém případě lze jenom těžko očekávat souvislost mezi zřízením VJP a nehodovostí v lokalitě, když samotný zdroj nehodovosti – nepřehledné křížení bez místní úpravy provozu – není nijak zřízením cyklopruhů dotčen.

K zamyšlení stojí také možný vliv pandemie covid-19 a snížení mobility obyvatelstva, který se projevil v Praze snížením dopravního výkonu automobilové dopravy během roku 2020 a v menší míře také během roku 2021. Ve zde analyzovaných datech se pandemie mohla projevit na úsecích, kde byl VJP zřízen nejdříve v roce 2018[20], a pak na úsecích z roku 2019[21]. Jedná se celkem o pět úseků, z nichž na jednom úseku nehodovost vzrostla, na dalším se nezměnila a na třech poklesla. Ze zde analyzovaných dat bohužel není možné dělat další závěry o dopadu pandemie na BESIP.

Modernizace vozového parku a snížení průměrného stáří vozidel v Praze mohlo taktéž přispět ke změnám struktury nehodovosti ve sledovaných deseti letech s tím, že lze formulovat hypotézu, že modernější vozový park bude asociován s nižší nehodovostí. Je otázka, do jaké míry se tento faktor mohl projevit ve výzkumném designu, kde nejdelší časové období vstupující do srovnání dosahuje sedmi let[22] u jedenácti ze třiceti zkoumaných úseků a u zbytku je toto období kratší (pět let u třech úseků, tři roky u zbývajících šestnácti úseků). Lze předpokládat, že efekt proměny vozového parku se spíše výrazněji projeví při srovnávání rozsáhlejších časových období.

[20] Teoreticky již v roce 2017, nicméně do analýzy nebyl v důsledku výběru vhodných úseků zařazen žádný z roku 2017.

[21] U úseků se zřízeným VJP z roku 2020 představuje sledované období po zřízení rok 2021, v roce 2021 se však intenzity motorové dopravy přiblížily zpět na předpandemickou úroveň.

[22] Tři roky před zřízením VJP, rok zřízení a tři roky po zřízení VJP.

6 PODNĚTY NA DALŠÍ VÝZKUM

6.1 REFERENČNÍ ÚSEKY A MÍSTNÍ NEHODOVOST

Výzkumný design tohoto projektu se zaměřuje na srovnání nehodovosti na vybraných úsecích před a po zavedení intervenující proměnné, tedy změně dopravního značení obnášející zřízení VJP. Na pozadí tohoto výzkumného designu stojí očekávání, že intervenující proměnná bude mít vliv na sledovanou závislou proměnnou, tedy relativní nehodovost. Experimentální výzkumný design je nutně redukcionistický, kdy dochází k méně či více rozsáhlé redukci pozorovaného jevu na model složený z proměnných, který zkoumaný jev či fenomén reprezentuje.

Proměnnou, jejíž vliv na konkrétní nehodovost na jednom úseku nelze vyloučit, je celková nehodovost v místní lokalitě nebo na sběrné komunikaci. Podle výsledků výše existuje středně silný vztah mezi celopražskou nehodovostí a nehodovostí na zkoumaných úsecích.

Lze formulovat hypotézu, že nehodovost na zkoumaném úseku ovlivňuje místní úprava provozu a její změna, ale také že tato nehodovost souvisí s celkovou nehodovostí odehrávající se na sběrné komunikaci, na které se úsek nachází, případně v obecně v místní lokalitě tvořené výsekem komunikační sítě.

Tuto hypotézu by bylo možné ověřit pouze na úrovni sledovaných sběrných komunikací, pro které jsou dostupná data o intenzitách automobilové dopravy, které umožňují zkonstruovat ukazatel relativní nehodovosti. Pro každý sledovaný úsek by bylo nutné vybrat co nejpodobnější, referenční úsek nejlépe té stejné sběrné komunikace. Pro tento referenční úsek by byl zkonstruován ukazatel relativní nehodovosti pro stejná období, jako u zkoumaného úseku před a po zřízení VJP.

Tyto referenční úseky by se měly nacházet v blízkosti, nejlépe v návaznosti na zkoumané úseky, a nemělo by na nich ve sledovaném období ke změně dopravního značení. Na těchto úsecích by nemělo být přítomno žádné integrační opatření pro cyklisty.

6.2 VZTAH INTENZITY AUTOMOBILOVÉ DOPRAVY A NEHODOVOSTI

Dalšími významnými faktory souvisejícími s nehodovostí jsou intenzity automobilové dopravy, nominální kapacita komunikace a průměrná rychlost vozidel. S rostoucími intenzitami dochází k naplnění nebo překročení nominální kapacity komunikace a k následným kongescím. Dopravní výkon v této situaci roste, je však možné, že kongesce a popojíždění v kolonách bude spojeno s nižší nebo méně závažnou nehodovostí.

Na druhou stranu pokles intenzity a “uvolnění” kapacity komunikace může vést k častějšímu překračování maximální povolené rychlosti, vyššímu riziku nehodovosti a závaženjším následkům nehod.

Lze se domnívat, že vztah mezi intenzitou automobilové dopravy a nehodovostí nebude jednoduše lineární, a že do něj budou intervenovat právě proměnné kapacity komunikace a reálné průměrné rychlosti jízdy vozidel. Ověření tohoto vztahu je možné na kombinované datové sadě skládající se z těchto datasetů:

- intenzity automobilové dopravy, správce dat TSK Praha
- databáze nehod, správce dat PČR

- nominální kapacita komunikací, výpočty na základě příslušných norem
- reálné průměrné rychlosti vozidel na úsecích, data má k dispozici provozovatel aplikace Waze[23]

Zde prezentovaný výzkum se zaměřuje primárně na interakci mezi zřízením VJP a nehodovostí a to na 34 úsecích vhodných k analýze. Pro ověření vztahu mezi intenzitami a nehodovostí je nutné zkonstruovat dataset pro tento účel s násobně vyšším počtem zkoumaných úseků.

6.3 KOMPLEXNOST MÍSTNÍ ÚPRAVY

Předmětem tohoto výzkumu je ověření asociace mezi zřízením vyhrazeného jízdního pruhu pro cyklisty a změnou bezpečnosti na pozemní komunikaci. Analýza dat ukázala, že samotné zřízení cyklopruhu jako vysvětlující proměnná má své limity a do analýzy bylo nutné doplnit další vysvětlující faktory jako je změna počtu jízdních pruhů nebo rok realizace opatření. Oba faktory, změna počtu jízdních pruhů, a rok realizace opatření, mají společného jmenovatele, který lze popsat jako komplexnost místní úpravy. Změna počtu jízdních pruhů obvykle znamená využití šířky komunikace v jednom směru ke změně z uspořádání dva souběžné jízdní pruhy na uspořádání ve formě podélného parkování, cyklopruhu a jízdního pruhu pro motorovou dopravu. Pozdější realizace se pak od těch dřívějších z let 2010 až 2015 odlišují tím, že změnu dopravního značení pojímají komplexněji.

V dalším výzkumu je vhodné se zaměřit na sledování vlivu dopravní organizace na bezpečnost, včetně uchopení širší škály dopravního značení, nejen pouze integračních opatření pro cyklisty. Možným směrem výzkumu může být zaměření se na nehodové křižovatky a povahu místní úpravy s cílem vyhodnotit faktory, které v křižovatkách posilují bezpečnost silničního provozu.

6.4 KVALITATIVNÍ PŘÍSTUP ZALOŽENÝ NA POZOROVÁNÍ

Sledovaná závislá proměnná, relativní nehodovost, je tvořena na základě policejní databáze záznamů o nehodách. Tyto záznamy o nehodách představují indikátor nehodovosti, který má své limity. Do databáze se nedostanou všechny nehody, především ty, při kterých došlo k menší hmotné škodě. V případě nehodovosti s účastí nemotorových vozidel lze očekávat i výrazné zkreslení, respektive podreprezentování skutečné nehodovosti. Důležitou součástí BESIPu jsou také skoronehody, tedy z hlediska bezpečnosti nežádoucí události, které skutečně nastaly, a jen shodou okolností nedošlo k samotné kolizi a způsobení škody na zdraví či majetku.

Kvantitativní indikátor nehodovosti využívající oficiální záznamy o nehodách má tedy své limity. Tyto limity je vhodné doplnit kvalitativním zkoumáním vybraných lokalit, především těch, u kterých se odehrává neočekávaná, nadměrná či jinak zvláštní relativní nehodovost. Kvalitativní přístup umožní citlivěji uchopit interakci mezi dopravní infrastrukturou, chováním účastníků provozu odehrávající se v této infrastruktuře, a bezpečností silničního provozu.

Kvalitativní přístup ke zkoumání BESIPu může mít různý výzkumný design. Jedním z vhodných designů je pozorování a sledování, co se přesně na komunikaci děje, a kdy nastávají rizikové situace. V tomto

[23] Existuje tradice spolupráce mezi Waze a veřejnými institucemi, ať už při využití dat o uzavírkách v aplikaci Waze, či vyhodnocování automobilové dopravy na datech Waze (např. v Brně).

případě by datovými zdroji byly pravděpodobně videozáznamy konkrétních míst pozemních komunikací a kódování specifických situací a jevů, které se v těchto místech odehrávají.

Zatímco kvantitativní přístup umožnuje primárně ověřovat předem formulované hypotézy, kvalitativní přístup umožňuje hlubší ponoření do problematiky a nalézání odpovědí na typ otázky, proč se něco děje.

7 ZÁVĚR

Bezpečnost silničního provozu je komplexní fenomén skládající se z interakce dlouhé řady proměnných. V tomto výzkumu byla tato složitost výrazně redukována s cílem ověřit vliv jednoho specifického druhu místní úpravy provozu na nehodovost. Pokud se vezmou v potaz celkové výsledky za všechny zkoumané úseky dohromady, pak se jednotlivé změny v nehodovosti odehrávající se na zkoumaných 34 úsecích víceméně vzájemně vyruší. Pokud se zaměříme na výsledky v kontextu dalších faktorů, jako je nejen zřízení VJP, ale také změna uspořádání komunikace ze čtyř na dvoupruhové, a to například během posledních šesti let, pak můžeme sledovat výraznější snížení nehodovosti.

Nejlepších výsledků dosahují především projekty realizované v roce 2016 a později. Nejvýraznější zlepšení bezpečnosti nastalo na sledovaných úsecích ulice Bubenská, kde poklesla relativní nehodovost o více než 50 % oproti období před zřízením VJP. Na Bubenské bylo však zřízení VJP doprovázeno komplexní místní úpravou provozu a za výrazného využití vodorovného dopravního značení.

U řady sledovaných úseků došlo ke zvýšení relativní nehodovosti, to se především týká starších realizací z let 2010 až 2012. Na těchto komunikacích jsou často shluky nehodovosti navázány na nepřehledné křižovatky s neadekvátní místní úpravou provozu. Projekt dopravního značení v těchto případech zřizuje pouze cyklopruh a nehodová místa v křižovatkách ponechává bez úpravy. Celkovou nehodovost na úseku, nehledě na zřízení VJP, ovlivňují křižovatky s nedostatečnou nebo nevhodnou místní úpravou.

Snížení nehodovosti je spojeno především se zřízením VJP, kdy zároveň dochází ke změně uspořádání ze směrově dělené čtyřpruhové komunikace na směrově dělenou dvoupruhovou komunikaci. V těchto případech značně poklesl počet srážek mezi jedoucími automobily, což je dáno především výrazným úbytkem bočních srážek způsobených nedáním přednosti v jízdě při přejíždění z jednoho pruhu do druhého. Na těchto úsecích také mírně poklesla závažnost nehod s následky na životě nebo zdraví.

Pokud má být cílem snižování nehodovosti, pak je třeba dopravní značení již s tímto cílem vytvářet. Na řadě komunikací, kde byly vyznačeny VJP, jsou shluky nehod navázané na nepřehledné křižovatky, u kterých chybí jakákoliv místní úprava provozu. Obecná úprava v těchto místech zjevně nestačí a v místech pravidelně, opakovaně a očekávatelně dochází ke srážkám automobilů. Zřízení VJP na okrajích nehodových křižovatek nemůže nijak tuto nehodovost ovlivnit. Změna dopravního značení, ať už se jedná o zřizování VJP či jinou místní úpravu, by měla být spojena se základním průzkumem nehodovosti v oblasti, třeba za použití poměrně vstřícné aplikace Dopravní nehody v ČR[24], a tuto nehodovost vhodným způsobem řešit a mít na zřeteli bezpečnost všech účastníků provozu, kteří se v daném úseku mohou legálně pohybovat.

[24] https://nehody.cdv.cz/statistics.php

8 PŘÍLOHY

8.1 DATOVÁ MATICE

Soubor ke stažení: https://1drv.ms/x/s!AtxeMqZvf-v4gutevgzF22eMWNSwOA?e=AReviX