

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra silničních staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Návrh rekonstrukce vybraných křižovatek
v Benešově**

**Jan Pikora
2021**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Michal Uhlík, Ph.D.

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Pikora Jméno: Jan Osobní číslo: 477505
Zadávací katedra: Katedra silničních staveb - K 136
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Návrh rekonstrukce vybraných křižovatek v Benešově
Název bakalářské práce anglicky: Design of the reconstruction of selected intersections in Benesov
Pokyny pro vypracování:
Posouzení stávajícího dopravního režimu na vybraných křižovatkách v Benešově z hlediska dopravně-
bezpečnostního. Návrh vhodných opatření, případně kompletní rekonstrukce. Jednotlivá opatření budou navržena
tak, aby byla zlepšena plynulost a bezpečnost provozu na pozemních komunikacích. Vybrané křižovatky budou
rovněž kapacitně posouzeny.

Seznam doporučené literatury:
Platné technické normy ČSN, technické podmínky, viz www.pjpk.cz

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Michal Uhlík, Ph.D.
Datum zadání bakalářské práce: 19.2.2021 Termín odevzdání bakalářské práce: 16.5.2021
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

25-02-2021

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci s názvem „Návrh rekonstrukce vybraných křižovatek v Benešově“ vypracoval samostatně za odborné pomoci Ing. Michala Uhlíka, Ph.D. a že jsem uvedl veškerou použitou literaturu a zdroje, ze kterých jsem čerpal.

Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně autorského zákona.

V Benešově dne 14. května 2021

Jan Pikora

.....

Poděkování:

V první řadě bych rád poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Michalu Uhlíkovi, Ph.D. za jeho odborné vedení, věcné připomínky a odborné rady, ochotu, vstřícnost a čas, který mi prostřednictvím konzultací věnoval. Dále bych chtěl poděkovat odboru investic MěÚ Benešov za poskytnutí podkladů a Policii ČR za asistenci při tvorbě dopravního průzkumu.

V neposlední řadě patří poděkování mé přítelkyni a rodině za podporu a vytvoření pozitivního prostředí při tvorbě této práce, i v celém bakalářském studiu.

Anotace bakalářské práce

Autor: Jan Pikora

Název práce: **Návrh rekonstrukce vybraných křižovatek v Benešově**

Obor: Konstrukce a dopravní stavby

Druh práce: Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Michal Uhlík, Ph.D.

Klíčová slova: křižovatka, Benešov, bezpečnost, BESIP, dopravní průzkum, dopravně bezpečnostní opatření, zklidňování dopravy, kapacita

Anotace:

Cílem této bakalářské práce je návrh rekonstrukce vybraných křižovatek v Benešově, které byly zvoleny ve spolupráci s místostarostou města Benešov a odborem investic MÚ Benešov. Na všech křižovatkách byl proveden dopravní průzkum, který sledoval chování a intenzity motorizovaných i nemotorizovaných účastníků dopravy. Navržená řešení vycházejí z dopravního průzkumu a z dalších aspektů, které přímo ovlivňují dopravní situaci v dané lokalitě. Nové návrhy se snaží především o zvýšení bezpečnosti a plynulosti dopravy v dané lokalitě. Všechny varianty návrhů byly ověřeny vlečnými křivkami směrodatných vozidel a rozhledovými trojúhelníky.

Abstract of Bachelor thesis

Author: Jan Pikora

Title : **Design of reconstruction of selected intersections in Benešov**

Branch: Structural and Transportation Engineering

Document type: Bachelor thesis

Thesis advisor: Ing. Michal Uhlík, Ph.D.

Key words: intersection, Benešov, safety, BESIP, traffic survey, traffic safety measures, traffic calming, capacity of an intersection

Abstract:

This bachelor thesis aims to design better and safer layouts of selected intersections in the city of Benešov. The selected intersections were chosen in collaboration with the deputy mayor of Benešov and the city hall of Benešov. Traffic survey which focused on behavior and intensity of all road users were carried out at each intersection. The proposed layout alterations are based on traffic survey and other aspects that directly affect the flow of traffic in each location. The proposed layouts aim to increase safety and the continuity of traffic. All designs were verified by software using vehicle swept path analysis and geometrically for clear and safe view by views using viewing triangles.

Obsah

| | |
|---|----|
| Seznam použitých zkratk | 9 |
| Úvod | 10 |
| 1 Teoretická část | 11 |
| 1.1 Bezpečnost na pozemních komunikacích | 11 |
| 1.1.1 Audit bezpečnosti na pozemních komunikacích (dle [1]) | 11 |
| 1.1.2 Hodnocení bezpečnosti na základě výskytu dopravních nehod (dle [2,3]) | 13 |
| 1.1.3 Hodnocení bezpečnosti na základě metodiky sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů (dle [2, 3]) | 14 |
| 1.2 BESIP (dle [5], [6], [8]) | 17 |
| 1.3 Zklidňování dopravy (dle [11], [12], [13], [14], [15], [17], [19], a [21]) | 22 |
| 2 Praktická část | 25 |
| 2.1 Výběr lokality | 25 |
| 2.2 Dopravní průzkum (dle [24]) | 26 |
| 2.3 Vyhodnocení nehodovosti (dle [23]) | 28 |
| 2.4 Kapacitní posouzení křižovatek | 28 |
| 2.5 Užité prvky zklidňování dopravy (dle [13], [17], [18], [19]) | 29 |
| 3 Křižovatka Hráského – Černoletská | 33 |
| 3.1 Základní informace | 33 |
| 3.2 Stávající dopravní řešení | 34 |
| 3.3 Dopravní průzkum | 36 |
| 3.4 Vyhodnocení nehodovosti | 39 |
| 3.5 Návrh řešení | 40 |
| 3.6 Kapacitní posouzení křižovatky | 43 |
| 4 Křižovatka Ke Stadionu – Jana Nohy | 45 |
| 4.1 Základní informace | 45 |
| 4.2 Stávající dopravní řešení | 46 |
| 4.3 Dopravní průzkum | 49 |
| 4.4 Vyhodnocení nehodovosti | 53 |
| 4.5 Návrh řešení | 54 |
| 4.6 Kapacitní posouzení křižovatky | 55 |
| 5 Křižovatka II/110 – II/112 | 56 |
| 5.1 Základní informace o křižovatce | 56 |

| | | |
|-----|--|----|
| 5.2 | Stávající dopravní řešení | 57 |
| 5.3 | Dopravní průzkum..... | 59 |
| 5.4 | Vyhodnocení nehodovosti | 61 |
| 5.5 | Návrh řešení | 62 |
| 5.6 | Kapacitní posouzení křižovatky | 63 |
| 6 | Křižovatka Hodějovského – Sukova | 65 |
| 6.1 | Základní informace o křižovatce | 65 |
| 6.2 | Stávající dopravní řešení | 66 |
| 6.3 | Dopravní průzkum..... | 69 |
| 6.4 | Vyhodnocení nehodovosti | 74 |
| 6.5 | Návrh řešení | 75 |
| 6.6 | Kapacitní posouzení křižovatky | 78 |
| | Závěr | 82 |
| | Zdroje | 83 |
| | Seznam příloh | 87 |
| | Seznam tabulek..... | 89 |
| | Seznam obrázků..... | 90 |

Seznam použitých zkratek

| | | |
|-------|---|--|
| BESIP | - | Bezpečnost silničního provozu |
| CDV | - | Centrum dopravního výzkumu |
| ČAP | - | Česká asociace pojišťoven |
| ČR | - | Česká republika |
| ČSN | - | Česká technická norma |
| MěÚ | - | Městský úřad |
| MHD | - | Městská hromadná doprava |
| MHMP | - | Zastupitelstvo hlavního města Prahy |
| MK | - | Místní komunikace |
| NSBSP | - | Národní strategie bezpečnosti silničního provozu |
| OK | - | Okružní křižovatka |
| PMK | - | Prostor místní komunikace |
| ROPID | - | Regionální organizátor pražské integrované dopravy |
| ŘSD | - | Ředitelství silnic a dálnic |
| SDZ | - | Svislé dopravní značení |
| TP | - | Technické podmínky |
| ÚKD | - | Úroveň kvality dopravy |
| VDZ | - | Vodorovné dopravní značení |

Úvod

V roce 2020 se na českých silnicích dle webové aplikace Nehody v ČR stalo celkem 94 794 dopravních nehod, z nichž 62 271 se událo v obcích. I když se oproti počtu dopravních nehod z roku 2019 jedná o téměř 12% snížení, nelze ho bohužel připisovat zvýšení bezpečnosti na našich silnicích, ale spíše dopadům pandemie koronaviru SARS-CoV-2 a následným vládním opatřením, v jejichž důsledku došlo k omezení volného pohybu osob a tím i ke snížení intenzit provozu.

Cílem této bakalářské práce je se pokusit tato čísla snížit, byť ve velmi malém měřítku, a přispět tím ke zvýšení bezpečnosti na našich silnicích.

Zadáním této bakalářské práce bylo upravit nevyhovující či potenciálně nebezpečné lokality v městě Benešov. Lokality byly vybrány ve spolupráci s odborem investic MěÚ Benešov a hlavním úkolem bylo vytvořit řešení úprav těchto míst, které povedou ke zvýšení bezpečnosti nejen řidičů motorových vozidel, ale hlavně chodců, kteří se těmito lokalitami pohybují.

Navrhovaná řešení byla vytvořena na základě požadavků odboru investic MěÚ Benešov a dále dle místních poměrů ve vybraných lokalitách tak, aby byla co možná nejvhodnější a nejlépe zrealizovatelná. Jelikož se jedná o práci ve stupni projektové dokumentace – studie, je při využití navrhovaných řešení v praxi možné nad detaily návrhů ještě dodatečně debatovat a tím přispět ke zvýšení efektivního vynaložení finančních prostředků potřebných na přestavbu vybraných míst.

Práce je v základu členěna na část teoretickou a část praktickou. V teoretické části jsou uvedeny informace o hodnocení bezpečnosti na pozemních komunikacích, dále o BESIPu – oddělení pro bezpečnost silničního provozu v ČR a o způsobech zklidňování dopravy. Praktická část obsahuje informace o vybraných lokalitách a jejich aktuálním stavu, zjištěným z dopravního průzkumu, který byl v každé z lokalit proveden ve špičkových hodinách. Dopravní průzkumy byly realizovány dle doporučených postupů viz. [24]. Každý z návrhů byl také ověřen rozhledovými trojúhelníky pro chodce a vozidla a jeho průjezdnost pomocí vlečných křivek směrodatných vozidel.

1 Teoretická část

1.1 Bezpečnost na pozemních komunikacích

Bezpečnost je nejdůležitějším faktorem jakéhokoliv návrhu, kterým se musíme vždy v první řadě zabývat. Je lepší nehodám předejít než řešit jejich následky, proto se snažíme navrhovat komunikace tzv. odpouštějící, což znamená, že když už k nehodě dojde, tak by její důsledky měli být co možná nejméně závažné.

Pro tento účel byla vytvořena v listopadu roku 2012 Centrem dopravního výzkumu, v.v.i. (CDV) metodika pro provádění auditu bezpečnosti podle transpozice směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/96/EC o řízení bezpečnosti silniční infrastruktury do právního řádu České republiky. Bezpečnostní audity nehodnotí stavbu z hlediska ČSN, ale právě z hlediska rizika vzniku nehod a jejich závažnosti.

Audit bezpečnosti ale není jediným procesem, který má za cíl zvýšení bezpečnosti na komunikacích. Dalším z těchto procesů jsou metodiky hodnocení dopravních nehod či konfliktů. Pod těmito pojmy se skrývá vyhodnocování shromážděných dat nebo tvorba průzkumů přímo v dané lokalitě, na jejichž základě se vytváří konkrétní opatření pro zvýšení bezpečnosti, kterými mohou být například prvky zklidňování dopravy. Zklidňování dopravy samo o sobě je děj, který cílí především na snížení rychlosti či intenzit dopravy v dané lokalitě. Předcházení nehodám z hlediska nesprávného chování jejich uživatelů, se věnuje koordinací orgán fungující pod Ministerstvem dopravy, BESIP. Více informací o těchto významných činnostech zvyšujících bezpečnost na našich silnicích se dozvíte v následujících podkapitolách.

1.1.1 Audit bezpečnosti na pozemních komunikacích (dle [1])

Audit jako takový, lze definovat jako proces prevence dopravních nehod. Řeší bezpečnost silničního provozu již od první fáze, již je návrh dokumentace záměru, přes fáze návrhu projektové dokumentace, provedení stavby pro zkušební provoz až k poslední fázi, kterou je dokončení stavby pro kolaudační souhlas. Mezi další cíle auditu patří snížení nákladů na dodatečné odstraňování nebezpečných prvků nebo nehodových lokalit, přenos

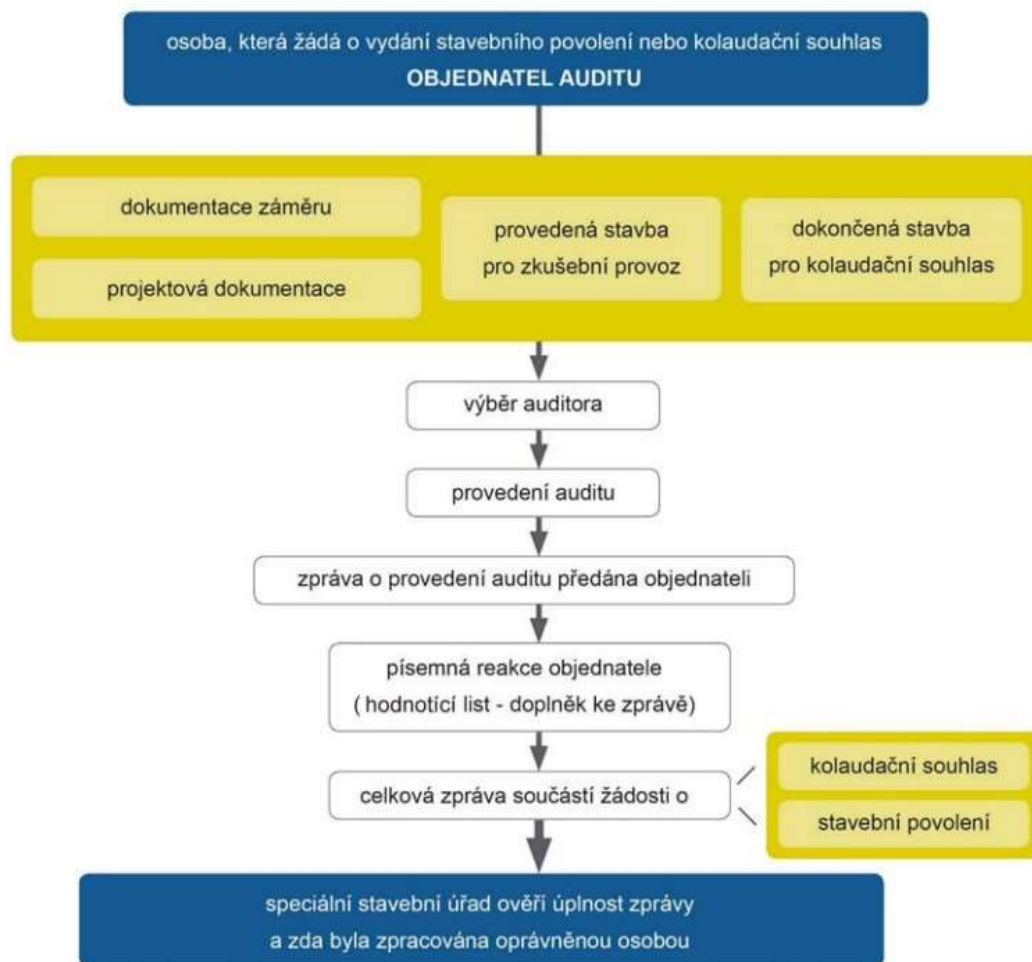
poznatků z provedených auditů do ČSN a TP nebo celkové zkvalitnění celého systému řízení bezpečnosti.

V základním dokumentu auditů bezpečnosti, směrnici o řízení bezpečnosti silniční infrastruktury, jsou vypsány nástroje bezpečného utváření pozemních komunikací. Mezi ně patří: hodnocení dopadů na bezpečnost silničního provozu, audit bezpečnosti silničního provozu, klasifikaci vybraných úseků silniční sítě a následné kontroly na místě a bezpečnostní inspekce.

Audit bezpečnosti rozděluje rizika podle jejich závažnosti do úrovní nízká, střední a vysoká. Do úrovně s nízkou závažností řadíme rizika, kvůli nimž vznikají kolizní situace nebo se zvyšuje pocit nebezpečí u řidičů, avšak vznik dopravních nehod s osobními následky je u nich málo pravděpodobný. Rizika se střední závažností už mají vliv na vznik dopravní nehody s osobními následky, a proto je jejich odstranění považováno za nezbytné. Do nejzávažnější skupiny úrovně rizik, vysoká, patří ta, při jejichž neodstranění je velká pravděpodobnost vzniku dopravní nehody s osobními následky. Proto je jejich odstranění považováno za prioritní a nezbytné.

Audit je zpracováván kvalifikovanou a nezávislou osobou (auditorem), která prošla školením a složila zkoušky před komisí. Ten kontroluje projekt a prověřuje všechna rizika tak, aby byla realizovaná stavba co možná nejbezpečnější pro všechny účastníky provozu. Případná riziková místa auditor v projektu označí a následně doporučí možný návrh opatření, která mají zajistit dostatečnou bezpečnost.

Celá procedura provádění auditu se skládá ze čtyř částí. Jsou jimi: objednávka auditu, zpracování auditu, reakce objednatele a ověření stavebním úřadem. Postup je přehledně zobrazen na obrázku 1.



Obrázek 1 – Procedura provádění auditu pozemních komunikací, zdroj [1]

1.1.2 Hodnocení bezpečnosti na základě výskytu dopravních nehod (dle [2,3])

Hodnocení bezpečnosti silničního provozu se provádí pomocí ukazatelů. Tradičním ukazatelem je četnost dopravních nehod, která patří mezi přímé ukazatele. Má své výhody a nevýhody. Jednou z předností je, že jsou data shromažďována rutinně a celostátně Policií ČR. Ke zveřejňování těchto dat dříve sloužila „Jednotná dopravní vektorová mapa“, volně dostupná z webových stránek www.idvm.cz. Ta byla v roce 2017 nahrazena webovou aplikací „Dopravní nehody v ČR“, dostupnou z webových stránek spravovaných Centrem dopravního výzkumu www.nehody.cdv.cz. Poskytuje uživatelům statistické vyhodnocení dopravních nehod na základě časové a prostorové lokalizace. Aplikace nabízí statistiky dopravních nehod od roku 2006 a k jejich aktualizaci dochází periodicky 15. den v měsíci.

Hlavní nevýhodou tohoto hodnocení je ale tzv. podregistrace. Jedná se o nehody s lehkým poškozením vozidel, nehody s lehkými zraněními, nehody s hmotnou škodou do 100 000 Kč a jinými nehodami, které nemusí být Policií ČR vůbec evidovány. Další z nevýhod

této metody je její časová náročnost. Relevantní množství nehodových dat se běžně získá za dobu od 3 do 5 let. Toto je jedním z největších nedostatků této metody u hodnocení novostaveb, kdy musíme počkat na okamžik, až se „něco stane“, což je jednak neekonomické, ale pak především nehumánní.

Z tohoto důvodu je tedy nutné, zvláště u míst s nedostatkem sesbíraných dat, užití dalších, především nepřímých, ukazatelů dopravních konfliktů.

1.1.3 Hodnocení bezpečnosti na základě metodiky sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů (dle [2, 3])

Jedním z nepřímých ukazatelů bezpečnosti je sledování dopravních konfliktů (dále „konflikt“). „Dopravním konfliktem rozumíme pozorovatelnou situaci, při které se k sobě dva nebo více účastníků silničního provozu přiblíží v prostoru a čase natolik, že hrozí riziko kolize, pokud se jejich pohyb nezmění.“ (zdroj [2], strana 6). Jde tedy o situace, které je možné sledovat přímo v průběhu kritického děje, a ne pouze jako důsledek. Toto je jejich velkým kladem především u zjišťování bezpečnosti u novostaveb, protože není nutné čekat na chvíli, kdy se konečně něco stane a my až na základě této události můžeme na problém reagovat. Dalším kladem, této metody je, že dopravních konfliktů se v silničním provozu vyskytuje mnohem více než dopravních nehod. To nám umožňuje získat velké množství informací o dané lokalitě velmi rychle a zároveň bezpečně, jelikož se jedná o okamžik, v němž ještě nedošlo k žádné ztrátě finanční, zranění či, v nejhorším případě, k úmrtí.

Proto je nutné nespoléhat se pouze na hodnocení dle nehodovosti, ale v ideálním případě oba ukazatele propojit a na základě nich pak vytvořit návrh řešení.

Konflikty se dají rozdělovat podle mnoha různých hledisek. Prvním rozdělením je podle typu konfliktu, kdy je lze slovně definovat takto:

| Název | Vznik při / na |
|--------------|---|
| • Odbočení | – odbočování, změně směru jízdy, účastníka silničního provozu |
| • Přejíždění | – změně jízdního pruhu či souběžné jízdě |
| • Zezadu | – jízdě vozidel za sebou nebo při couvání |

- Křížení – kolmém křížení drah účastníků provozu u neřízených křižovatek
- Vyklízení – řízených křižovatkách mezi vozidly vyjíždějícími a najíždějícími do prostoru křižovatky
- S chodci – všech konfliktech, u kterých jsou přítomni chodci.

Konflikty lze dále dělit také podle stupně jejich závažnosti. Toto dělení rozděluje konflikty podle míry vzniklého rizika s tím, že nezjišťuje původce konfliktu, ale řeší pouze konflikt jako takový. Rozlišujeme 5 stupňů závažnosti:

Stupeň číslo

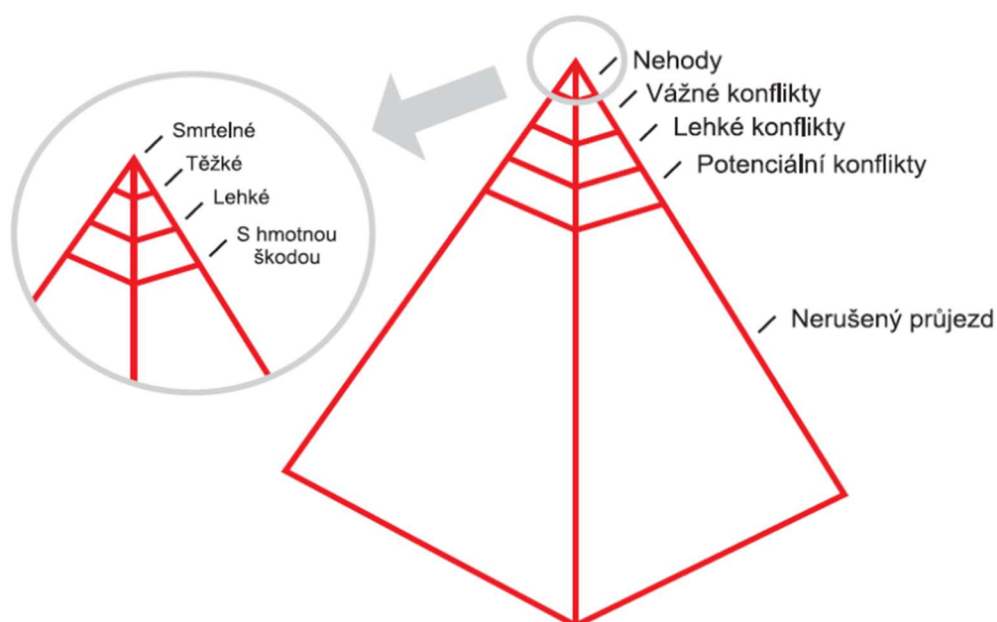
- 0 – Jedná se o porušení pravidel, které ale projde bez následků.
- 1 – Do tohoto stupně řadíme lehké konflikty, které jsou zastoupeny očekávatelnými a kontrolovatelnými manévry.
- 2 – Sem patří konflikty střední. Při nich dochází k nečekaným a bezprostředním manévrum.
- 3 – Do 3. stupně patří již závažnější těžké konflikty, pro které jsou typické kritické a nouzové manévry.
(Pro 2. a 3. stupeň může být přidruženým projevem náhlé brzdění, zapřičiňující typické zvuky brzd.)
- 4 – V tomto stupni konflikt přechází v dopravní nehodu.

Jednotlivé konflikty lze hodnotit kvalitativně, tím se rozumí subjektivní hodnocení pozorovatele, nebo kvantitativně, objektivně na základě časoprostorových ukazatelů, které lze odvodit například z rychlostí účastníků. V České republice je nejužívanější pozorování kvalitativní. Využívá se při něm práce pozorovatelů, kteří se nacházejí přímo ve sledovaném místě.

Součástí každého měření a pozorování musí být školení pozorovatelů. Dělí se do 4 částí. Jsou jimi školení, příprava na sledování, sběr dat a nakonec vyhodnocení. Při školení adepti na pozorovatele procházejí teoretickou výukou. Poté následuje výuka pomocí školící webové aplikace, dostupné na <http://konflikt.cdvinfo.cz/vystupy-projektu/>, kterou účastníci zakončují testem. Posledním krokem je zkušební sledování. Pokud v něm adept

na pozorovatele dosáhne alespoň 60% shody se správným hodnocením, může pak přejít do „ostrého“ sledování. Další částí měření je příprava na sledování. V této fázi dochází k určení počtu pozorovatelů, volbě období a délky sledování, zajištění formulářů a k rozmístění pozorovatelů. V 3 části dochází přímo k pozorování a sběru dat, která jsou v poslední části vyhodnocována a je z nich sepsán závěr a výsledky pozorování.

Všechny události vyskytující se v provozu lze dle četnosti graficky zobrazit na tzv. Pyramidě bezpečnosti, obrázek 2.



Obrázek 2 – Pyramida bezpečnosti, zdroj [2]

Nejčastější, a námi cílenou událostí, je nerušený průjezd. Tedy situace, při které konflikt nevzniká. Jevem mnohem méně častým jsou již probírané konflikty, které jsou v pyramidě rozlišeny na potenciální, lehké a vážné. Z pyramidy je zřejmé, že konfliktů vzniká mnohem více než samotných nehod, kterým přísluší špička pyramidy. Ty jsou zde děleny na nehody s hmotnou škodou, se zraněním lehkým, těžkým a na nehody smrtelné.

Cílem této práce je zvýšení bezpečnosti a snížení rizika vzniku událostí ze špičky pyramidy, především smrtelných či dopravních nehod se zraněním nebo hmotnou škodou, na vybraných nevyhovujících místech. Metoda sledování konfliktů je užitá ve zjednodušené verzi jako součást průzkumu intenzit vozidel a chodců ve vybraných lokalitách a jsou uvedeny v kapitolách, věnujících se jednotlivým lokalitám.

1.2 BESIP (dle [5], [6], [8])

BESIP je zkratkou pro koordináční orgán Ministerstva dopravy „Bezpečnost silničního provozu.“ Byl založen roku 1967 jako reakce na nárůst počtu vozidel v soukromém vlastnictví a s tím spojeným zvýšením četnosti dopravních nehod. Již od počátku byla hlavním cílem především prevence vzniku dopravních nehod pomocí metodiky dopravní výchovy. V současnosti je BESIP samostatné oddělení Ministerstva dopravy ČR a hlavním koordináčním subjektem pro bezpečnost silničního provozu v ČR.

BESIP má v každém ze 14 krajů ČR svého koordinátora, který ve spolupráci s obcemi pořádá akce pro veřejnost. Tyto akce mají za úkol rozšířit obecné povědomí v oblasti bezpečnosti silničního provozu. Pro venkovní akce má BESIP svůj BESIP Team, který se snaží prohloubit povědomí o bezpečnosti v silničním provozu pomocí interaktivních činností, mezi které patří např.: jízda v simulátoru automobilu, simulátor nárazu vozidla do pevné překážky nebo pro děti určenou překážkovou dráhu, určenou pro ověření jejich cyklistických zdatností.

Od roku 2013 je dopravní výuka součástí Rámcového vzdělávacího programu základního vzdělávání. Pro tento účel začali po celé ČR vznikat dopravní hřiště



Obrázek 3 – Dopravní hřiště v Benešově, zdroj [10]



Obrázek 4 – Dopravní hřiště v Benešově, zdroj [10]

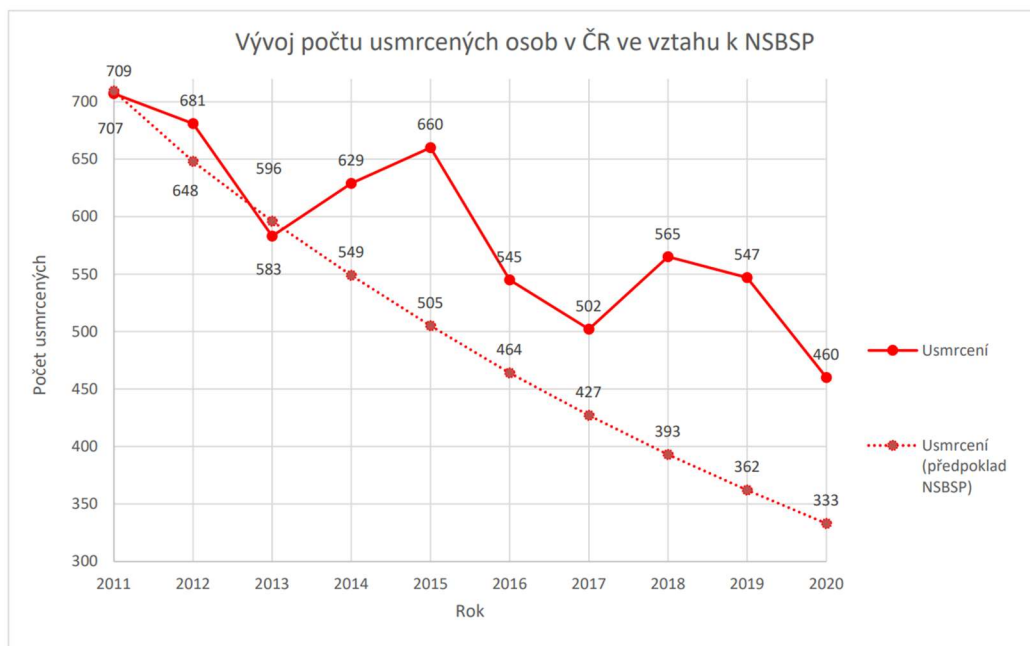
Na hřišti se nacházejí svíslá a vodorovná dopravní značení simulující normální provoz a děti si zde mohou bez obav vyzkoušet naplno to, co se během výuky naučily. V ČR již těchto hřišť vzniklo více než 160 a od roku 2018 se jedno z nich nachází i v Benešově (viz. obrázky 3 a 4).

Další činností BESIPu jsou projekty a kampaně, které jsou buď cíleny obecně na všechny účastníky silničního provozu či jen na určité skupiny. Vznikají ve spolupráci s dalšími organizacemi jako jsou ŘSD, ROPID, MHMP, Policie ČR nebo ČAP. Mezi ně patří například kampaně „Je to na tobě“, „Vidíme se?“, „Děláš to taky!“, Na kole bez obav nebo „Zpomal, budeš rychlejší. Tou vůbec nejznámější je kampaň z roku 2008, „Nemyslíš, zaplatíš!“, která byla zaměřena na věkovou kategorii do 25 let. Formou krátkých spotů naturalisticky ukazovala nebezpečné situace a jejich přímé následky. V podobném duchu vznikla v roce 2020 kampaň Agresivita zabíjí, která již cílila na širší věkovou kategorii řidičů. Další informace a výukové materiály se zaměřením na aktivní pohyb v silničním provozu, cestování autem a na motorce, zásady bezpečné jízdy nebo pravidla silničního provozu jsou volně dostupné na webových stránkách www.ibesip.cz.

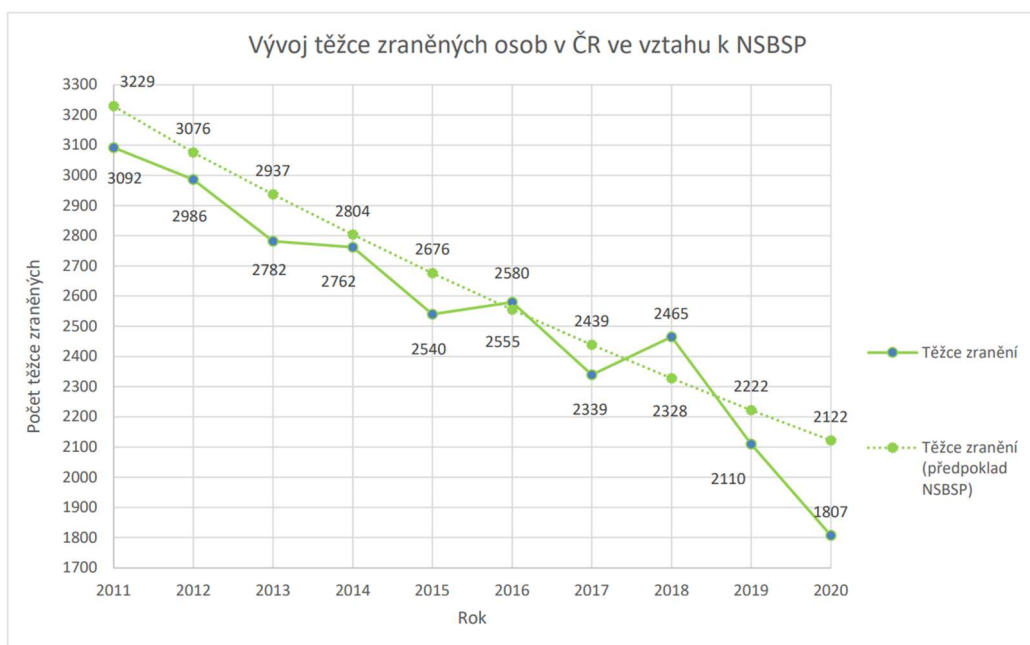
Pro stanovení hlavních cílů pro určité období BESIP vydává dokument tzv. Národní strategie bezpečnosti silničního provozu. V tomto dokumentu jsou sepsány hlavní cíle,

cílové skupiny a návrhy konkrétních opatření, které by měli v daném období vést ke zvýšení bezpečnosti na našich silnicích. V letošním roce vešla v platnost nová Národní strategie bezpečnosti silničního provozu pro období 2021–2030. Hlavním cílem nové strategie je snížení počtu obětí a těžkých zranění do roku 2030 na polovinu současného stavu. Pro nejbližší dvouleté období jsou cílenou skupinou mladí řidiči a mezi sledovaná opatření patří dodržování maximální dovolené rychlosti, odstraňování nehodových lokalit nebo třeba osvěta ohledně užívání pokročilých technologií, kterými jsou například asistenční senzory udržující vozidlo v jízdním pruhu či hlídající mrtvý úhel.

Pro vyhodnocení aktuálního vývoje vážných důsledků dopravních nehod využijeme data, shromážděná v období mezi roky 2011–2020, kdy byla v platnosti Národní strategie bezpečnosti silničního provozu pro období 2011–2020. Z grafu v obrázku 5 lze vysledovat, že se v porovnání let 2011 a 2020 počet usmrcených osob na našich silnicích snížil. Předpokládané počty usmrcených ale byly až na 1 případ ve všech letech překročeny. Nejtragičtějším byl hned první sledovaný rok 2011. V něm na našich silnicích zemřelo celkem 707 osob. Oproti tomu počty těžce zraněných se, až na roky 2016 a 2018, dařilo držet na hodnotách, které byly nižší než předpokládané. Z obrázků 5 a 6 lze také vypočítat výrazný propad počtů usmrcených a těžce zraněných osob v roce 2020 oproti roku 2019 o 15,9 % u počtu usmrcených a o 14,4 % u těžce zraněných osob. Na tento pokles má určitě vliv fakt, že byl v ČR 2krát v souvislosti s pandemií SARS-CoV-2 vyhlášen nouzový stav. V jeho průběhu bylo vydáno mnoho opatření, která vedla ke snížení mobility obyvatel. S tím je spojený i tento výrazný pokles sledovaných jevů.



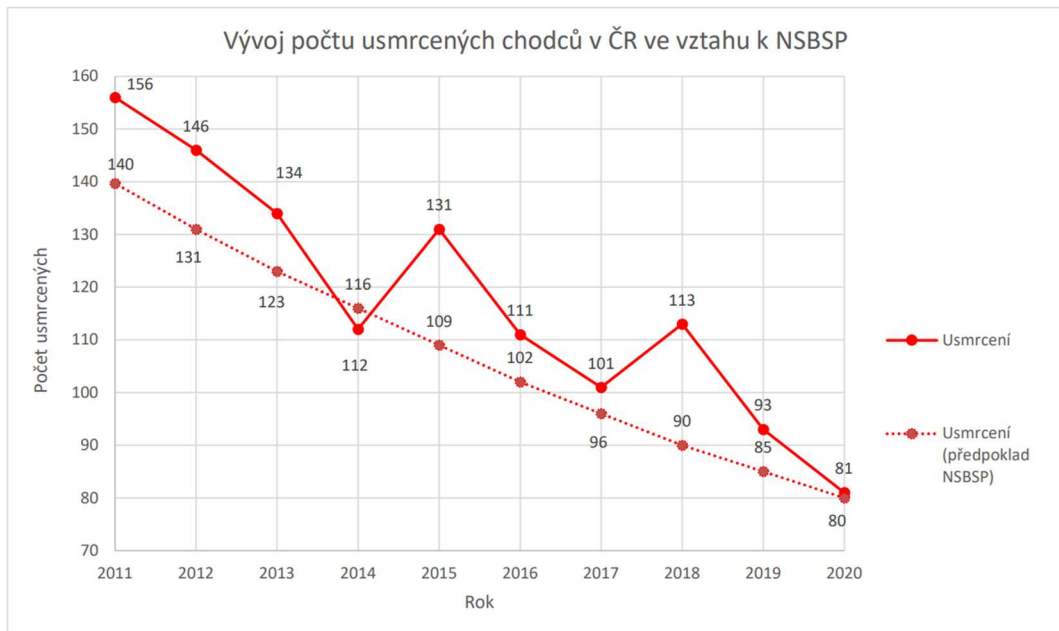
Obrázek 5 – Graf vývoje počtu usmrcených osob v ČR ve vztahu k NSBSP, zdroje [4,6,7,8]



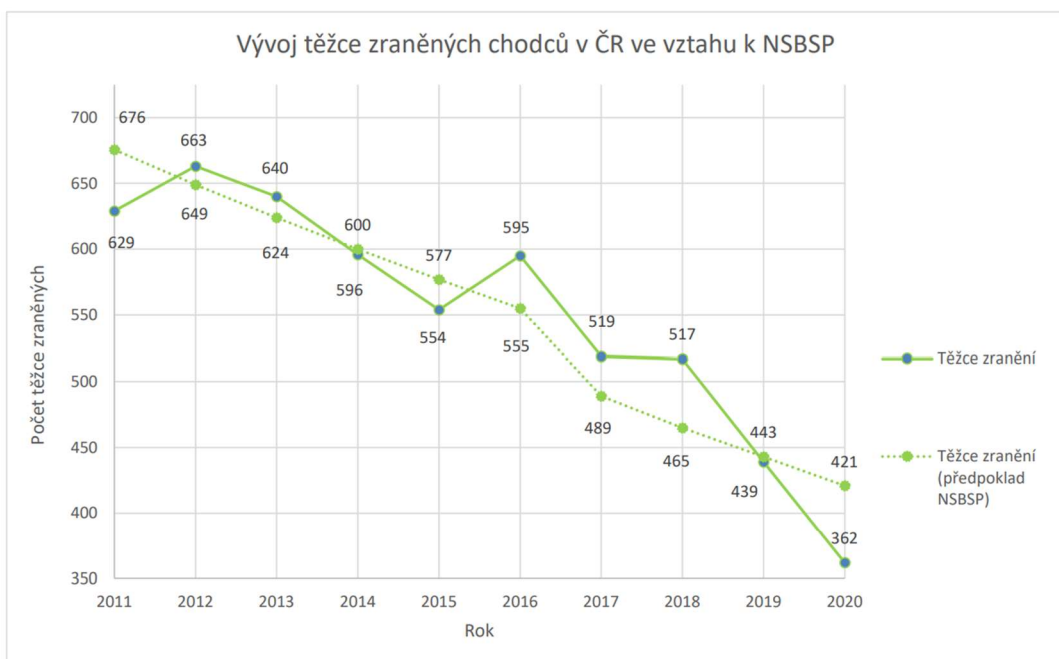
Obrázek 6 – Graf vývoj počtu těžce zraněných osob v ČR ve vztahu k NSBSP, zdroje [4,6,7,8]

Pokud ze sledovaných statistik vyjmemme pouze počty nejvíce zranitelných účastníků provozu (chodců), zjistíme, že i zde došlo k postupnému snížení celkového počtu usmrcených a těžce zraněných osob. Z porovnání dat před pandemií SARS-CoV-2 (roků 2011 a 2019) lze vysledovat, že v roce 2011 tvořili chodci 22 % usmrcených a 20 % těžce zraněných z celkového počtu a v roce 2019 tato čísla činila 21 % pro usmrcené a 21 % pro těžce zraněné. To ukazuje na fakt, že i když se celkové počty osob usmrcených nebo těžce zraněných snižují, procentuální zastoupení chodců zůstává. Co se týká plnění

předpokládaných počtů usmrcených či těžce zraněných osob, v obou případech se až na rok 2014 u usmrcených a roky 2011, 2014, 2015, 2019 a rok 2020 u těžce zraněných stanovených cílů nepodařilo dosáhnout.



Obrázek 7 – Graf vývoje počtu usmrcených chodců v ČR ve vztahu k NSBSP, zdroje [4,6,7,8]



Obrázek 8 – Graf vývoje počtu těžce zraněných chodců v ČR ve vztahu k NSBSP, zdroje [4,6,7,8]

Na závěr této kapitoly lze konstatovat, že opatření, která vzešla z Národní strategie bezpečnosti silničního provozu pro období 2011–2020 přinesla své ovoce a dokázala postupně snížit celkové počty usmrcených a těžce zraněných. Na druhou stranu, ale tyto

Z hlediska rozsahu můžeme opatření zklidňování dopravy rozdělit na místní bodová, místní liniová a plošná opatření. Mezi místní bodová opatření patří opatření, která mají za cíl zvýšit bezpečnost na kritickém místě jako je křižovatka nebo přechod pro chodce. Místními liniovými opatřeními rozumíme úpravy prostoru místní komunikace (dále jen PMK), kterými se snažíme zklidnit dopravu na konkrétní komunikaci. Ve většině případů jsou spojeny s celkovou přestavbou uličního prostoru tak, aby došlo k zvětšení prostorů pro chodce, cyklisty a zeleň. Zvláště zvětšení ploch zeleně má velký pozitivní vliv na estetiku prostoru dané komunikace. Posledním opatření dle tohoto dělení jsou plošná opatření. Cílí na zklidnění dopravy ve větších prostorových celcích, kterými mohou být městské části, pomocí snížení povolené rychlosti a určení přednosti v jízdě. Mezi tyto opatření patří například Zóna 30 nebo Obytná zóna. Obě mají jeden společný znak, kterým je organizace provozu pomocí přednosti zprava. V Zóně 30 je rychlost omezena na 30 km/h a PMK je rozdělen na vozovku oddělenou obrubou od chodníku. Parkování je v této zóně umožněno kdekoliv, kde to není místně omezeno. V Obytné zóně je povolenou rychlostí pouze 20 km/h. Tuto opatření je užito hlavně nedělení PMK na vozovku a chodník. Komunikace je vystavěna v jedné výškové úrovni a probíhá na ni smíšený provoz chodců a vozidel. Parkování je v této zóně umožněno pouze na místech, která jsou k tomuto účelu označena.

K základním způsobům zklidnění dopravy patří snížení její intenzity nebo rychlosti pomocí změny výškového a směrového vedení. Pro snížení intenzit dopravy mohou vést opatření, kterými jsou například nabídnutí komfortnější či rychlejší trasy řidičům (obchvat obce), nabídka výhodnějšího druhu dopravy (MHD, cyklostezky), omezení až zákaz vjezdu pro určitý druh vozidel (obytné zóny, pěší zóny) nebo zjednosměrnění provozu na komunikaci.

Snížení rychlosti na MK lze docílit pomocí dvou druhů opatření. Jsou jimi psychologické a fyzické prvky. Mezi psychologické prvky patří opatření, která cílí na zvýšení pozornosti řidiče ať pomocí zvýšení jejich četnosti nebo zvýrazněním jejich vzhledu pomocí reflexních prvků nebo blikajících LED diod. Mezi tyto prvky patří:

- svislá a vodorovná dopravní značení
- speciální vodorovná značení (např.: trojúhelník V17)
- upozornění na kontrolu rychlosti (např.: pomocí figuríny policisty)

- užití různých druhů krytu (materiál, textura, barva)
- optické zúžení komunikace pomocí vegetačních prvků.

Fyzickými prvky zklidnění dopravy jsou hlavně stavebně technické úpravy, které mají za cíl přímo kontaktně snížit rychlost přijíždějících. Do této skupiny prvků patří:

- Zpomalovací prahy nebo polštáře
- Zvýšené plochy
- Dopravní šikany
- Zúžení dopravního prostoru
- Přestavby křižovatek z průsečné nebo stykové na okružní

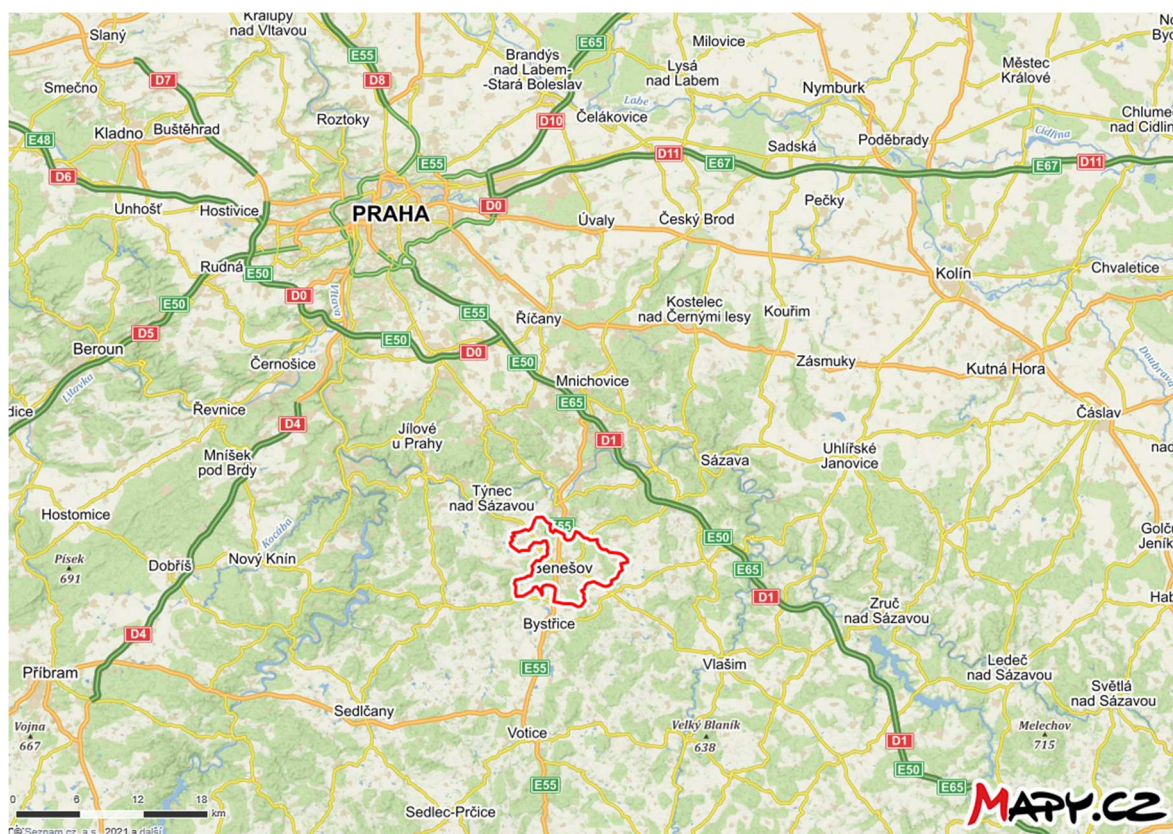
Samozřejmě existuje také možnost psychologické a fyzické prvky kombinovat, například užitím vyvýšené plochy s užitím rozdílného materiálu a barvy krytu.

2 Praktická část

2.1 Výběr lokality

Tématem této bakalářské práce je zpracování posouzení dopravního režimu a bezpečnosti na vybraných křižovatkách v Benešově, které jsou nevyhovující z hlediska nepřehlednosti či nízké bezpečnosti pro její uživatele.

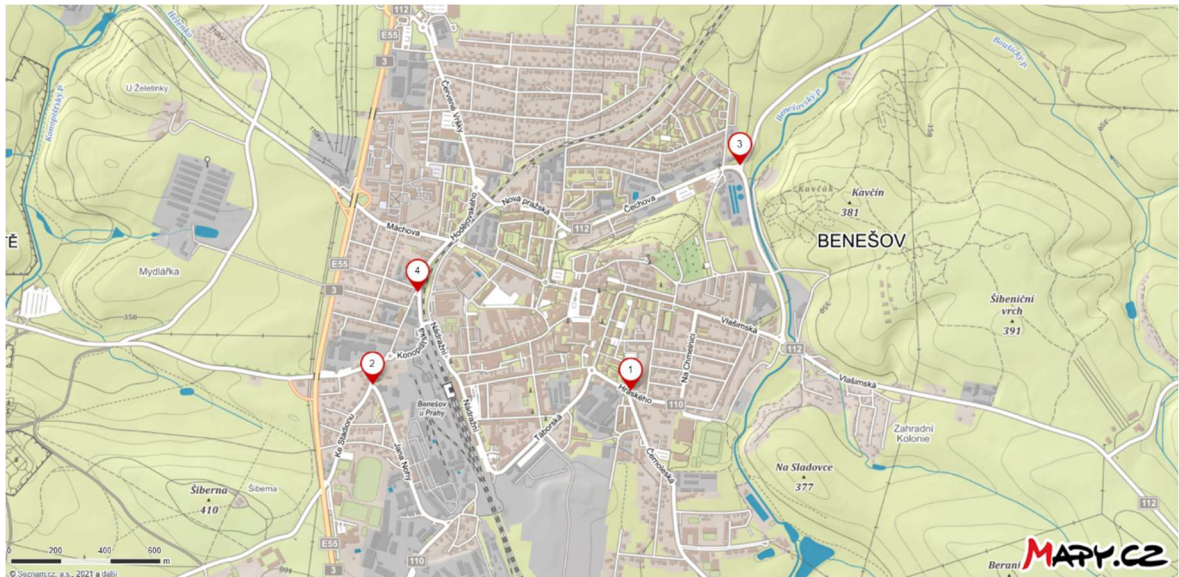
Jednotlivé křižovatky byly vybrány ve spolupráci s MěÚ Benešov, místostarostou Ing. Romanem Tichovským a vedoucí odboru investic Ing. Alenou Pokornou. Celkem byly vybrány 4 nevyhovující lokality, jejichž úpravy by měl MěÚ Benešov v budoucnu v plánu řešit.



Obrázek 10 – Mapa s vyznačeným katastrálním územím města Benešov, zdroj [22]

Vybrány byly tyto lokality:

1. Křižovatka – Hráského – Černoleská
2. Křižovatka – Ke Stadionu – Jana Nohy
3. Křižovatka – II/110 – II/112
4. Křižovatka – Hodějovského – Sukova



Obrázek 11 - Mapa s vyznačenými lokalitami, zdroj [22]

Při navrhování úprav křižovatek bylo cíleno na to, aby úpravy ploch křižovatek nezasahovaly mimo stávající zastavěné prostory. Pokud by to z technických důvodů nebylo možné, tak byl vznesen požadavek, aby se tyto nově vzniklé plochy nacházely pouze na pozemcích města Benešov. Obě tyto podmínky byly ve všech navržených řešeních splněny a není tedy nutné vytvoření záboru pozemků nepatřících městu Benešov.

2.2 Dopravní průzkum (dle [24])

Ve všech řešených křižovatkách byl, dle postupů viz. [24], proveden dopravní průzkum ve špičkových ranních a odpoledních hodinách. Zjišťovány byly intenzity motorizovaných a nemotorizovaných účastníků provozu, zaznamenávány dopravní konflikty a zjištěn současný stavební stav.

V prvních třech křižovatkách byl průzkum prováděn pouze jedním pozorovatelem, což bylo vzhledem k intenzitám chodců a vozidel dostačující. U poslední vybrané křižovatky byl průzkum proveden za pomoci 2 pozorovatelů, protože bylo nutné změřit intenzity

dopravy nejen na řešené křižovatce, ale kvůli změně dopravního režimu v navržených variantách řešení i na křižovatce, na které by se tato změna mohla nejvíce negativně projevit.

Všechny průzkumy proběhly v březnu a dubnu vždy v běžných pracovních dnech (úterý, středa, čtvrtek), aby bylo zamezeno ovlivnění výsledků sčítání víkendy či státními svátky. Samotný průzkum se skládal z ranní a odpolední části (2x 2 hodiny). Ranní část probíhala v čase 7,00 - 9,00 a odpolední 15,00 - 17,00. Pozorovatel si před daným průzkumem zvolil vždy takovou pozici, ze které měl dostatečný výhled na křižovatku a nijak neovlivňoval bezpečnost účastníků provozu. Intenzity byly zapisovány v 15 ti minutových intervalech a následně převedeny do přehledných tabulek, ve kterých byly špičkové hodiny barevně zvýrazněny.

V průběhu sčítání byly zaznamenány intenzity motorových vozidel, rozdělené dle [24] do druhů:

- O – Osobní automobil
- M – Motocykly
- N – Nákladní automobily
- A – Autobusy
- K – Nákladní soupravy
- C – Jízdní kola.

V průběhu dopravního průzkumu byly také sledovány intenzity a směry pohybů chodců pohybujících se v oblasti křižovatek.

Podrobné záznamy intenzit vozidel i chodců jsou přiložené v Příloze 5. V každé z následujících kapitol, věnující se jednotlivým křižovatkám, jsou sepsány závěry ze sčítání intenzit dopravy a následně uveden výsledek kapacitního posouzení zvolených křižovatek.

Při tvorbě kapacitního posouzení návrhů úprav křižovatky Hodějovského – Sukova bylo nutné pomocí doplňkového průzkumu získat podklady i pro blízkou křižovatku ulic Nádražní – Konopištská – Hodějovského, která bude změnou dopravního režimu na první zmíněné křižovatce nejvíce negativně zasažena. Pro přesné zjištění rychlosti vozidel,

projíždějící touto křižovatkou byla za asistence dopravní Policie ČR 30 ti vozidlům jedoucích po hlavní komunikaci zjištěna rychlost. Měření rychlosti probíhalo v maskovaném vozidle bez označení Policie ČR. Díky tomu nedošlo k ovlivnění chování řidičů. Přístroj užitý pro měření rychlosti byl RAME R10C, který rychlost zaznamenával v km/h. Výsledky tohoto měření jsou součástí podkapitoly 6.3.

2.3 Vyhodnocení nehodovosti (dle [23])

U všech vybraných lokalit bylo do přehledných tabulek provedeno vyhodnocení nehodovosti. K jejich vytvoření byly použity veřejně dostupné informace z webové aplikace „Dopravní nehody v ČR“, která je volně dostupná na webové stránce www.nehody.cdv.cz.

Dopravní nehody byly analyzovány v období od 1.1.2006 do 31.1.2021.

2.4 Kapacitní posouzení křižovatek

Pro vyhodnocení kapacity křižovatek a plynulosti dopravy byly všechny návrhy posouzeny na výhledové intenzity dopravy pro rok 2045, které byly získány přenásobením špičkových intenzit, získaných z dopravního průzkumu, součiniteli dle [24].

Je otázkou, na kolik byly naměřené intenzity dopravy ovlivněny dopadem vládních opatření souvisejících s pandemií SARS-CoV-2. Na budoucí intenzity bude mít jistě dopad i vybudování severovýchodního obchvatu města Benešov, na který bude svedena tranzitní doprava v současné době projíždějící městem, a dostavba dálnice D3, která převezme od silnice I/3 úlohu nejužívanějšího dopravního spojení ve směru z Prahy do Českých Budějovic. Z těchto důvodů by bylo pro posouzení výhledových intenzit dopravy nutné vytvořit dopravní model, v němž by tyto změny dopravy byly zohledněny, ale pro účely této práce to nebylo řešeno.

K posouzení kapacit byly užity programy KAPNEKR, který je určen pro posuzování průsečných a stykových křižovatek a pro okružní křižovatky byl užit program KAPOKR. Výpočty těchto programů jsou v souladu s [25] a [26].

Nejdůležitějším parametrem pro posouzení kapacity křižovatky je střední doba zdržení vozidel na vjezdu. Podle délky zdržení se každému vjezdu přiřadí příslušný stupeň

úrovně kvality dopravy (dále pouze ÚKD), přičemž ÚKD celé křižovatky se určí jako nejhorší stupeň ÚKD ze všech vjezdů.

Výsledky kapacitních posouzení jsou uvedena v podkapitolách, příslušejících k jednotlivým křižovatkám. Limitní hodnoty a další informace k posouzení se nachází v Příloze 5.1 – Posouzení kapacity křižovatek a výstupní protokoly z programů v Příloze 5.4 - Protokoly kapacitních posouzení z programů KAPNEKR a KAPOKR.

2.5 Užité prvky zklidňování dopravy (dle [13], [17], [18], [19])

Pro zvýšení bezpečnosti byly v navržených úpravách zvolených křižovatek využity tyto prvky zklidňující dopravu:

- Přestavba stykové křižovatky na okružní křižovatku
- Vytvoření nových bezbariérových přechodů pro chodce
- Zkrácení přechodů pro chodce vysazením chodníkových ploch
- Vytvoření ochranného dělicího ostrůvku na přechodu pro chodce
- Vytvoření středního dělicího pásu
- Zjednosměrnění komunikace

Okružní křižovatka

Pro úpravy problematických stykových či průsečných křižovatek se v dnešní době velmi často využívá jejich přestavba na okružní křižovatky. Okružní křižovatky jsou typem úroňové křižovatek, na nichž se vozidla pohybují po okružním páse kolem středového ostrova proti směru hodinových ručiček. Při vjezdu na okružní pás musí řidič vždy zabočit vpravo a stejně tak v případě, že z okružního pásu chce směřovat k výjezdu. Organizace dopravy na okružních křižovatkách v ČR je, až na výjimky, taková, že přednost mají vozidla jedoucí po okružním páse před vozidly vjíždějícími. Tato přednost bývá zabezpečena umístěním svislého dopravního značení „Kruhový objezd“ společně se značkou „Dej přednost v jízdě!“ nebo „Stůj, dej přednost v jízdě!“.

Přestavbou křižovatky na okružní křižovatky se v dané lokalitě výrazně zvyšuje bezpečnost účastníků provozu a snižuje nehodovost. Tento pozitivní efekt je zapříčiněn tím, že jsou řidiči před vjezdem na okružní křižovatku nuceni vychýlit vozidlo z přímého směru a

snížit rychlost zhruba na 30 km/h. Díky těmto vlivům zaniká riziko čelního střetu vozidel ve velké rychlosti a ke kolizím tak může dojít pouze z boku nebo zezadu a to v nízkých rychlostech, při nichž je riziko vážných následků nízké. Aby toto správně fungovalo, tak je třeba okružní křižovatku správně navrhnout, protože špatnou volbou geometrie a jednotlivých parametrů můžeme umožnit průjezd křižovatkou velkou rychlostí.

Okružní křižovatky se ve všech případech skládají ze středového ostrova, okružního pásu, větví a ve většině případů i z pojížděného prstence. Ten se nachází na vnější straně středového ostrova a je určen pro pojíždění většími vozidly, která by neměla při standardních šířkách okružních pásů možnost křižovatkou projet. Mezi tato vozidla patří například autobusy nebo jízdní soupravy. Nechtěným jevem je pojíždění prstence osobními automobily, jelikož tímto manévrem mohou křižovatkou projíždět ve vyšší rychlosti a její zklidňující význam se tedy ztrácí. Z tohoto důvodu je vhodné prstence navrhnout z velkých kamenných kostek a s vyvýšením tak, aby byl pojezd osobních automobilů po prstenci pro řidiče nepříjemný.

TP 135 rozděluje okružní křižovatky do 3 základních druhů. Těmi jsou:

- Miniokružní křižovatky
- Jednopruhové okružní křižovatky
- Turbo – okružní křižovatky

Miniokružní křižovatky se zřizují zpravidla ve stísněných podmínkách na komunikacích s malými intenzitami provozu. Jejich průměr je do 23 m se zpevněným vyvýšeným středovým ostrovem (výjimečně značen pouze opticky z vodorovného dopravního značení). Díky tomu ho mohou velká vozidla, jedoucí nízkou rychlostí, přejíždět.

Jednopruhové okružní křižovatky se zřizují v poloměrech větším než 23 m a zpravidla menším než 50 m. Rozměr je přímo závislý na počtu připojovacích pozemních komunikací a místních poměrech.

Poslední ze základních typů je turbo – okružní křižovatka. Její okružní pás se skládá z dvou a více jízdních pruhů, které mají zpravidla spirálovité uspořádání a rozřazují řidiče do požadovaných směrů odbočení k výjezdům. Jízdní pruhy od sebe bývají zpravidla fyzicky odděleny.

Mezi další typy okružních křižovatek, se kterými se na českých silnicích můžete setkat jsou:

- Dvoupruhová okružní křižovatka (dnes nahrazována turbo-okružní křižovatkou)
- Světelně řízená okružní křižovatka
- Okružní křižovatky s tramvajovou tratí

Přechod pro chodce

V místech s velkými počty chodců přecházejících pozemní komunikaci se pro zvýšení jejich bezpečí využívá přechodů pro chodce. Jedná se o prvek, který se skládá z 0,5 m širokých pruhů vodorovného dopravního značení. Všechny přechody pro chodce v mezikřižovatkových úsecích jsou u vstupu vždy označeny svislým dopravním značením. U přechodů v křižovatkách se umisťovat nemusí, ale jejich přítomnost je vhodná hlavně u přechodů na hlavní komunikaci.

Při tvorbě přechodů je vždy brán důraz především na bezpečnost chodců se základním pravidlem, že chodec musí bez překážek vidět na přijíždějící vozidlo a tímto vozidlem i být viděn. Z tohoto bezpečnostního důvodu je nutnost u přechodů dbát na dostatečné rozhledové poměry.

Parametry pro návrh přechodů pro chodce jsou specifikované v ČSN 73 6110 – Projektování pozemních komunikací. Parametr s největším vlivem na bezpečnost chodců je délka přechodu. U novostaveb může být přechod dlouhý až 6,5 m a u rekonstrukcí 7,0 m (na nároží křižovatky lze délku přechodu prodloužit o 1 až 3 m). Tyto délky ale většina dříve budovaných přechodů nesplňuje, což zapříčiňuje to, že chodci tráví v prostoru komunikace velké množství času. To negativně ovlivňuje plynulost dopravy a vede k riziku jejich střetu s vozidly. Jejich úprava může být realizována dvěma způsoby.

Prvním z nich je vytvoření středního dělicího ostrůvku. Tato plocha o minimální šířce 2,5 m (ve stísněných podmínkách 1,5 m) rozděluje komunikaci do 2 částí, což dává chodci možnost při přecházení sledovat vždy jen jeden směr, z něhož k přechodu přijíždí vozidla. Navíc s užitím dopravního značení C4a na špičkách ostrůvku se zamezuje vozidlům v prostoru přechodu předjíždění.

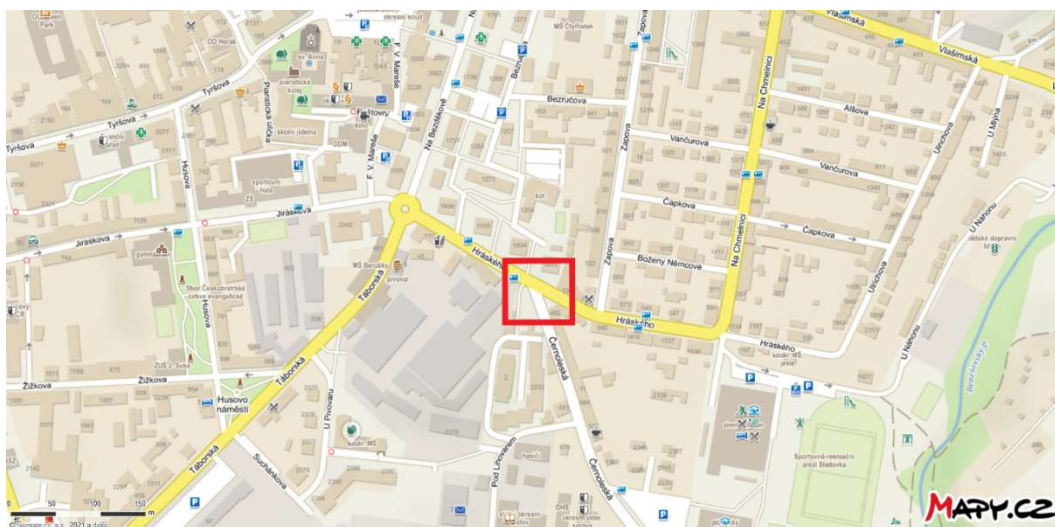
Druhým z opatření pro zkrácení délky přechodu je vysazení chodníkové plochy. Toto opatření lze použít například u přechodu v přímé blízkosti parkovacích stání tak, že se na šířku parkovacího stání vytvoří vysazená plocha, která zkrátí délku přechodu a zlepší rozhledové poměry pro chodce a řidiče. Zároveň tímto opatřením zamezíme parkování vozidel v místě přechodu.

Dalším důležitým parametrem přechodu je jeho šířka. Ta se odvíjí od toho, zda se přechod nachází v intravilánu či extravilánu. V extravilánu je nejmenší povolená šířka 4,0 m a u intravilánových přechodů to jsou 3,0 m., ale doporučenou šířkou je 5,0 m, která se užívá u přechodů s vyššími intenzitami chodců.

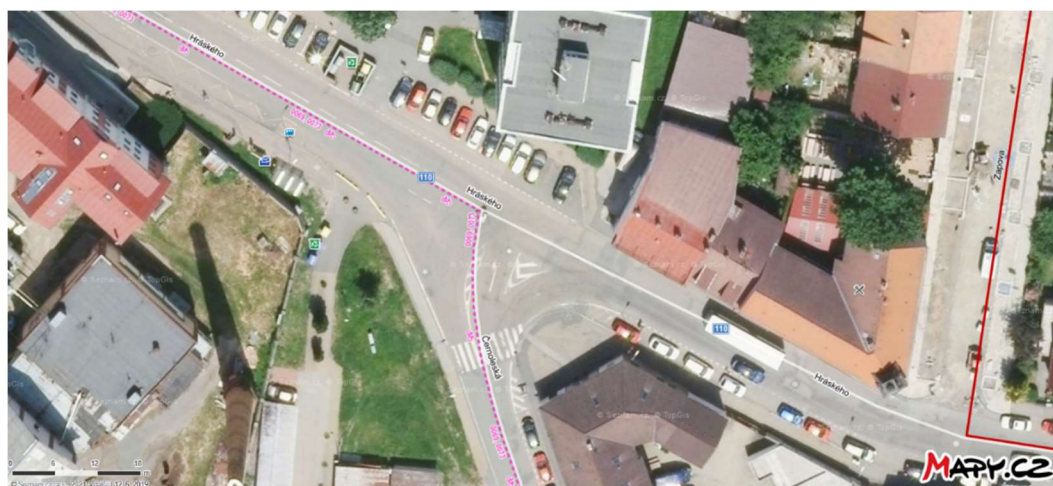
3 Křižovatka Hráského – Černoleská

3.1 Základní informace

První řešenou křižovatkou je křižovatka ulic Hráského a Černoleská nacházející se v blízkosti centra města. Ulicí Hráského vede průtah silnice II/110, do které ústí ulice Černoleská. Tyto komunikace napojují jižní a jihovýchodní části města s centrem a vlakovým a autobusovým nádražím.



Obrázek 12 – Situace křižovatky a okolí, křižovatka Hráského – Černoleská je vyobrazena v červeném obdélníku, zdroj [22]



Obrázek 13 – Letecký snímek, křižovatka Hráského – Černoleská, zdroj [22]

Křižovatka je stykového typu s předností v jízdě pro vozidla jedoucí po ulici Hráského a usměrněním dopravních proudů na vedlejší komunikaci. V blízkosti křižovatky se nachází autobusová zastávka „Pivovar Ferdinand“.

Hlavním problémem této křižovatky je nedostatečné nakolmení Černoleské ulice (pouze pomocí VDZ) a příliš odsazený přechod pro chodce při odbočení vpravo z ulice Hráského. Při rozhovoru s místními obyvateli bylo zjištěno, že vozidla odbočující z Hráského ulice vpravo vjíždějí do ulice Černoleské vysokou rychlostí, což potvrdil i dopravní průzkum. Tímto chováním mohou ohrozit bezpečnost chodců na přechodu pro chodce, který bývá, převážně v ranních a odpoledních hodinách (v situaci bez vládních omezení způsobených pandemií COVID-19), využíván především mládeží, která vystupuje na autobusové zastávce a dále směřuje do ulice Černoleská, kde se nachází střední škola.

3.2 Stávající dopravní řešení

Současný stav křižovatky byl přímo na místě zjištěn dopravním průzkumem, při němž byly zaznamenávány intenzity motorových i nemotorových vozidel a chodců v prostoru křižovatky (viz. 3.3 Dopravní průzkum).



Obrázek 14 – Pohled do křižovatky z ulice Hráského, zdroj [10]

Hlavní komunikací na křižovatce je ulice Hráského, která vede z jihovýchodu na severozápad a slouží převážně k tranzitní dopravě. V PMK se na obou stranách nachází chodník na zvýšené betonové obrubě s asfaltovým krytem. Přímo u křižovatky na její pravé straně ve směru jízdy z jihovýchodu jsou v prostoru křižovatky kolmá parkovací stání na jejich konci je výjezd ze sídliště, na kterém jsou v současné době nedostatečné rozhledové poměry. Ty jsou omezeny zídka oddělující chodník od kontejnerů na komunální odpad. Ve stejné vzdálenosti od bodu křížení na protější straně komunikace nachází autobusová zastávka.

Vedlejší ulice Černoleská směřuje ke křižovatce z jihu. Tato ulice slouží hlavně pro tranzitní dopravu, jelikož přivádí dopravu ze silnice I/3 od nově vybudované turbo-okružní křižovatky „U Topolu.“ Na prvních 60 m od křižovatky ulici lemuje oboustranný chodník, dále pokračuje pouze na východní straně. Kryt západního chodníku je z betonové zámkové dlažby a kryt levého je asfaltový. U levého chodníku se nachází podélné parkovací stání šířky 2,5 m. Ve vzdálenosti 20 metrů od bodu křížení se nachází přechod pro chodce. Je řešen jako bezbariérový, tedy se sníženou obrubou a materiálem varovného a signálního pásu s rozdílnou barvou a povrchem, než je u zámkové dlažby v úsecích mimo přechod (viz obrázek 15).



Obrázek 15 – Pohled na přechod pro chodce a do ulice Černoleská, zdroj [10]

Kryt vozovky v prostoru křižovatky je asfaltový v dobrém stavu s několika podélnými hrboly délky 0,5 - 1,5 metru v jihovýchodní části křižovatky, které pravděpodobně vznikly sedáním zásypu po výkopových pracích. Další poruchou vozovky jsou vyjeté koleje v místě pravého odbočení z ulice Černoleská.



Obrázek 16 – Pohled do křižovatky z ulice Černoleská, zdroj [10]

3.3 Dopravní průzkum

Dopravní průzkum byl uskutečněn v úterý 9.3.2021 a měl 2 fáze – ranní (7,00 - 9,00) a odpolední (15,00 - 17,00). Teplota se v průběhu ranního měření pohybovala od -6 do -2°C a v průběhu odpoledního mezi +4 a +6°C. Po celý den bylo oblačno a stav vozovky byl dobrý.

Vozidla

V době dopravního průzkumu projelo křižovatkou dohromady 2030 vozidel. Ve špičkové hodině (15,00 - 16,00) projelo křižovatkou celkem 600 vozidel, což je 10 za minutu. Z průzkumu bylo zjištěno, že v ranních hodinách je nejfrekventovanější směr z Hráského JV do Hráského SZ, tedy do centra města, a v odpoledních hodinách směr opačný.

V průběhu měření nedošlo k žádné dopravní nehodě a jediným vážným dopravním konfliktem bylo omezení vozidla jedoucího po hlavní komunikaci ze směru Hráského JV

vjíždějícím vozidlem z Černoleské ulice, při němž bylo vozidlo jedoucí po hlavní komunikaci nuceno snížit rychlost, aby nedošlo ke střetu, avšak tato událost byla pouze ojedinělá.

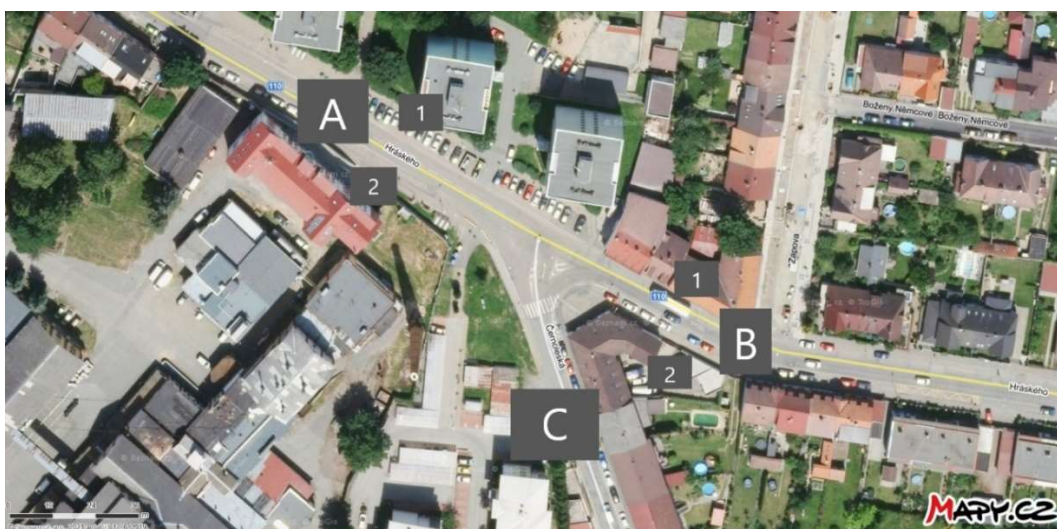


Obrázek 17 – Znázornění směrů v mapě, zdroj [22]

Intenzity dopravy v 15 ti minutových časových intervalech jsou uvedeny v Příloze 5.

Chodci

V průběhu sledování byly také zaznamenávány počty a směry pohybu chodců v okolí křižovatky.



Obrázek 18 – Znázornění směrů v mapě, zdroj [22]

Tato část průzkumu byla ovlivněna současnou epidemiologickou situací a uzavřením škol, protože tato lokalita je ve směru $A_2 \Rightarrow C$, hojně využívána studenty ISŠT a SOŠ nacházející se v ulici Černoleská a žáky základních škol, mířících do plaveckého bazénu. V závislosti na tomto faktu by se pravděpodobně špičkovou hodinou stala hodina od 7,00 -

8,00 namísto zjištěných 15,00 - 16,00, kdy okolím křižovatky prošlo 222 chodců, jejichž hlavní směr byl z Černoleské ulice (C) do Hráskeho (A₂). Chodci v tomto směru využívali přechod pro chodce nebo přecházeli v jeho těsné blízkosti. Dále bylo zjištěno, že velké množství chodců přechází ulici Hráskeho těsně za pravým odbočením z vedlejší komunikace v místě, kde v současnosti přechod pro chodce chybí (viz. obrázek 19).



Obrázek 19 - Znárodnění místa a směru, kde chodci nejčastěji přechází mimo přechod pro chodce, zdroj [22]

Naměřené intenzity chodců v časových intervalech jsou uvedeny v Příloze 5.

3.4 Vyhodnocení nehodovosti



Obrázek 20 – Vyznačení míst dopravních nehod, zdroj [23]

Na této křižovatce se v období 1.1.2006 až 31.1.2021 stalo celkem 14 dopravních nehod, z kterých se 11 obešlo bez zranění a 3 se zraněním lehkým.

Nehody byly v 13 případech zaviněny řidičem motorového vozidla a v 1 případě chodcem.

V 9 případech se jednalo o srážku s jedoucím nekolejovým vozidlem, v dalších 3 případech o srážku s chodcem, v 1 případě o srážku s vozidlem zaparkovaným nebo odstaveným a v 1 případě se jednalo o srážku s pevnou překážkou. Dělení nehod podle hlavní příčiny je znázorněno v tabulce 1.

Tabulka 1 – Statistika nehod podle hlavní příčiny, Křižovatka Hráského – Černoleská, zdroj [23]

| Hlavní příčina nehody | PN | PNZ |
|--|----|-----|
| Proti příkazu dopravní značky "DEJ PŘEDNOST" | 4 | 0 |
| Nesprávné otáčení nebo couvání | 2 | 0 |
| Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem | 2 | 0 |
| Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla | 1 | 1 |
| Při zařazování do proudu jedoucích vozidel ze stanice, místa zastavení nebo stání | 1 | 0 |
| Chodci na vyznačeném přechodu | 1 | 1 |
| Nezaviněná řidičem | 1 | 1 |
| Nezvládnutí řízení vozidla | 1 | 0 |
| Nepříznivost rychlosti stavu vozovky (náledí, výtlučky, bláto, mokrá povrch apod.) | 1 | 0 |

Pozn.: PN - počet nehod
PNZ - počet nehod se zraněním

Při všech dopravních nehodách byl stav komunikace dobrý, bez závad.

3.5 Návrh řešení

Pro tuto křižovatku byly na základě dopravního průzkumu a vyhodnocení nehodovosti vypracovány 2 varianty řešení. Z dopravního průzkumu bylo zjištěno, že velké množství chodců přechází ulici Hráskeho v místech, kde se přechod pro chodce v současnosti nenachází a byl potvrzen fakt, že vozidla sjíždějící z hlavní na vedlejší komunikaci mohou jet vyšší rychlostí a tím i ohrozit chodce na blízkém přechodu. Směrodatným vozidlem pro tuto křižovatku je jízdní souprava (tahač s návěsem). Důvody pro zvolení tohoto typu vozidla bylo jejich zaznamenání v průběhu průzkumu a v neposlední řadě také skutečnost, že se v blízkosti křižovatky nachází pivovar, ke kterému jsou pomocí těchto vozidel v letních měsících přes řešenou křižovatku přiváženy potřebné suroviny.

Varianta I. - Styková křižovatka

Situace varianty I. – viz. příloha 1.1 Situace – Varianta 1.

Tato varianta zachovává současný stykový typ křižovatky a organizaci hlavní a vedlejší komunikace. Pro dosažení požadovaných rozhledových poměrů pro vozidla bylo nutné snížit na hlavní komunikaci rychlost ze současných 50 km/h na 30 km/h. Ke stejnému snížení rychlost došlo také v úseku před přesunutým přechodem pro chodce. Další úpravou je provedení vysazené plochy nároží na jihozápadním rohu křižovatky. Cílem této úpravy je zmenšení plochy křižovatky, a zároveň snížení rychlosti vozidel odbočujících vpravo. Na vedlejší komunikaci se navíc vytvoří dělicí ostrůvek, který od sebe oddělí vjezd a výjezd a výrazně zmenší kolizní plochy a zlepší srozumitelnost křižovatky. Ostrůvek je navržen s krytem z kamenné dlažby, jenž bude oproti povrchu vozovky nadvýšen o 20 mm. Tato varianta zachovává parkovací stání u křižovatky, ale pro zvýšení bezpečnosti se změní jejich typ z kolmých na šikmá pod úhlem 75°. Tato úprava zamezí vozidlům jedoucím v protisměrném pruhu odbočit do parkovacího stání a tím se sníží riziku jejich střetu s protijedoucím vozidlem.

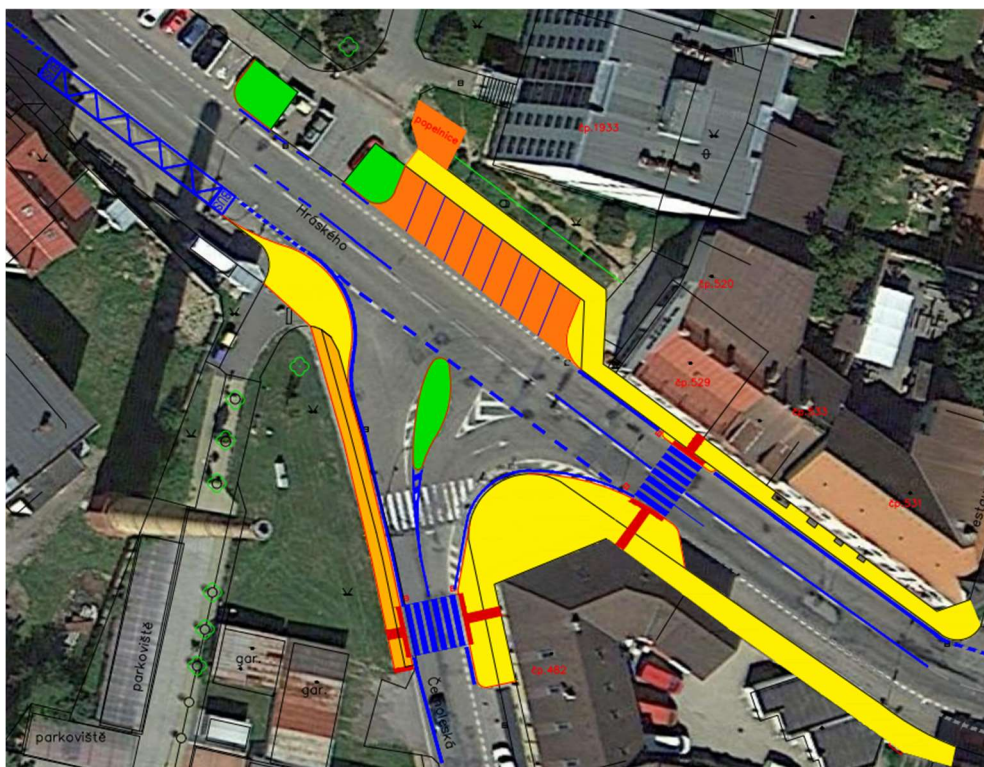
Dále dojde ve vybraných úsecích k rekonstrukci chodníků, kdy bude současný asfaltový kryt nahrazen krytem z betonové zámkové dlažby tloušťky 60 mm a chodník

vedoucí z Hráského (SZ) do ulice Černoleská bude rozšířena ze současných 1,2 m na 2,0 m. Pro dosažení požadovaných rozhledových poměrů u výjezdu ze sídliště dojde k přemístění nádob na komunální odpad, které v současné době brání rozhledům na hlavní komunikaci.

Pro zvýšení bezpečnosti chodců dojde k vytvoření nového přechodu pro chodce u jihovýchodního výjezdu ze křižovatky, který bude délky 7,0 m a šířky 4,0 m. U stávajícího přechodu v Černoleské ulici dojde k jeho posunutí dále od křižovatky a vytvoření vysazené plochy východního chodníku, čímž bude zajištěno jeho zkrácení ze současných 8,5 m na 6,5 m a zároveň zajištění lepších rozhledových poměrů.

V prostoru křižovatky dojde k obnově vodorovného dopravního značení (dále jen VDZ) V2b 1,5/1,5/0, k prodloužení VDZ u zastávky autobusů a osazení nových svislých dopravních značení (dále jen SDZ) IJ4c a IJ4a vyznačující prostor zastávky. Také se pro snížení rychlosti všechny vjezdy ke křižovatce osadí SDZ B20a a dále dojde k označení všech přechodů pomocí IP6 a parkoviště IP11b.

Odvodnění se předpokládá do současných uličních vpustí spolu s nově vytvořenými vpustmi po obou stranách před přechody pro chodce.



Obrázek 21 - Nový stav – Varianta I., křižovatka Hráského – Černoleská

Varianta II – Okružní křižovatka

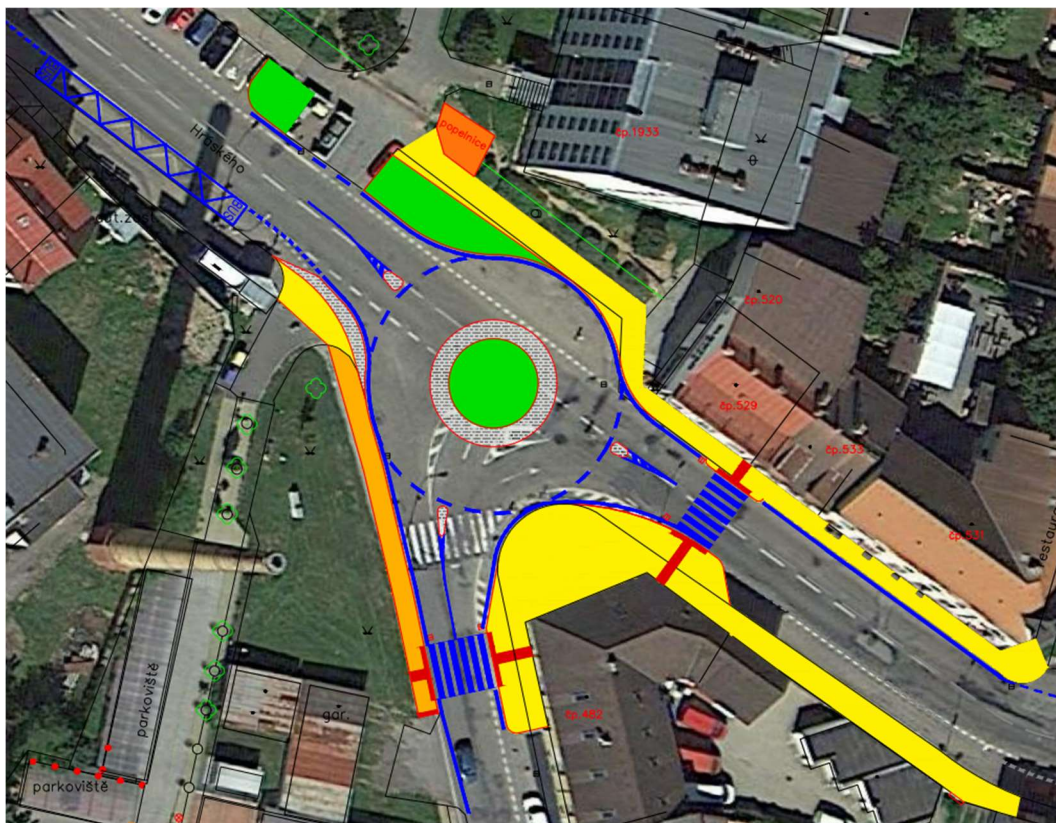
Situace varianty II. – viz. příloha 1.4 Situace – Varianta 2.

V této variantě dojde ke změně typu křižovatky ze stykové na jednopruhovou okružní křižovatku s vnějším průměrem $D = 26$ m, šířce okružního pásu $a_{op} = 6,6$ m, šířce prstence $a_p = 1,8$ m a průměru středového ostrova $D_{so} = 9,0$ m. Středový prstenec je navržen s krytem z kamenné dlažby. Na vnějším okraji bude lemován obrubníkem s nadvýšeným oproti okružnímu pásu o 30 mm

Šířky větví vjezdů a výjezdů z kruhové křižovatky byly navrženy s ohledem na vlečné křivky směrodatného vozidla a jednotlivé směry větví jsou od sebe odděleny dělicími ostrůvky z pojízditelné dlažby. Z důvodu stísněných prostorových podmínek bylo pro vytvoření této varianty nutno zrušit kolmá parkovací stání, což ale nebude místní obyvatele omezovat, jelikož se v blízkém sídlišti nachází pro parkování vozidel dostatek míst.

Stejně jako v první variantě bude vytvořen u jihovýchodního výjezdu přechod pro chodce, který bude umístěn do stejného místa jako přechod z varianty I. a bude mít také stejné parametry, tedy délku 7,5 m a šířku 4,0m. I přechod v ulici Černoleská bude přesunut do místa, kde je navrhnut ve variantě I.

Dalším společnými úpravami v obou variantách řešení jsou posun prostoru pro komunální odpad u výjezdu ze sídliště tak, aby nevadil rozhledovým poměrům vozidel, která ze sídliště směřují na hlavní komunikaci. Dále obnova VDZ a osazení SDZ u autobusové zastávky, osazení SDZ IP6 u přechodů a u všech příjezdů ke křižovatce B20a, snižující maximální povolenou rychlost na 30 km/h. Novými SDZ v prostoru křižovatky bude u všech vjezdů do křižovatky kombinace P4 „Dej přednost v jízdě!“ a C1, upozorňující řidiče na okružní křižovatku.



Obrázek 22 - Nový stav – Varianta II., křižovatka Hráskeho – Černoleská

3.6 Kapacitní posouzení křižovatky

Obě varianty řešení prošly posouzením na zatížení dopravou ve výhledovém roce 2045 pomocí programů KAPNEKR (varianta I.) a KAPOKR (varianta II.) s následujícími výsledky.

Varianta I. – Styková křižovatka

Z kapacitního posouzení bylo zjištěno, že navržená varianta I. je z hlediska kapacity pro výhledové intenzity vyhovující. **Zjištěná ÚKD byla** na hlavní i vedlejší komunikaci označena **úrovní A**, tedy jako velmi dobrá. Při průjezdu křižovatkou je nuceno zastavit 25 % vozidel s celkovou dobou zdržení 0,5 h a průměrnou dobou zdržení 2,5 s/voz.

Nejhůře vycházely zdržení na vyústění vedlejší komunikace ulice Černoleská, na níž je při špičkových intenzitách střední doba zdržení 5 s. Délka fonty, která je překročena pouze v 5 % doby trvání špičkové hodiny, vychází na 6 m.

Kapacitní posouzení jednotlivých vjezdů vyšlo u všech vjezdů s výraznou rezervou, která se pohybovala v rozmezí 75 - 85 %

Varianta II. – Okružní křižovatka

Tato varianta byla posouzena na stejné intenzity, které byly zadány do výpočtu kapacity první varianty. Také v tomto případě vyšlo posouzení **ÚKD na úrovni A**, velmi dobrá. U této varianty bylo vypočteno, že při průjezdu musí 47 % řidičů zastavit a jejich celkovou dobou zdržení je 0,89 h, průměrně 4,5 s/voz.

V této variantě vyšel nejhůře stejně jako ve variantě I. – Styková křižovatka vjezd z ulice Černoleská, pro který byla programem vypočtena střední doba zdržení 5 s a délka fronty 6 m.

Kapacity jednotlivých vjezdů zde vyšly stejně jako u první varianty s rezervou, která činila 74 - 79 %.

Shrnutí kapacitního posouzení

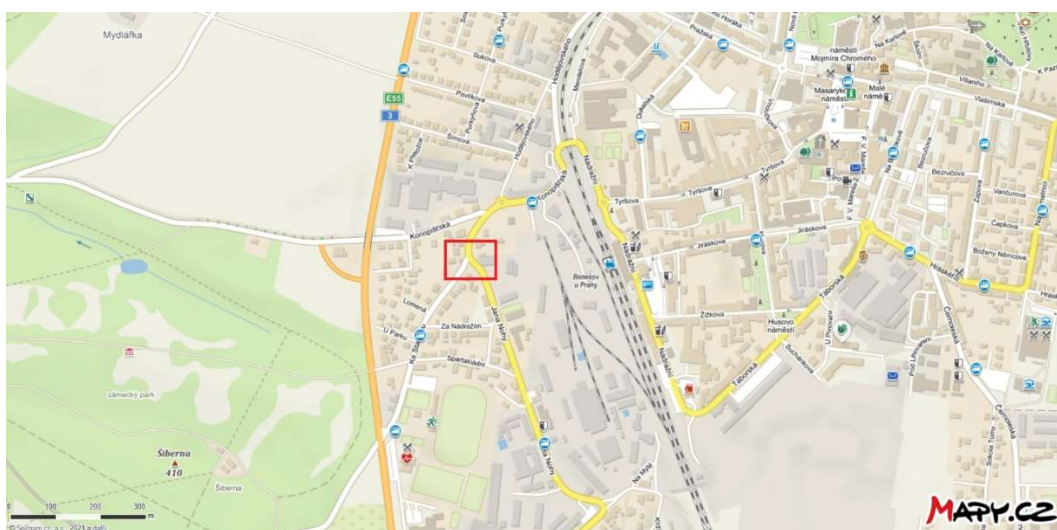
Při porovnání výsledků posouzení variant lze usoudit, že ve variantě I. – Styková křižovatka je provoz plynulejší, jelikož je zde při průjezdu nuceno zastavit o 22 % méně řidičů než ve variantě II., což se také odráží na nižší době celkového zdržení a průměrném zdržení na vozidlo. U obou variant vyšla výrazná rezerva kapacit na jednotlivých vjezdech.

Tabulky intenzit a protokoly z programů jsou přiloženy v Příloze 5.

4 Křižovatka Ke Stadionu – Jana Nohy

4.1 Základní informace

Další řešenou křižovatkou je křižovatka ulic Ke Stadionu a Jana Nohy. Touto křižovatkou prochází průtah místní komunikace II/110, který do křižovatky směřuje ze severní části ulice Ke Stadionu a dál pokračuje do ulice Jana Nohy.



Obrázek 23 – Situace křižovatky a okolí, křižovatka Ke Stadionu – Jana Nohy je vyobrazena v červeném obdélníku, zdroj [22]



Obrázek 24 – Letecký snímek, křižovatka Ke Stadionu – Jana Nohy, zdroj [22]

Jedná se o křižovatkou stykovou s usměrněním dopravních proudů na vedlejší komunikaci, které není pro všechny řidiče plně srozumitelné, což bylo potvrzeno i při

dopravním průzkumu (viz. 4.3). Hlavním problémem křižovatky je ale přechod pro chodce spojující chodníky v ulici Ke Stadionu. I když je částečně rozdělen (viz obrázek 25), tak v místě rozdělení nevytváří pro chodce dostatečně bezpečný prostor. Z tohoto důvodu se nedá jako dělený na 2 části, takže jeho celková délka je 26 m.

5 minut chůzí od křižovatky se nachází hlavní vchod do parku u zámku Konopiště, ke kterému většina chodců přichází právě přes námi řešenou křižovatku. Hlavně z tohoto důvodu byla při řešení návrhu úprav brána zvýšená pozornost na bezpečnost chodců.

4.2 Stávající dopravní řešení

I na této křižovatce byl její stav zaznamenán dopravním průzkumem, při kterém byly zjištěny intenzity vozidel a chodců v prostoru křižovatky (viz. 4.3 Dopravní průzkum).



Obrázek 25 – Pohled do křižovatky z jižní části ulice Ke Stadionu, zdroj [10]



Obrázek 26 – Pohled do křižovatky ze severní části ulice Ke Stadionu, zdroj [10]

Hlavní komunikací je ulice Ke Stadionu, která směřuje z jihu od místní komunikace I/3 a na svém druhém konci vyústí do ulice Konopištská. Slouží převážně k tranzitní dopravě a obsluze okolních rodinných domů. Východní strana této ulice je lemována travnatým pásem, za nímž se nachází chodník s asfaltovým krytem. Spojení mezi severní a jižní částí ulice Ke Stadionu je možné pomocí přechodu pro chodce, který je v ose dlouhý 26 m, což je hodnota, která převyšuje maximální povolenou délku přechodu dle [12]. Sice se na něm nachází ostrůvek, ten ale nevytváří chodcům dostatečně bezpečné místo pro překonání komunikace, protože není lemován zvýšenou obrubou a jediným prostorem, kde chodci mohou vyčkat až projedou vozidla po komunikaci, je prostor u sloupu městského rozhlasu, kolem kterého je malý travnatý prostor. Ten ale zmenšuje šíři přechodu v tomto místě na polovinu z 4,0 m na pouhé 2,0 m (viz obrázek 27).



Obrázek 27 – Pohled na přechod pro chodce, zdroj [10]

Na obou koncích přechodu je v napojení na chodníky snížená obruba. Jižní konec je vytvořen s varovným pásem v celé délce snížení. Na severním konci není varovný pás v celé šířce přechodu a dalším problémem, což mají oba konce společné, je směr signálního pásu, který nesměřuje ve směru osy přechodu ale do středu křižovatky, což by se skutečností, že se na přechodu nenachází vodící pás přechodu, mohlo mít pro nevidomé fatální následky.

Na druhé straně ulice Ke Stadionu je prostor proměnné šířky s nezpevněným povrchem, v němž se nachází několik vjezdů k rodinným domům, které mají povrch z betonové zámkové dlažby.

Vedlejší komunikací je ulice Jana Nohy, která od křižovatky směřuje dál na jihovýchod k průmyslové části města. V její levé části při pohledu od křižovatky se nachází chodník na zvýšené obrubě a na pravé straně začíná za koncem větve odbočení z jižní části ulice Ke Stadionu příkop o hloubce 50 cm.

Asfaltový kryt vozovky je celkově v dobrém stavu, ale v místě pravého odbočení z vedlejší komunikace je u obruby znatelný výtluk a na hlavní komunikaci jsou mozaikové trhliny (viz obrázek 27).



Obrázek 28 – Pohled do křižovatky z ulice Jana Nohy, zdroj [10]

4.3 Dopravní průzkum

Ve středu 10.3.2021 byl na této křižovatce proveden dopravní průzkum ve dvou fázích – ranní (7,00 - 9,00) a odpolední (15,00 - 17,00). Teplota se v průběhu ranního měření pohybovala od -2 do 0 °C a v průběhu odpoledního mezi +3 a +5°C. Po celý den bylo oblačno a stav vozovky byl dobrý.

Vozidla

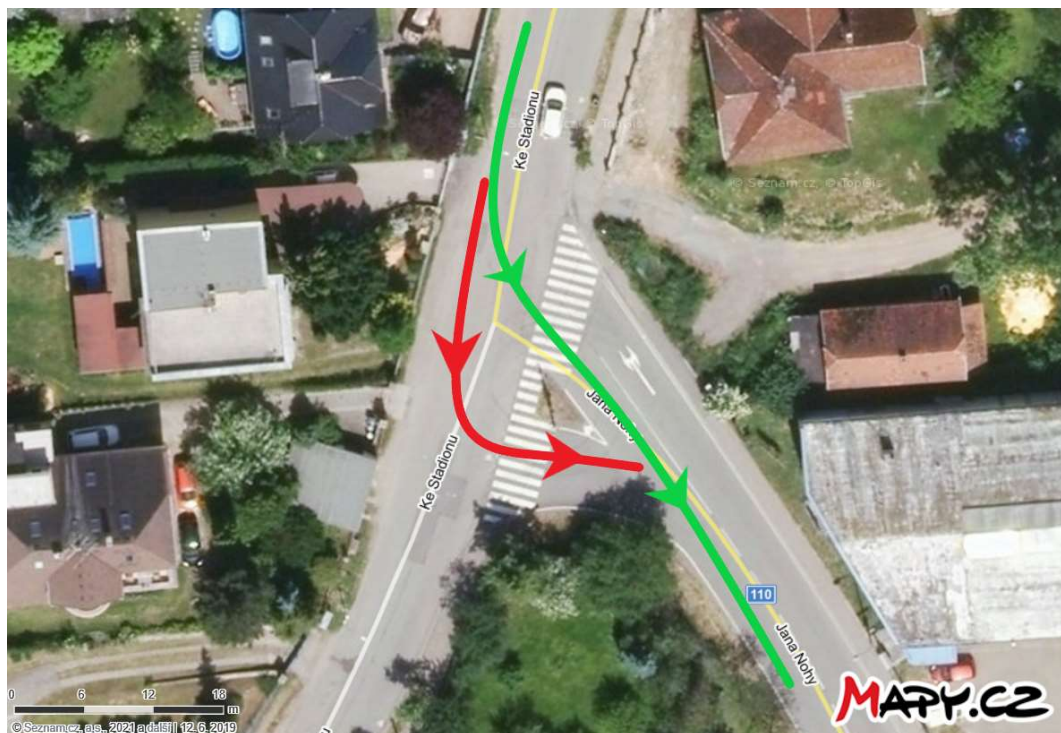
V průběhu obou částí měření projelo křižovatkou dohromady 1955 vozidel. Ve špičkové hodině (15,00 - 16,00) projelo křižovatkou celkem 575 vozidel. Nejvíce užívaným směrem byl výjezd z ulice Jana Nohy – Ke Stadionu S. V nejvytíženějších chvílích se v tomto směru vytvořila fronta čítající 3 až 5 vozidel, ale k jejímu rozjetí docházelo hned po jejím vzniku, a proto nedocházelo k zásadnímu zdržení řidičů.

Všechny naměřené intenzity jsou uvedeny v Příloze 5.



Obrázek 29 – Znázornění směrů v mapě, zdroj [22]

V průběhu dopravního průzkumu nedošlo k žádné dopravní nehodě. Jediným vážným konfliktem bylo nedodržení povinnosti, dát přednost v jízdě vozidlem přijíždějícím z ulice Jana Nohy, které omezilo vozidlo jedoucí po ulici Ke Stadionu. Dalším z konfliktů, který opakovalo více řidičů, je způsoben nízkou srozumitelností křižovatky. Někteří z řidičů směřujících ze severní části ulice Ke Stadionu nesprávně odbočují do ulice Jana Nohy až za ostrůvkem. V obrázku 30 je zelenou barvou vyznačeno správné odbočení ze severní části hlavní komunikace do vedlejší a červenou odbočení nesprávné



Obrázek 30 - Znázornění nesprávného odbočení, zdroj [22]

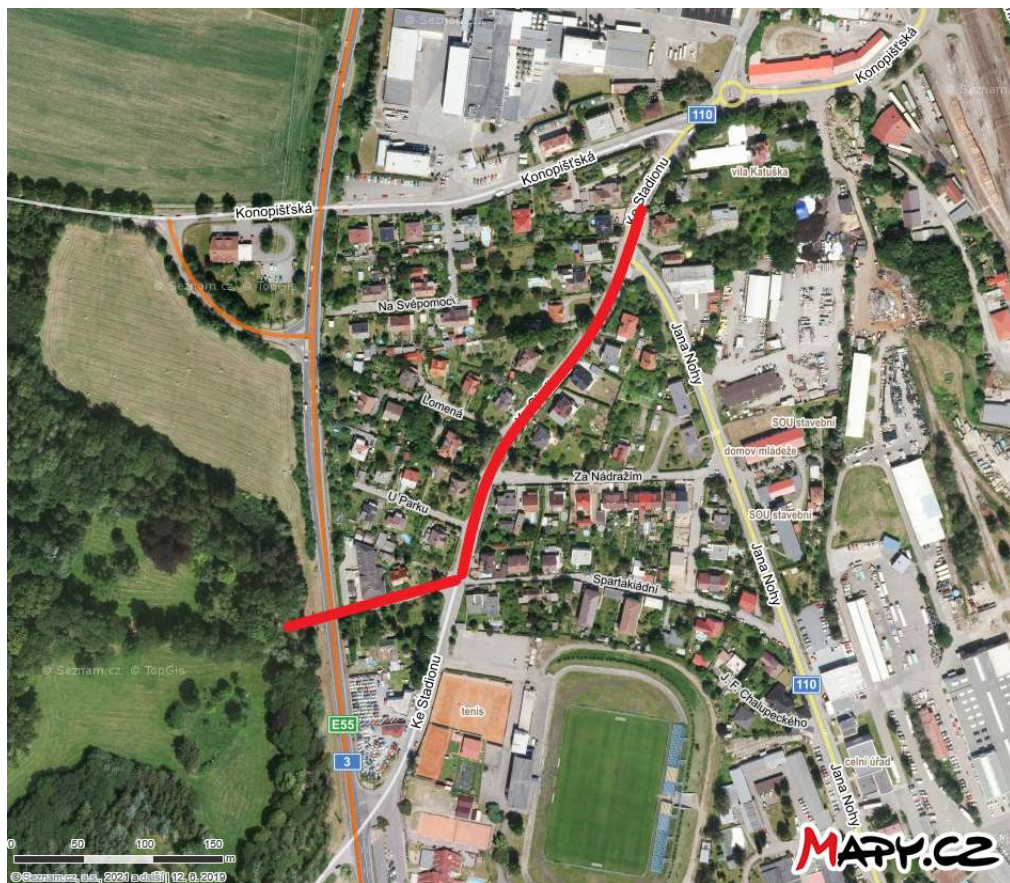
Chodci

V průběhu průzkumu byly také zaznamenávány počty a směry pohybu chodců v okolí křižovatky.

Z průzkumu bylo zjištěno, že nejvíce chodců projde oblastí křižovatky ve směru z A do B v čase 16,00 - 17,00. V tomto čase prošlo oblastí křižovatky celkem 38 chodců, z nichž 28 na své cestě přešlo přes přechod pro chodce. Tato hodnota ale bývá o svátcích a víkendech, hlavně v jarních a letních měsících mnohonásobně větší, jelikož přes tuto křižovatku vede nejčastější trasa turistů, směřujících k hlavnímu vchodu do zámeckého parku a dále k zámku Konopiště (viz. obrázek 32)



Obrázek 31 – Znázornění směrů v mapě, zdroj [22]



Obrázek 32 – Znáznornění trasy turistů k zámeckému parku, zdroj [22]

Všechny naměřené intenzity chodců jsou přiloženy, stejně jako intenzity dopravy, v Příloze 5.

4.4 Vyhodnocení nehodovosti



Obrázek 33 – Vyznačení míst dopravních nehod, zdroj [23].

V období od 1.1.2006 do 31.1.2021 se na této křižovatce stalo celkem 6 dopravních nehod, z nichž se 3 obešly bez zranění, 2 s lehkými a 1 se zraněním těžkým. Nehody byly ve všech evidovaných případech zaviněny řidičem motorového vozidla, u kterého byl v jednom případě pozitivní test na alkohol.

Při dělení podle druhu nehody byly ve 2 případech zastoupeny srážka s pevnou překážkou, srážka s chodcem a srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem. Pro znázornění dělení nehod podle hlavní příčiny, byla vytvořena tabulka 2.

Stav komunikace byl při všech dopravních nehodách dobrý, bez závad.

Tabulka 2 – Statistika nehod podle hlavní příčiny, Křižovatka Ke Stadionu – Jana Nohy, zdroj [23]

| Hlavní příčina nehody | PN | PNZ |
|---|----|-----|
| Chodci na vyznačeném přechodu | 2 | 3 |
| Jiný druh nesprávného způsobu jízdy | 1 | 0 |
| Nepřízpůsobení rychlosti stavu vozovky (náledí, výtluky, bláto, mokrá povrch apod.) | 1 | 0 |
| Nezvládnutí řízení vozidla | 1 | 1 |
| Nesprávné otáčení nebo couvání | 1 | 0 |

Pozn.: PN - počet nehod
PNZ - počet nehod se zraněním

4.5 Návrh řešení

Situace – viz. příloha 2.1 Situace

Navržené řešení zachovává stykový typ křižovatky s organizací hlavní a vedlejší komunikace. Důvodů pro zachování současné organizace hlavní a vedlejší komunikace i přes to, že nejvíce vozidel v současnosti nejezdí po hlavní komunikaci (viz. 4.3), bylo více. Prvním z nich byly velmi omezené místní podmínky, které neumožňují dostatečné boční rozhledy pro vozidla odbočující z ulice Jana Nohy do severní části ulice Ke Stadionu. Dalším z důvodů byl požadavek zachování přechodu pro chodce propojující východní chodník ulice Ke Stadionu.

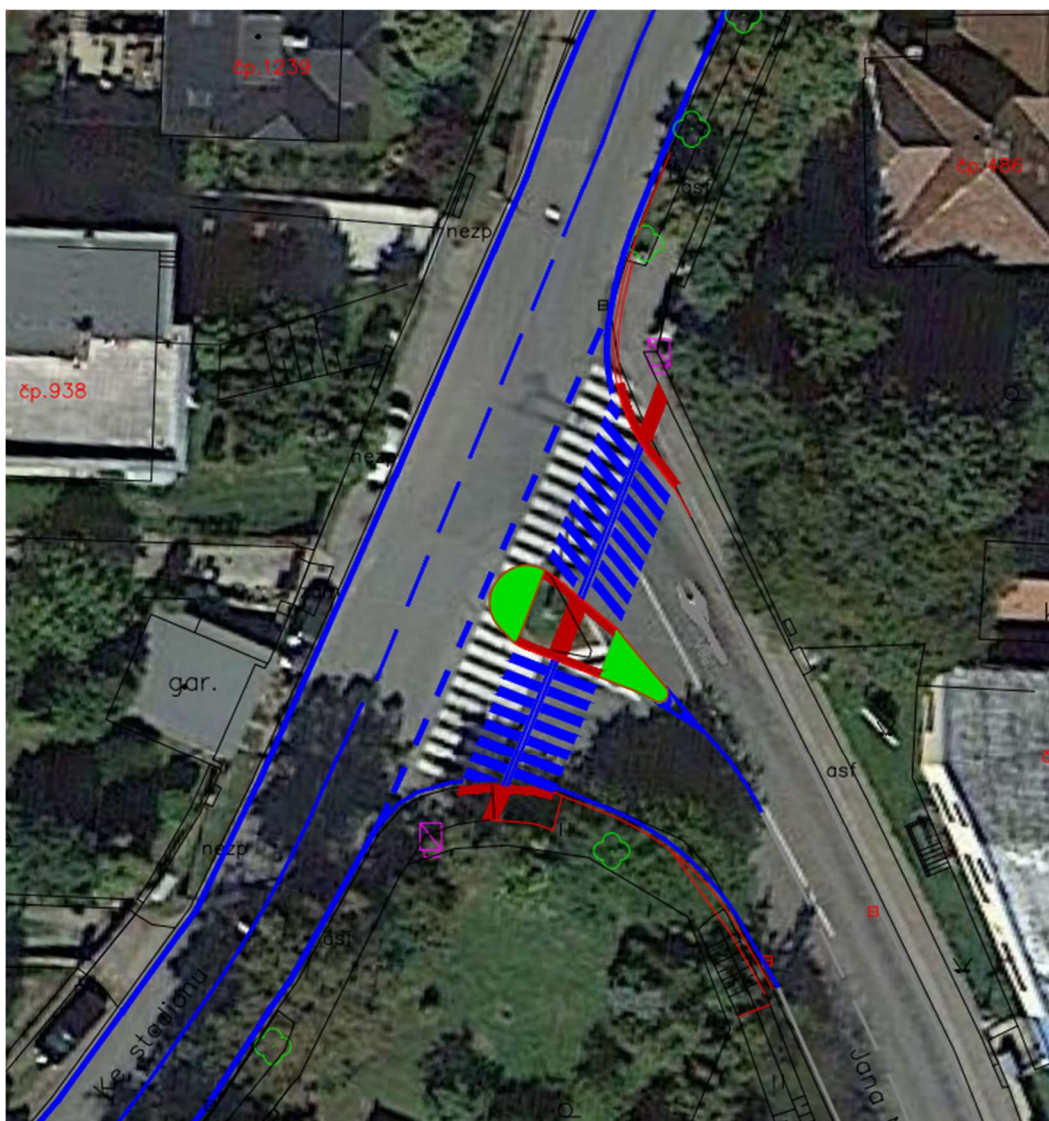
Pro dosažení požadovaných rozhledových poměrů pro vozidla byla na hlavní komunikaci snížena maximální povolená rychlosti z 50 km/h na 30 km/h a na vyústění vedlejší komunikace osazeno SDZ P4. Rozhledové poměry pro chodce jsou na vedlejší komunikaci pro současnou povolenou rychlost 50 km/h dostatečné.

Nejdůležitější stavební úpravou je posun a rozdělení přechodu pro chodce pomocí dělícího ostrůvku na 2 části o délkách 7,0 a 8,6 m, které již jsou v povolených mezích stanovených v [12]. Z důvodu možnosti kumulace chodců směřujících do zámeckého parku, byl přechod navrhnout v šířce 5,0 m.

Dále dojde ke zvýšení srozumitelnosti dopravy pomocí osazení SDZ C4a a tím bude zamezeno situacím, kdy vozidlo sjíždí z hlavní komunikace nesprávným způsobem.

Další stavební úpravou je změna tvaru severního nároží křižovatky, které bylo upraveno na základě vlečných křivek směrodatného vozidla, kterým byla pro tuto křižovatku jízdní souprava. Při úpravě jižního nároží křižovatky dojde k částečnému zasypání příkopu a vytvoření nových uličních vpustí, každé na jedné straně komunikace.

V prostoru křižovatky dojde k vytvoření nového VDZ V2b 1,5/1,5/0,25 V2b 3,0/1,5/0,125 a V1a 0,125.



Obrázek 34 – Nový stav, křižovatka Hráského – Černoleská

4.6 Kapacitní posouzení křižovatky

Pro tuto křižovatku byla vypočtena **ÚKD na úrovni A**, tedy velmi dobrá, jak pro hlavní, tak pro vedlejší komunikaci. Při průjezdu je zde nuceno zastavit celkem 37 % vozidel, jejichž celková doba zdržení je 0,63 h, což dává v průměru 3,2 s/voz.

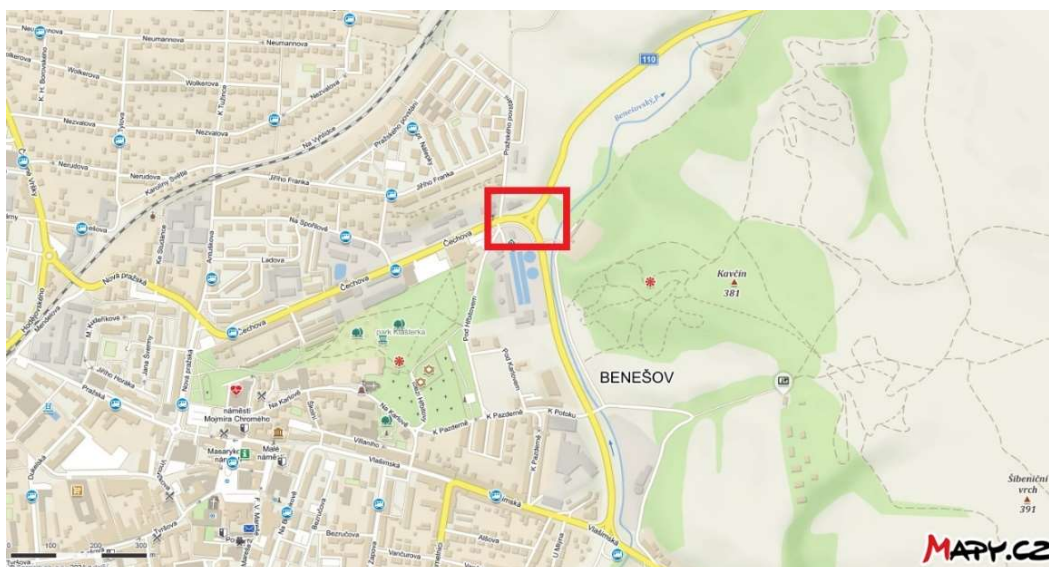
Vjezdem s nejhorší dobou zdržení a délkou fronty, která je překročena pouze v 5 % špičkové hodiny, byl vjezd z vedlejší komunikace Jana Nohy, na němž byla stanovena střední doba zdržení 5 s a délka fronty 7 m. Kapacitně všechny vjezdy do křižovatky vyhoví s rezervou v rozmezí 70 - 90 %.

Tabulky intenzit a protokoly z programů jsou přiloženy v Příloze 5.

5 Křižovatka II/110 – II/112

5.1 Základní informace o křižovatce

Třetí vybranou křižovatkou je křižovatka průtahů silnic II/110 a II/112. Průtah silnice II/112 přichází ke křižovatce ze západu z ulice Čechova a dále pokračuje směrem na jih. Silnice II/110 směřuje ke křižovatce ze severu a dále pokračuje také na jih a vytváří tak s komunikací II/112 peážní úsek až k další křižovatce.



Obrázek 35 – Situace křižovatky a okolí, křižovatka II/110 – II/112 je zvýrazněna v červeném obdélníku, zdroj [22]



Obrázek 36 – Letecký snímek, křižovatka II/110 – II/112, zdroj [22]

Jak je vidět na obrázcích 35 a 36, křižovatka se nachází ve směrovém oblouku a je na ní zřízeno usměrnění dopravních proudů.

Tato křižovatka není v současné době problematická z hlediska kapacity ani nehodovosti (viz. podkapitola 5.4). Byla vybrána z důvodu plánované realizace severovýchodního ochvatu města, který bude mít za důsledek výrazné snížení vozidel přijíždějících ze západu po hlavní komunikaci z ulice Čechova a nárůst intenzit vozidel, která budou přijíždět ze severu. Tato změna intenzit by na současně uspořádané křižovatce zaručeně negativně ovlivnila plynulost a bezpečnost dopravy.

V blízkosti křižovatky se také plánuje nová zástavba oblasti Kavčín, na které by měli vyrůst rodinné domy. Z tohoto důvodu se předpokládá zvýšení počtu chodců.

5.2 Stávající dopravní řešení

Součástí dopravního průzkumu bylo i na této křižovatce zjištění intenzit a směrů vozidel a zdokumentování jejího technického stavu



Obrázek 37 - Severní pohled na křižovatku, zdroj [10]

Hlavní komunikací je průtah silnice II/112, směřující ze západu z ulice Čechova na jih. Slouží pro tranzitní dopravu, jelikož převádí přes severovýchodní část Benešova vozidla směřující ze silnice II/110 a II/112 na silnici I/3. Pro vozidla odbočující doleva na vedlejší komunikaci je v prostoru křižovatky vytvořen odbočovací pruh.

Pro pohyb chodců v oblasti křižovatky se na její jižní straně za travnatým pásem nalézá chodník, na jehož konci, u jižní části křižovatky, byl dříve přechod pro chodce (viz. obrázek 38), který byl v roce 2020 zrušen. Důležitost tohoto chodníku po výstavbě nových rodinných domů v lokalitě Kavčín výrazně vzroste, proto byla při tvorbě návrhu řešení věnována zvýšená pozornost na bezpečnost chodců právě v prostoru bývalého přechodu.



Obrázek 38 - Pohled na konec chodníku, zdroj [10]

Vedlejší komunikace II/110 směřuje ke křižovatce ze severu od obce Bedrč a stejně jako silnice II/112 slouží hlavně k tranzitní dopravě. V místě jejího vyústění je vytvořeno usměrnění dopravy pomocí dvou zatravněných dělících ostrůvků na zvýšené obrubě a dopravních stínů (viz. obrázek 37).

Asfaltový kryt vozovky je celkově v dobrém stavu. Jedinými defekty je několik úzkých podélných a příčných trhlin u vyústění vedlejší komunikace a u pravého odbočení z hlavní komunikace částečná ztráta mikrotextury krytu vozovky.

Odvodnění křižovatky probíhá pomocí klopení ve směrovém oblouku do příkopu a v úsecích se střechovitým příčným sklonem volně na terén.



Obrázek 39 - Jižní pohled do křižovatky, zdroj [10]

5.3 Dopravní průzkum

Dopravní průzkum se uskutečnil ve středu 28.4.2021 ve dvou fázích, ranní 7,00 - 9,00 a odpolední 15,00 - 17,00. V průběhu ranního měření se teplota pohybovala v rozmezí od 4 do 9 °C a v průběhu odpoledního měření bylo konstantně 18°C, se slunečným počasím. Stav vozovky byl v obou fázích průzkumu dobrý.

Vozidla

Během obou částí průzkumu projelo křižovatkou celkem 3766 vozidel a ve špičkové hodině, která trvala mezi 15,00 - 16,00 hodinou, bylo v křižovatce zaznamenáno dohromady 1093 vozidel. Nejvíce využívaným směrem byl směr ze silnice II/112 (Čechova) do II/110 + II/112.

Všechny naměřené intenzity jsou uvedeny v Příloze 5.



Obrázek 40 – Znárodnění směrů v mapě, zdroj [22]

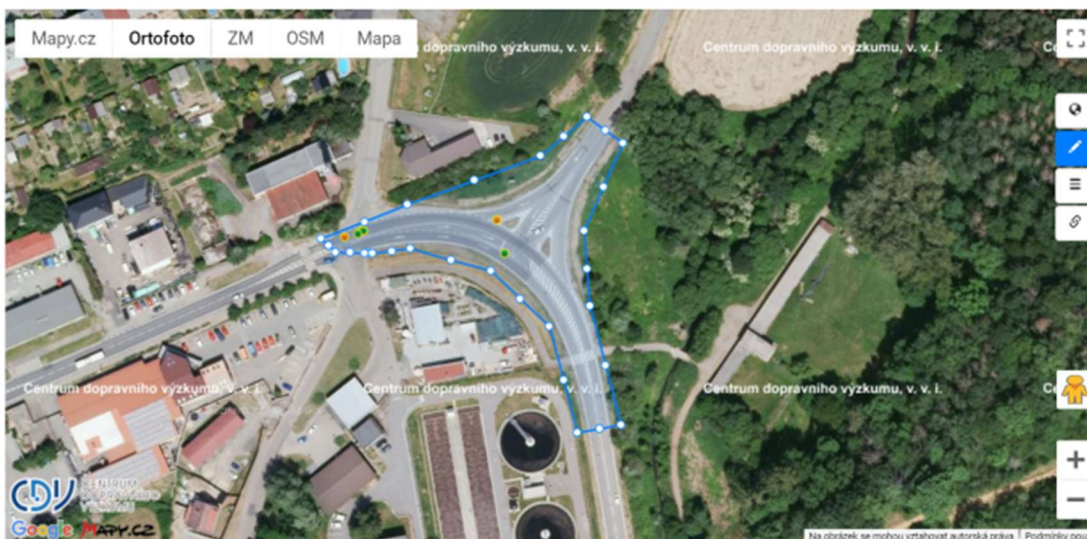
Během průzkumu nedošlo k žádné dopravní nehodě. Jediným zaznamenaným vážným konfliktem byla agresivní chování řidiče osobního automobilu vůči řidiči jízdní soupravy, při němž byla jízdní souprava jedoucí ze směru II/110+II/112 do II/112 (Čechova) v prostoru křižovatky předjížděna osobním automobilem a následně i vybrzdována. Díky dobrým rozhledovým podmínkám zde nedocházelo k omezování vozidel jedoucími po hlavní komunikaci vozidly sjíždějícími a fronty, které se chvílemi tvořily na výjezdu z II/110 ve směru na II/112 (Čechova) se vždy pozvolna rozjížděly a nedocházelo tak k zásadnímu zdržení řidičů.

Chodci

Při měření zapisované i počty chodců, kteří prošli po chodníku ve směru k bývalému přechodu. Celkem v průběhu průzkumu prošlo 17 chodců, přičemž ve špičkové hodině mezi 16,00 - 17,00 tudy prošlo 11 chodců. Většina z nich směřovala za rekreací do lokality Kavčín a následně se po sledovaném chodníku vracela zpět do města.

Všechny naměřené intenzity chodců jsou přiloženy, stejně jako intenzity dopravy, v Příloze 5.

5.4 Vyhodnocení nehodovosti



Obrázek 41 – Vyznačení míst dopravních nehod, zdroj [23].

V oblasti řešené křižovatky se od 1.1.2006 do 31.1.2021 stalo celkem 7 dopravních nehod, z nichž se 5 obešlo bez zranění a 2 pouze se zraněními lehkými.

Všechny zaznamenané nehody byly zaviněny řidičem motorového vozidla a také se u všech případů jednalo o druh srážky s jedoucím nekolejovým vozidlem. Komunikace byla při všech dopravních nehodách v dobrém stavu a bez závad. V tabulce 3 jsou nehody rozděleny dle jejich hlavní příčiny.

Tabulka 3 – Statistika nehod podle hlavní příčiny, Křižovatka II/110 – II/112, zdroj [23]

| Hlavní příčina nehody | PN | PNZ |
|--|----|-----|
| Při odbočování vlevo | 3 | 1 |
| Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem | 3 | 2 |
| Proti příkazu dopravní značky "DEJ PŘEDNOST" | 1 | 0 |

Pozn.: PN - počet nehod
PNZ - počet nehod se zraněním

5.5 Návrh řešení

Situace – viz. příloha 3.1 Situace

Při návrhu řešení křižovatky byl zohledněn požadavek odboru investic MěÚ Benešov, který požadoval změnu typu křižovatky ze současné vidlicové na jednopruhovou okružní křižovatku z důvodů, které jsou popsány v 5.1.

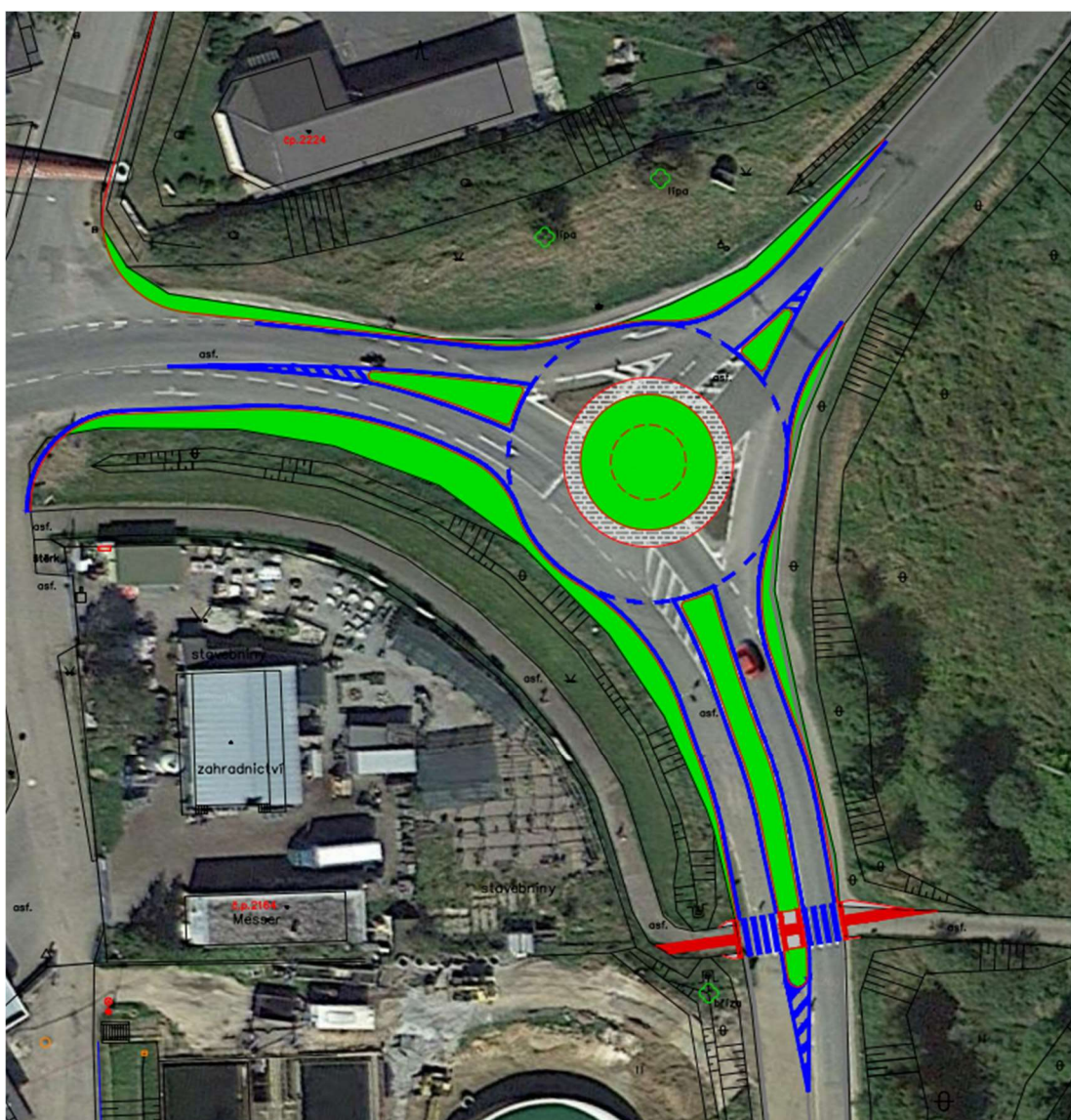
Základní parametry této nové okružní křižovatky jsou vnější průměr $D = 30$ m, šířka okružního pásu $a_{op} = 6,0$ m, šířce prstence $a_p = 1,8$ m a průměru středového ostrova $D_{so} = 14,4$ m. Středový prstenec bude nadvýšen o 30 mm oproti povrchu okružního pásu s vnějším okrajem z betonové obruby a s krytem z kamenné dlažby. V příloze 3.3 bylo prokázáno, že je možné do střední části středového ostrova o průměru 7,97 m umístit prvky, které by zabraňovali průhledu křižovatkou a zároveň nesnižovaly rozhledy nutné pro zastavení vozidel jedoucích po okružním pásu.

Šířky větví vjezdů a výjezdů byly navrženy s ohledem na vlečné křivky směrodatného vozidla, jímž pro tuto křižovatku byla jízdní souprava. Jednotlivé směry větví jsou od sebe odděleny dělicími ostrůvky, které budou řešeny na zvýšené obrubě a zatravněny. U jižního výjezdu z křižovatky budou protisměrné jízdní pruhy odděleny středním dělicím pruhem šířky 2,5 m na jehož konci je navržen přechod pro chodce. Délky jednotlivých částí přechodu jsou 4,5 a 4,15 m s šířkou ostrůvku 2,3 m. Šířka přechodu je navržena 4,0 m, jelikož se uvažuje, že tento přechodu bude jediný, který umožní obyvatelům z novostaveb přístup z tohoto směru do Benešova.

Dalším společnými úpravami v obou variantách řešení jsou posun prostoru pro komunální odpad u výjezdu ze sídliště tak, aby nevadil rozhledovým poměrům vozidel, která ze sídliště směřují na hlavní komunikaci. Dále obnova VDZ a osazení SDZ u autobusové zastávky, osazení SDZ IP6 u přechodů a u všech příjezdů ke křižovatce B20a, snižující maximální povolenou rychlost na 30 km/h. Novými SDZ v prostoru křižovatky bude u všech vjezdů do křižovatky kombinace P4 „Dej přednost v jízdě!“ a C1, upozorňující řidiče na okružní křižovatku.

Dále bude přemístěno přeměněno SDZ IS3b, IS3c a IS1c tak, aby odpovídalo nově vzniklé situaci.

Také byly upraveny nároží na odbočeních do ulic Pražského postání a Pod Hřbitovem podle vlečných křivek směrodatného vozidla, kterým bylo pro tyto směry vozidlo na svoz komunálního odpadu se 3 nápravami (viz. příloha 3.6).



Obrázek 42 - Nový stav – křižovatka II/110 – II/112

5.6 Kapacitní posouzení křižovatky

Zjištěná **ÚKD** pro tuto křižovatku je **úrovni A**, tedy velmi dobrá. Kvůli změně typu křižovatky na okružní je nuceno zastavit 62 % vozidel s průměrnou dobou zdržení 8,4 s/voz a celkovým zdržením všech vozidel 3,05 h.

Vjezdem s nejhorší dobou zdržení je západní vjezd průtahu silnice II/112 z ulice Čechova, v němž vyšla střední doba zdržení 10 s a délka fronty, jenž je překročena pouze v 5 % času na 26 m. O metr delší byla vypočtena délka fronty na vjezdu ze směru II/110 + II/112.

Kapacitní posouzení všech vjezdů vyšlo s rezervou 39 % pro vjezd II/112, 41 % pro vjezd II/110 + II/112 a 74 % pro severní vjezd silnice II/110.

Tabulky intenzit a protokoly z programů jsou přiloženy v Příloze 5.

6 Křižovatka Hodějovského – Sukova

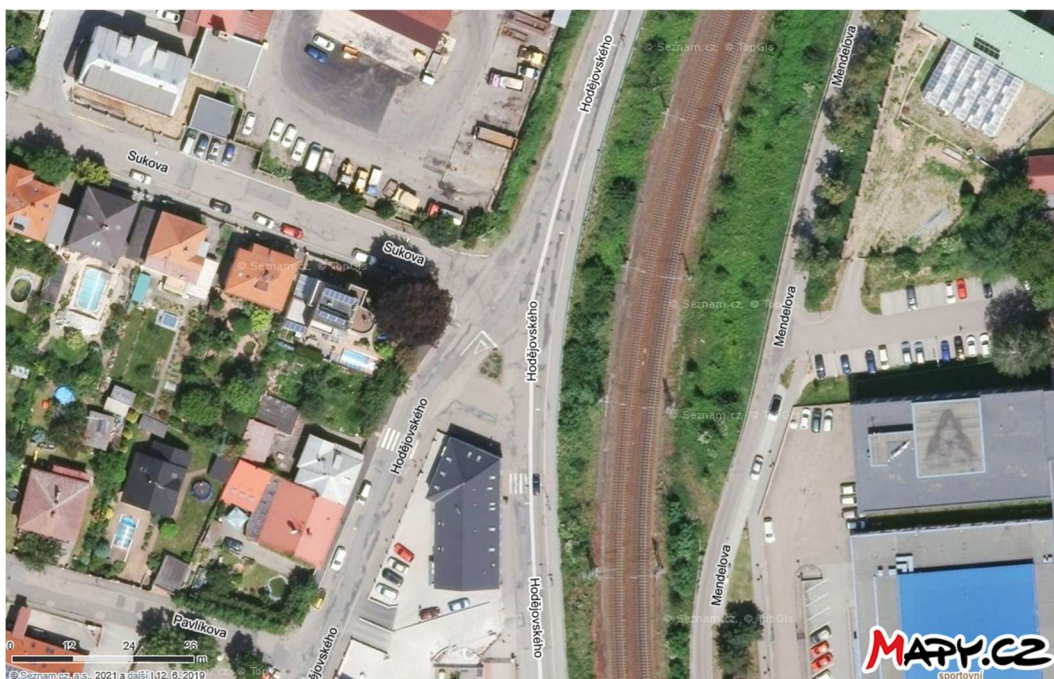
6.1 Základní informace o křižovatce

Poslední řešenou křižovatkou je křížení ulic Hodějovského a Sukova. V této křižovatce se ulice Hodějovského rozvětluje na jihozápadní a jižní větev (více v podkapitole 6.2).

Tato křižovatka byla vybrána z důvodu nevyhovujícího nízkého nakolmení vedlejší komunikace z ulice jihozápadní větve Hodějovského ulice, které zapříčiňuje možnost sjíždění vozidel z hlavní komunikace vyšší rychlostí a tím i zvýšení rizika střetu s chodci na blízkém přechodu a špatnou srozumitelností hlavní a vedlejší komunikace.



Obrázek 43 – Situace křižovatky a okolí, křižovatka Hodějovského – Sukova je zvýrazněna v červeném obdélníku, zdroj [22]



Obrázek 44 – Letecký snímek, křižovatka Hodějovského – Sukova, zdroj [22]

6.2 Stávající dopravní řešení

Jedná se o složité řešení křižovatky s usměrněním dopravních proudů na vedlejší komunikace pomocí dělicího ostrůvku. Na ostrůvku se nachází dopravní zrcadlo, které zlepšuje rozhledové poměry pro vozidla vyjíždějící z ulice Sukova. Jedním z problémů křižovatky je absence VDZ, které by vizuálně oddělilo hlavní komunikaci od vedlejší.



Obrázek 45 – Znázornění směrů v mapě, zdroj [22]

Hlavní komunikace vede ulicí Hodějovského z její severní do jižní větve. Tato komunikace je jednou z nejdůležitějších sběrných komunikací pro tranzitní dopravu v Benešově, jelikož po ní směřují vozidla ze silnice I/3 k silnici II/110 a dál do centra města. Na její východní straně se nachází chodník na zvýšené obrubě s asfaltovým krytem. Na západní straně PMK se nachází zatravněný pás a v její jižní části chodník s asfaltovým krytem, který je s východním chodníkem propojen pomocí přechodu pro chodce za jižním výjezdem z křižovatky.



Obrázek 46 - Pohled do křižovatky od severu, zdroj [10]



Obrázek 47 - Pohled do křižovatky z jižního výjezdu, zdroj [10]

Vedlejší komunikace vedoucí ze Sukovy ulice slouží k obsluze rodinných domů v blízké čtvrti a z obou stran je lemována chodníkem s asfaltovým krytem na zvýšené obrubě, který na svém konci před křižovatkou není bezbariérově ukončen.



Obrázek 48 - Pohled do křižovatky ze Sukovy ulice, zdroj [10]

Jihozápadní větev Hodějovského ulice směřuje na jih k OK, kde se stýká s ulicemi Konopištská a Ke Stadionu. Na obou stranách PMK se nachází asfaltový chodník na zvýšené obrubě.



Obrázek 49 - Pohled do Křižovatky ze směru Hodějovského JZ, zdroj [10]

Vozovka je řešena s asfaltovým krytem. Na jeho povrchu jsou na mnoha místech příčné, podélné a mozaikové trhliny, k jejichž výpravě bylo užito nástřikové výsrávkové asfaltové emulze. Ve směru z Hodějovského JZ do Hodějovského S je na vozovce pruh nového asfaltového krytu, který byl zřízen po výstavbě nového vodovodu. Ten je dobře spojen se starším povrchem a nedochází tak k rozevírání spáry.

K odvodnění křižovatky slouží uliční vpusti, které se nachází na severním a jižním nároží vyústění Sukovy ulice.

6.3 Dopravní průzkum

Dopravní průzkum zde proběhl ve dvou fázích, ranní (7,00 - 9,00) a odpolední (15,00 - 17,00). Při ranním měření byla teplota mezi 7 a 10 °C a během odpolední části mezi 15 a 16 °C. V průběhu obou fází bylo slunečné nebo oblačné počasí a stav vozovky byl dobrý.

Z důvodu změny dopravního režimu na křižovatce a ve směru Hodějovského JZ bylo nutné provést dopravní průzkum také na křižovatce, na níž bude mít tato změna nejvíce negativní dopad. Z tohoto důvodu byl dopravní průzkum proveden dvěma pozorovateli.

Doplňkový průzkum byl proveden na křižovatce vzdálené cca 150 m od námi řešené křižovatky. Jedná se o křižovatku stykového typu se zalomenou hlavní komunikací, v níž se spojují ulice Hodějovského, Nádražní a Konopištská. V obrázku 50 je červeným bodem označena námi řešená křižovatka a žlutým bodem křižovatka, na níž byl proveden doplňkový průzkum.



Obrázek 50 – Znázornění polohy křižovatky z doplňkového průzkumu, zdroj [22]

Hlavní komunikace na této křižovatce je průtah silnice II/110, který směřuje z Nádražní do Konopištské ulice. Ze severu do něj vyúsťuje jižní větev Hodějovského ulice.



Obrázek 51 – Znázornění směrů v mapě, zdroj [22]

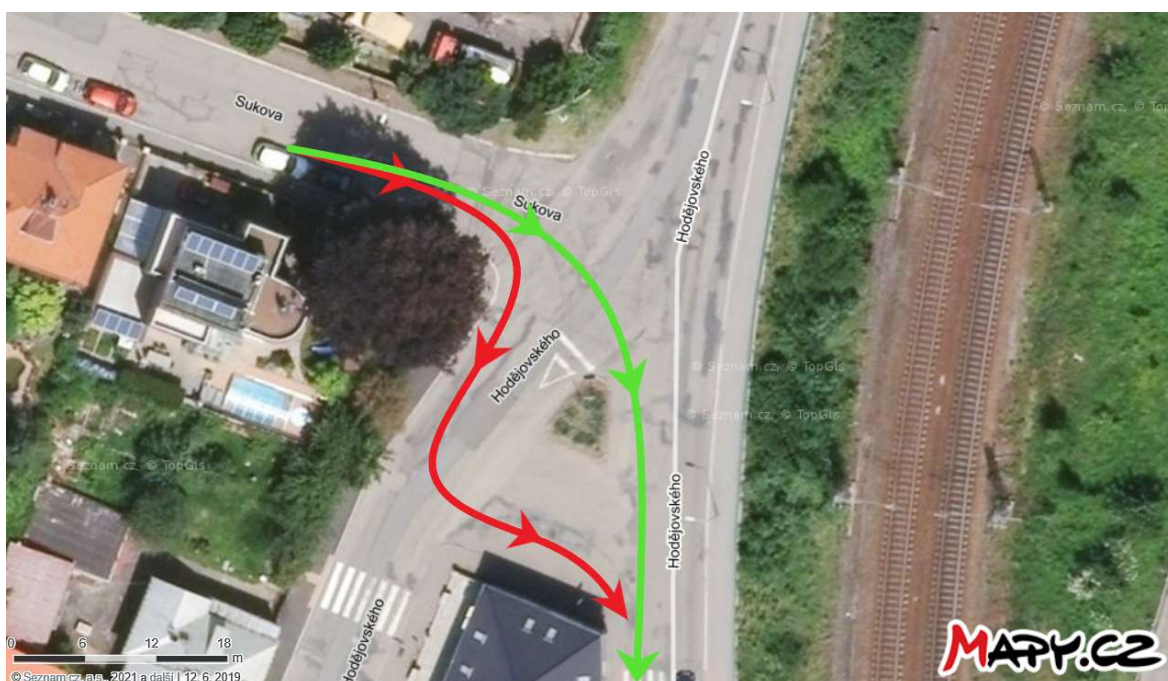


Obrázek 52– Pohled do křižovatky z ulice Nádražní, zdroj [10]

Vozidla

V průběhu obou částí průzkumu projelo křižovatkou Hodějovského – Sukova celkem 3220 vozidel. Špičková hodina trvala v čase 15,30 - 16,30, během níž bylo zaznamenáno 940 vozidel. Nejvíce vozidel směřovalo ze směru Hodějovského J do Hodějovského S.

V křižovatce opakovaně docházelo k méně závažným konfliktům, při nichž řidiči nesprávně signalizovali směr odbočení a také bylo zaznamenáno, že několik řidičů směřujících ze Sukovy do směru Hodějovského J neodbočilo přímo, ale nejdříve směřovali do směru Hodějovského JZ, následně odbočili za dělicí ostrůvek a až poté do Hodějovského J. V obrázku 53 je tento manévr zakreslen červenou barvou a správný průjezd barvou zelenou. Řidiči volí tento způsob průjezdu z důvodu špatných rozhledových poměrů a nutnosti dát přednost vozidlům, které ke křižovatce míří ze směru Hodějovského JZ.



Obrázek 53 - Znárodnění manévru řidičů vyjíždějících ve směru ze Sukovy ulice do Hodějovského J, zdroj [22]

Na druhé měřené křižovatce, Nádražní – Konopištská – Hodějovského, bylo v průběhu průzkumu naměřeno celkem 3640 vozidel. Ve špičkové hodině, jíž byl čas 15,15 - 16,15, projelo křižovatkou 1002 vozidel, které nejčastěji mířily po hlavní komunikaci do centra města.

Při dopravním průzkumu bylo zaznamenáno, že se na vyústění z vedlejší komunikace několikrát vytvořila fronta 3 až 6 vozidel.

Součástí dopravního průzkumu této křižovatky bylo i stanovení rychlosti, kterou se zde vozidla pohybují. Pro tento účel byly měřeny rychlosti vozidel směřujících z Nádražní ulice do Konopištské, jelikož tyto vozidla dosahují vyšších rychlostí než vozidla jedoucí ke křižovatky do kopce z opačného směru. V tabulce 4 jsou zapsané zaznamenané rychlosti 30 ti změřených vozidel.

Tabulka 4 – Tabulka naměřených rychlostí na hlavní komunikaci křižovatky
Nádražní – Konopištská – Hodějovského

| Směr | | | | | |
|-------------|----|-------------|----|----|----|
| Nádražní => | | Konopištská | | | |
| V | NR | V | NR | V | NR |
| 1 | 22 | 11 | 25 | 21 | 27 |
| 2 | 26 | 12 | 23 | 22 | 23 |
| 3 | 22 | 13 | 21 | 23 | 24 |
| 4 | 24 | 14 | 24 | 24 | 22 |
| 5 | 22 | 15 | 28 | 25 | 30 |
| 6 | 28 | 16 | 24 | 26 | 25 |
| 7 | 24 | 17 | 24 | 27 | 26 |
| 8 | 17 | 18 | 23 | 28 | 28 |
| 9 | 17 | 19 | 24 | 29 | 31 |
| 10 | 23 | 20 | 25 | 30 | 29 |

| | | |
|--------------------------|-----------|-------------|
| Průměrná rychlost | 24 | km/h |
|--------------------------|-----------|-------------|

Poznámky:

V - pořadí vozidla

NR - naměřená rychlost v km/h

Při měření bylo zjištěno, že se zde vozidla pohybují průměrnou rychlostí 24 km/h, což oproti nejvyšší povolené rychlosti, kterou je 50 km/h, je hodnota téměř poloviční. Z tohoto důvodu bude tato zjištěná rychlost projíždějících vozidel doplněna do kapacitních posouzení této křižovatky.

Kapacitní posouzení intenzit byly provedeny na základě měření intenzit z dopravního průzkumu. Po uvedení do provozu severovýchodního obchvatu města a dálnice D3, jistě dojde k výraznému snížení výhledových intenzit dopravy na posuzovaných křižovatkách Hodějovského – Sukova a Nádražní – Konopištská – Hodějovského. Proto současný stav zde považuji za maximální z hlediska dopravní zátěže.

Všechny naměřené intenzity vozidel jsou uvedeny v Příloze 5.

Chodci

Lokalitou křižovatky Hodějovského – Sukova prošlo dohromady 117 osob, s tím, že ve špičkové hodině, kterou byl čas 7,00-8,00 hodinou, počet činil celkem 55 chodců s nejvíce využívaným směrem z jihu na sever. V průzkumu bylo také zjištěno, že až na ojedinělé případy, jsou chodci disciplinovaní a k překonání komunikací využívají stávající přechody pro chodce.

I na druhé křižovatce byli zaznamenány počty a směry chodců a stejně jako na první křižovatce, byla špičková hodina mezi 7. a 8. hodinou.

Tabulky se zaznamenanými počty a směry chodců na obou křižovatkách se nalézají v Příloze 5.

6.4 Vyhodnocení nehodovosti



Obrázek 54 – Vyznačení míst dopravních nehod, zdroj [23].

Ve období od 1.1.2006 do 31.1.2021 se na křižovatce a v jejím blízkém okolí stalo 14 dopravních nehod, při nichž nebyl nikdo usmrčen a lehce zraněno bylo 7 osob.

Všechny zaznamenané nehody byly zaviněny řidičem motorového vozidla, přičemž ve 12 případech se jednalo o srážku s jiným jedoucím nekolejovým vozidlem. Ve zbývajících 2 případech se po jednom případě jednalo o srážku se zaparkovaným či odstaveným vozidlem a jednou s chodcem. Komunikace byla při 13 dopravních nehodách v dobrém stavu, bez závad a při jedné došlo při přechodné uzavírcce jednoho jízdního pruhu.

Pro dělení nehod dle jejich hlavní příčiny byla vytvořena přehledná tabulka 5.

Tabulka 5 – Statistika nehod podle hlavní příčiny, Křižovatka Hodějovského – Sukova, zdroj [23]

| Hlavní příčina nehody | PN | PNZ |
|--|----|-----|
| Proti příkazu dopravní značky "DEJ PŘEDNOST" | 5 | 2 |
| Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem | 3 | 1 |
| Proti příkazu dopravní značky "STŮJ, DEJ PŘEDNOST" | 1 | 1 |
| Při vjíždění na silnici | 1 | 1 |
| Chodci na vyznačeném přechodu | 1 | 1 |
| Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla | 1 | 0 |
| Při otáčení nebo couvání | 1 | 0 |
| Při odbočování vlevo | 1 | 1 |

Pozn.: PN - počet nehod
PNZ - počet nehod se zraněním

6.5 Návrh řešení

Pro tuto křižovatku byly zhotoveny 2 návrhy řešení, přičemž hlavní úpravou křižovatky je v první variantě vytvoření jednosměrné komunikace ve směru do ulice Hodějovského JZ, čímž dojde k výraznému snížení intenzit v této ulici. Ve druhé variantě se počítá s obousměrným provozem na této komunikaci, avšak z jihu bude zakázán vjezd vozidlům nad 3,5 t.

Směrodatným vozidlem pro variantu I. je jízdní souprava (tahač s návěsem) a vozidlo na svoz komunálního odpadu pro jednosměrnou komunikaci. Pro variantu II. byla zvolena také jízdní souprava, ale pro větev ulice Hodějovského JZ byla zvolena 2 vozidla. Těmi jsou vozidlo pro svoz komunálního odpadu pro severo-jížní směr a pro jiho-severní směr, z důvodu zákazu vjezdu vozidlům nad 3,5 t, obytný automobil.

Omezení zákazem vjezdu pro vozidla nad 3,5 t bylo zvoleno z důvodu jejich vysokých prostorových požadavků pro změny směru, které by v námi navržených úpravách odbočení, při nichž by nebylo možné Variantu I. ani II. navrhnout. Toto opatření přispěje k částečnému zklidnění dopravy v této větvi ulice Hodějovského.

Varianta I.

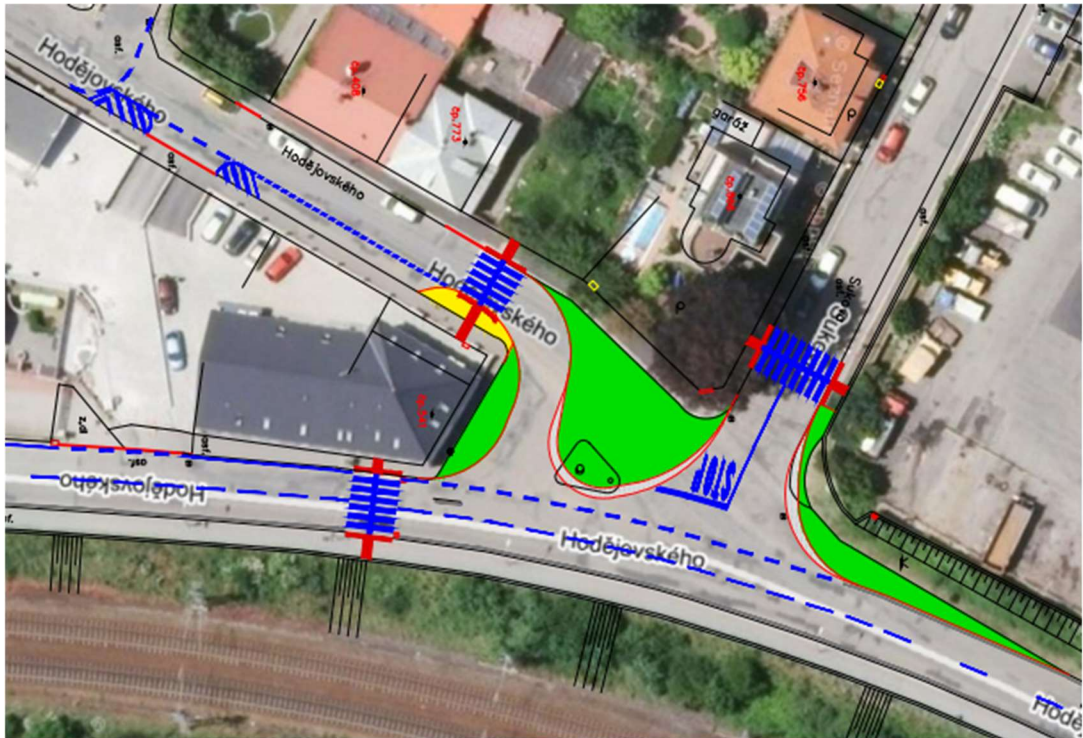
Situace varianty I. – viz. příloha 4.1 Situace – Varianta I.

V první variantě řešení dojde ke změně dopravního režimu v ulici Hodějovského JZ vytvořením jednosměrné komunikace, průjezdné od křižovatky směrem na jih. Na jejím konci dojde ke změně hlavní komunikace ze severo-jihního směru na jiho-západní směr. Na konci vyústění dojde kvůli omezeným rozhledům vpravo k osazení SDZ P6 s dodatkovou tabulkou E2b. Dále dojde ke zmenšení plochy křižovatky pomocí úpravy nároží Sukovy ulice, jehož jižní nároží se protáhne až k hlavní komunikaci. Bude lemováno srpovitou krajnicí určenou pro pojezd těžkými vozidly a v prostoru mezi obrubou a chodníkem vznikne travnatá plocha. Touto úpravou dojde k výraznému zmenšení odvodňované plochy, jelikož se zde uvažuje se vsakování vody. Tvar severního nároží bude upraven podle vlečných křivek směrodatného vozidla a na jeho okraji bude také srpovitá krajnice.

Dále dojde na konci severního chodníku ulice Sukova k vytvoření nového přechodu pro chodce, který bude délky 8,3 m a šířky 4,0 m. Dalšími opatřeními s cílem zvýšit bezpečnost chodců je zkrácení délky přechodu ve větvi Hodějovského JZ pomocí vysazené chodníkové plochy a vytvoření vodící pásu přechodu pro nevidomé u přechodu pro chodce přes ulici Hodějovského J.

V oblasti křižovatky bude vytvořeno nové VDZ V2b 1,5/1,5/0,125, V2b 1,5/1,5/0,25, V2b 3,0/6,0/0,125, V4 0,125, V1a 0,125 a v místě zastavení vozidel u SDZ P6 nápis STOP na vozovce. U nově vzniklého parkovacího pásu v ulici Hodějovského JZ budou vytvořeny dopravní stíny a VDZ V10d 0,5/0,5/0,25. Pro rozhledy řidičů u výjezdu ze Sukovy ulice bude.

Pro zlepšení systému odvodnění budou před přechodem pro chodce vytvořeny 2 nové uliční vpusti každá na jedné straně přechodu.



Obrázek 55 - Nový stav – Varianta I., křižovatka Hodějovského – Sukova

Varianta II

Situace varianty II. – viz. příloha 4.6 Situace – Varianta II.

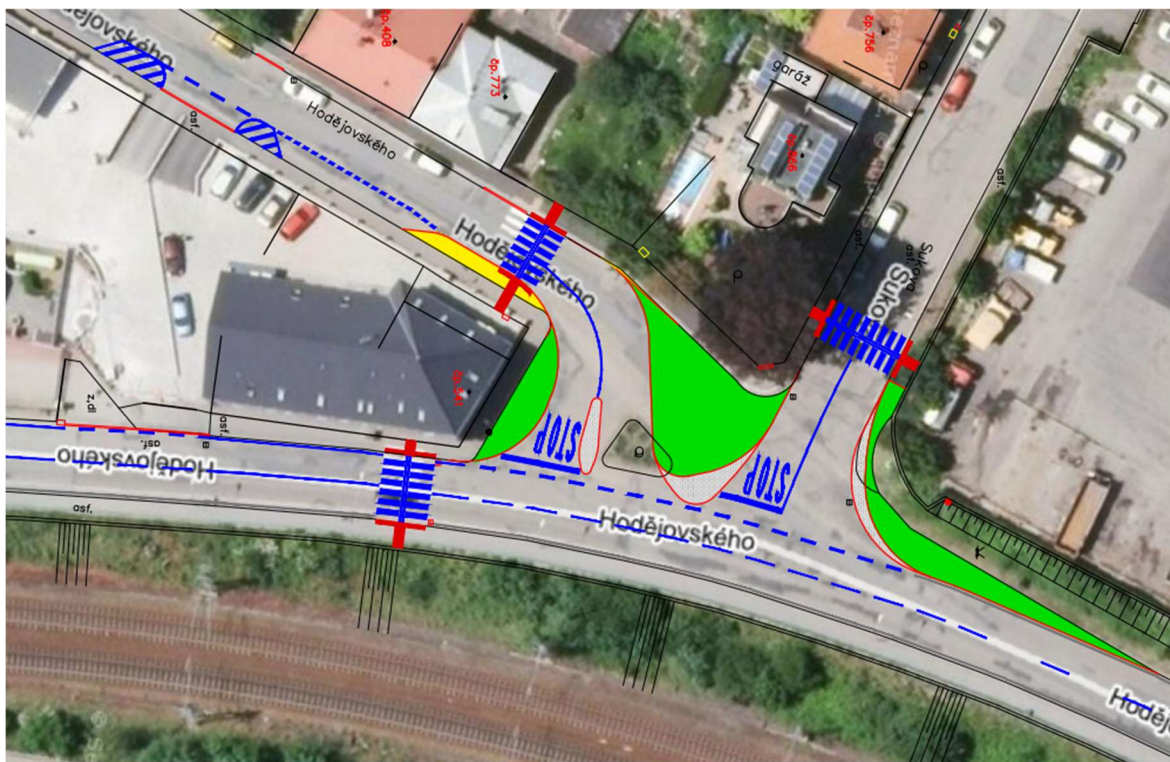
V této variantě bude ve větvi ulice Hodějovského JZ upraven dopravní režim tím, že dojde k zamezení vjezdu vozidel nad 3,5 t pomocí SDZ B4 s dodatkovou tabulkou E5, které budou osazeny na jižním konci ulice při výjezdu z OK. Další změnou bude snížení rychlosti na hlavní komunikaci ze současných 50 na 40 km/h z důvodu zlepšení rozhledových poměrů pro vozidla na výjezdech z vedlejších komunikací. Pro zvýšení bezpečnosti chodců bude snížena rychlost před přechodem pro chodce v jihozápadní větvi na 30 km/h.

I v tomto řešení dojde ke zmenšení plochy křižovatky pomocí úprav nároží. Dále dojde k nakolmení výjezdu z jihozápadní větve Hodějovského ulice, na němž vznikne mezi jízdními pruhy dělicí ostrůvek s krytem z kamenné dlažby a SDZ C4a.

Stejně jako u první varianty bude v ulici Sukova vytvořen nový přechod pro chodce a přechod přes hlavní komunikaci doplněn o vodící pás. Vysazená plocha u nároží přechodu v jihozápadní větvi Hodějovského ulice byla upravena podle vlečných křivek směrodatného vozidla, směřujícího do námi řešené křižovatky.

VDZ zde bude vytvořeno stejné jako u první varianty, ale přibude zde u vyústění vedlejší komunikace větve Hodějovského JZ na vozovce nápis STOP.

Odvodnění křižovatky bude probíhat pomocí stávajících uličních vpustí a dvou nově vytvořených u přechodu pro chodce přes hlavní komunikaci.



Obrázek 56 - Nový stav – Varianta II., křižovatka Hodějovského – Sukova

6.6 Kapacitní posouzení křižovatky

V této lokalitě bylo nutné vytvořit kapacitní posouzení nejen pro řešenou křižovatku, ale také pro křižovatku z doplňkového průzkumu, protože plynulost provozu na ní má zásadní význam na dopravní situaci celé lokality.

Křižovatka Hodějovského – Sukova

Varianta I.

Ve variantě I. byla **ÚKD** na námi řešené křižovatce vyhodnocena pro výhledové intenzity v roce 2045 **úrovni A pro hlavní komunikaci a B pro vedlejší komunikaci**. Počet zastavení v křižovatce se rovnal pouze 3 % vozidel projíždějících křižovatkou s průměrnou

dobou zdržení 1,8 s/voz. Nejhorším vjezdem z hlediska střední doby zdržení byl na této křižovatce vjezd ze Sukovy ulice, na němž byla tato doba stanovena na 18 s. Vjezdem s největší délkou fronty byl směr Hodějovského J, na němž se mohou v 5 % času špičkové hodiny vytvořit fronty cca 9 m dlouhé. Kapacitní rezervy na vjezdech se na této křižovatce pohybovaly od 66 do 90 %.

Varianta II.

Tato varianta zachovává obousměrný provoz v jihozápadní větvi ulice Hodějovského, kvůli čemuž budou hodnoty intenzit na řešené křižovatce vyšší, než jsou v posouzení kapacity ve variantě I. Pro tuto variantu byla na upravované křižovatce programem stanovena **ÚKD A pro hlavní komunikaci a B pro obě vedlejší komunikace**. Z protokolů uvedených v příloze 5.4 vyplývá, že v křižovatce musí zastavit 19 % vozidel s průměrnou dobou zdržení 4,5 s/voz. Nejhorším vjezdem je zde jihozápadní vjezd Hodějovského ulice, na němž byla stanovena střední doba trvání na 20 s a vytvořená fronta na 19 m.

Křižovatka Nádražní – Konopištská – Hodějovského

Stav při zachování současného uspořádání na křižovatce Hodějovského – Sukova

Při zachování současného uspořádání křižovatky Hodějovského – Sukovy bylo při posouzení současných intenzit staveno **ÚKD** na křižovatce Nádražní – Konopištská – Hodějovského stanovena na **úrovni A pro hlavní komunikaci a úrovni B pro vedlejší komunikaci**, na níž byla vypočtena střední doba zdržení 18 s a vytvořená fronta délky 19 m. V křižovatce je při odbočení nuceno zastavit 21 % vozidel s průměrnou dobou zdržení 4,6 s/voz.

Při posouzení této křižovatky na přepočtené výhledové intenzity pro rok 2045 zjistíme, že se **ÚKD** zhoršila pro vedlejší komunikaci **ze stupně B na D, dostatečnou**. Při tomto posouzení zde vyšla střední doba zdržení 44 s se vzniklou frontou délky 49 m.

Posouzení při realizaci varianty I.

Zjednosměrněním komunikace v jihozápadní větvi ulice Hodějovského a s tím spojením zlepšené plynulosti provozu na křižovatce Hodějovského – Sukova bylo ale vykoupeno zhoršením plynulosti dopravy na křižovatce Nádražní – Konopištská –

Hodějovského. Do této křižovatky totiž budou nucena směřovat vozidla, která v současné době jezdí ulicí Hodějovského JZ ve směru z jihu na sever, což jim po realizaci jednosměrné komunikace, průjezdné ze severního směru od křižovatky Hodějovského – Sukova, nebude umožněno. Při posouzení na výhledové intenzity v roce 2045 vyšla **ÚKD na vedlejší komunikaci na úrovni F**, tedy nevyhovující. Pokud tuto křižovatku posoudíme na současné intenzity, tak se **ÚKD vedlejší komunikace zlepšil na úroveň E** (nestabilní). Střední doba zdržení vyjde 102 s a kapacitní rezerva bude 10 %.

Posouzení při realizaci varianty II.

Posouzení křižovatky Nádražní – Konopištská – Hodějovského při realizaci varianty II. vyšlo lépe než u varianty I. Stejně jako u varianty I. vyšel nejhůře vjezd z Hodějovského ulice, pro který vyšlo **ÚKD při posouzení na výhledové intenzity dopravy na stupni E**, nestabilní. Střední doba zdržení byla v tomto případě 75 s a rezerva kapacity vjezdu činila 13 %. Při posouzení této křižovatky **na současné intenzity už na tomto vjezdu vyšla ÚKD stupně C**, uspokojivá. Zde se střední doba zdržení na vjezdu z Hodějovského ulice rovnala 22 s a rezerva kapacity vzrostla na 42 %.

Shrnutí kapacitního posouzení

Je nutné podotknout, že v posuzovaném roce 2045 již bude v provozu dálnice D3 a spolu se severovýchodním obchvatem města Benešov převezmou většinu tranzitní dopravy, tvořenou především nákladními vozidly, která zde posuzovanými křižovatkami projíždí. Proto je zde kapacitní posouzení v roce 2045 přiloženo jako ukazatel pro výběr mezi variantami I. a II..

Z porovnání výsledků kapacitního posouzení variant lze usoudit, že ve variantě I. je na křižovatce Hodějovského – Sukova plynulejší provoz s nižší průměrnou dobou zpoždění, ale na křižovatce ulic Nádražní – Konopištská – Hodějovského bude plynulost dopravy při výhledových intenzitách v roce 2045 ve špičkové hodině, z důvodu nedostatečné kapacity vjezdu z vedlejší komunikace, nevyhovující. Ve variantě II. zde pro výhledové intenzity roku 2045 kapacitní posouzení vyšlo lépe. Z tohoto důvodu je realizace varianty II. z hlediska plynulosti dopravy v lokalitě více vyhovující než realizace varianty I.

Pokud výsledky z kapacitního posouzení křižovatky Nádražní – Konopištská – Hodějovského při intenzitách po realizaci úprav křižovatky Hodějovského – Sukova z varianty II. porovnáme s posouzením stavu na této křižovatce při zachování současného uspořádání křižovatky Hodějovského – Sukova zjistíme následující fakta.

Při posouzení křižovatky Nádražní – Konopištská – Hodějovského na výhledové intenzity v roce 2045, které budou pravděpodobně z výše popsaných důvodů mnohem nižší než současné, vyšlo při zachování uspořádání na křižovatce Hodějovského – Sukova **ÚKD D** a při realizaci varianty II. **ÚKD E**. Pokud provedeme kapacitní posouzení na současné intenzity tak se **ÚKD** při zachování současného řešení křižovatky Hodějovského – Sukova zlepší na **úroveň B** a při realizaci varianty II. na **úroveň C**. Toto zjištění by nás mohlo od záměru změny uspořádání odradit, ale při podrobnější analýze protokolů z programu KAPNEKR zjistíme, že se střední doba zdržení liší jen o pouhé 3 vteřiny a délka fronty je delší o 4 m, což není ani délka jednoho osobního vozidla, která je definovaná v [28].

Tyto malé rozdíly ve střední době zdržení a délce fronty lze dle mého názoru v porovnání s výrazným zlepšením srozumitelnosti a celkovém zvýšení bezpečnosti na křižovatce Hodějovského – Sukova, které vzniknou při realizaci úprav dle varianty II., pozbývají rozhodujícího významu.

Tabulky posuzovaných intenzit dopravy a protokoly z programů jsou přiloženy v Příloze 5.

Závěr

Z informací získaných dopravním průzkumem, pohovorem s místostarostou města Benešov, vedoucí odboru investic MěÚ Benešov a konzultacemi s Ing. Michalem Uhlíkem, Ph.D. byly vytvořeny návrhy vhodných úprav a opatření na 4 zvolených nevyhovujících křižovatkách. Hlavním cílem úprav křižovatek bylo zvýšení bezpečnosti chodců v prostorech křižovatek, zklidnění dopravy a zvýšení srozumitelnosti křižovatek.

Ke splnění stanovených cílů byly navrženy úpravy jako jsou vytvoření nových přechodů pro chodce, zkrácení stávajících přechodů pomocí vysazených ploch nebo tvorby středního ochranného ostrůvku a přestavba stykových křižovatek na okružní.

Ve všech řešených lokalitách byl proveden dopravní průzkum, jehož částmi byly měření současných intenzit vozidel a chodců, sledování dopravních konfliktů a zdokumentování současného stavebního stavu křižovatk s pořízením fotodokumentace. Na základě zjištěných nedostatků z dopravních průzkumů a vyhodnocení nehodovosti na křižovatkách byly vytvořeny návrhy úprav tak, aby se tyto nedostatky odstranily.

Navržená řešení úprav jsou v projektovém stupni studie, ve dvou křižovatkách byly vytvořeny 2 různé varianty řešení, u nichž jsou jejich stavební úpravy podrobně popsány. Bezpečnost řidičů a chodců při jejich užívání byla ověřena pomocí rozhledových trojúhelníků a vlečných křivek směrodatných vozidel a na závěr také došlo ke kapacitnímu posouzení navržených řešení na výhledové intenzity dopravy.

Pro účely této práce byl vybrán pouze zlomek míst, které by stálo za to upravit, ale snad toto bude „první ptáče, které vylítne z hnízda“ a podobných prací bude přibývat. Tak se pomalu bude zvyšovat bezpečnost dopravy a chodců na našich pozemních komunikacích. Osobně věřím, že se některý ze zpracovaných návrhů uchytí a dojde k jeho realizaci, avšak konečné rozhodnutí je v rukou MěÚ Benešov.

Zdroje

- [1] *Audit bezpečnosti pozemních komunikací - Metodika provádění*, Centrum dopravního výzkumu, v.v.i. 2012 [cit. 2021-4-26]. ISBN 978-80-86502-44-1. Dostupné z: <https://www.audit-bezpecnosti.cz/media/file/metodika-provadeni.pdf>
- [2] *Metodika sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů [online]*. Centrum dopravního výzkumu, v.v.i. 2013 [cit. 2021-4-26]. ISBN 978-80-86502-62-5. Dostupné z: <https://konflikt.cdvinfo.cz/file/certifikovana-metodika/>
- [3] *Metodika pro tvorbu a hodnocení makroskopických dopravních modelů: minimální standardy návrhů modelů pro dopravní plánování*. [Brno]: Centrum dopravního výzkumu, 2017. ISBN 978-80-88074-52-6. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/file/metodika-pro-tvorbu-a-hodnoceni-makroskopickych-dopravnich-modelu/>
- [4] Statistika nehodovosti: Statistické údaje o nehodovosti na území ČR. *Www.policie.cz* [online]. Policie ČR, 2021 [cit. 2021-4-28]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>
- [5] *Informace o BESIP: Historie, současná činnost* [online]. [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <https://www.ibesip.cz/>
- [6] *Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011 – 2020: [leden - prosinec 2018]* [online]. BESIP, Ministerstvo dopravy [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: [https://www.ibesip.cz/getattachment/Statistiky/Statistiky-nehodovosti-v-Ceske-republice/Dopravni-nehodovost-v-roce-2018-\(1\)/18-12-NSBSP-\(1\).pdf](https://www.ibesip.cz/getattachment/Statistiky/Statistiky-nehodovosti-v-Ceske-republice/Dopravni-nehodovost-v-roce-2018-(1)/18-12-NSBSP-(1).pdf)
- [7] *Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011 - 2020: [leden-prosinec 2020]* [online]. Centrum dopravního výzkumu [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <https://www.ibesip.cz/getattachment/Statistiky/Statistiky-nehodovosti-v-Ceske-republice/Dopravni-nehodovost-2020/20-12-NSBSP.pdf?lang=cs-CZ>

- [8] *Strategie BESIP 2021-2030: Česká republika* [online]. In: MINISTERSTVO DOPRAVY, oddělení BESIP a Ministerstvo dopravy ODDĚLENÍ BESIP. 2020 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <https://www.ibesip.cz/Besip/media/Besip/data/web/Strategie-BESIP-2021-2030.pdf>
- [9] ING. SKLÁDANÝ, Petr. *Zóny 30 a jejich přínos pro chodce* [online]. Centrum dopravního výzkumu, 2009 [cit. 2021-5-1]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/file/prezentace-brnowalk-09-zony-30-a-jejich-prinos-pro-chodce/>
- [10] Vlastní fotodokumentace, Jan Pikora
Užitý fotoaparát Nikon D3200
- [11] *Zákon 361/2000 Sb.: Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů*. In: . 2021, verze 50. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361#p22-5>
- [12] *ČSN 73 6110: Projektování pozemních komunikací*. In: . Ministerstvo pro místní rozvoj. Dostupné také z: <https://www.unmz.cz/files/normalizace/%C4%8CSN%2073%206110/74506.pdf>
- [13] *ČSN 73 6110: Projektování pozemních komunikací: Změna Z1*. In: . Ministerstvo pro místní rozvoj, ročník 2006. Dostupné také z: <https://www.unmz.cz/files/normalizace/%C4%8CSN%2073%206110/85035.pdf>
- [14] *ČSN 73 6110: Projektování pozemních komunikací: Změna Z2*. In: . Ministerstvo pro místní rozvoj, ročník 2013. Dostupné také z: https://www.fce.vutbr.cz/PKO/holcner.p/BM01/zmeny/zmena_2.pdf
- [15] *Jak zklidnit dopravu v obcích: Příručka pro zástupce místní samosprávy* [online]. Nadace Partnerství, 2004 [cit. 2021-5-2]. ISBN 80-239-3594-1. Dostupné z: https://www.sfdi.cz/soubory/obrazky-clanky/poskytovani-prispevku/cyklo-balicek/cb_c8.pdf
- [16] *Vzorové listy staveb pozemních komunikací: VL 7 - Vybrané prvky místních komunikací pro zklidňování dopravy* [online]. Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., ČVUT - Fakulta dopravní. 2010 [cit. 2021-5-2]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/file/doplnek-k-vl7-zony-30>

- [17] *TP 132: Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích* [online]. Ministerstvo dopravy a spojů České republiky. 2000 [cit. 2021-5-2].
Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_132.pdf
- [18] *TP 135: Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích* [online]. 3. vydání. Ministerstvo dopravy, 2017 [cit. 2021-5-2].
Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_135_2017.pdf
- [19] *TP 145: Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi* [online]. Ministerstvo dopravy a spojů České republiky. 2001 [cit. 2021-5-2].
Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_145.pdf
- [20] *TP 169: Zásady pro označování dopravních situací na pozemních komunikacích* [online]. Ministerstvo dopravy České republiky. 2005 [cit. 2021-5-2]. ISBN 80-86502-13-9.
Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP169.pdf
- [21] ING. SKLÁDANÝ, Petr. *Zklidňování dopravy na místních komunikacích* [online]. [cit. 2021-5-2].
Dostupné z: <https://www.cdv.cz/file/clanek-zklidnovani-dopravy-na-mistnich-komunikacich/>
- [22] Základní mapy a letecké fotografie lokalit. *Mapy.cz* [online]. Seznam.cz, 2021 [cit. 2021-5-3].
Dostupné z: <https://www.mapy.cz/>
- [23] *Dopravní nehody v ČR* [online]. Centrum dopravního výzkumu, 2021 [cit. 2021-5-3].
Dostupné z: <https://www.nehody.cdv.cz/statistics.php>
- [24] *TP 189: Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích* [online]. 2018 [cit. 2021-5-5].
Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_189_2018_final.pdf
- [25] *ČSN 73 6102: Projektování křižovatek na pozemních komunikacích: včetně změny Z2* [online]. Český normalizační institut, 2007 [cit. 2021-5-8].
- [26] *TP 188: Posuzování kapacity křižovatek a úseků pozemních komunikací* [online]. Ministerstvo dopravy, 2018 [cit. 2021-5-8].
Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_188_2018.pdf

- [27] TP 225: Prognóza intenzit automobilové dopravy [online]. Ministerstvo dopravy, 2018 [cit. 2021-5-8].
Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_225_2018_2.pdf
- [28] TP 171: Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací [online]. Ministerstvo dopravy, 2005 [cit. 2021-5-8].
Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_171.pdf

Seznam příloh

Příloha 1. Křižovatka Hráského – Černoleská

Varianta I. – Styková křižovatka

- 1.1. Situace
- 1.2. Rozhledové poměry – vozidla
- 1.3. Rozhledové poměry – výjezd ze sídliště
- 1.4. Rozhledové poměry – chodci
- 1.5. Vlečné křivky 1
- 1.6. Vlečné křivky 2

Varianta II. – Okružní křižovatka

- 1.7. Situace
- 1.8. Rozhledové poměry – vozidla
- 1.9. Rozhledové poměry – Průhled křižovatkou
- 1.10. Rozhledové poměry – výjezd ze sídliště
- 1.11. Rozhledové poměry – chodci
- 1.12. Vlečné křivky 1
- 1.13. Vlečné křivky 2

Příloha 2. Křižovatka Ke Stadionu – Jana Nohy

- 2.1. Situace
- 2.2. Rozhledové poměry – vozidla
- 2.3. Rozhledové poměry – chodci
- 2.4. Vlečné křivky

Příloha 3. Křižovatka II/110 – II/112

- 3.1. Situace
- 3.2. Rozhledové poměry – vozidla
- 3.3. Rozhledové poměry – Průhled křižovatkou
- 3.4. Rozhledové poměry – chodci

3.5. Vlečné křivky 1

3.6. Vlečné křivky 2

Příloha 4. Křižovatka Hodějovského – Sukova

Varianta I.

4.1. Situace

4.2. Rozhledové poměry – vozidla

4.3. Rozhledové poměry – chodci

4.4. Vlečné křivky 1

4.5. Vlečné křivky 2

Varianta II.

4.6. Situace

4.7. Rozhledové poměry – vozidla

4.8. Rozhledové poměry – chodci

4.9. Vlečné křivky 1

4.10. Vlečné křivky 2

Příloha 5. Dokladová část – Kapacitní posouzení křižovatek

5.1. Kapacitní posouzení křižovatek – Úvod

5.2. Tabulky intenzit vozidel

5.3. Tabulky intenzit chodců

5.4. Protokoly kapacitních posouzení z programů KAPNEKR a KAPOKR

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 1 – Statistika nehod podle hlavní příčiny, Křižovatka Hráského – Černoleská, zdroj [23]..... | 39 |
| Tabulka 2 – Statistika nehod podle hlavní příčiny, Křižovatka Ke Stadionu – Jana Nohy, zdroj [23]..... | 53 |
| Tabulka 3 – Statistika nehod podle hlavní příčiny, Křižovatka II/110 – II/112, zdroj [23]...61 | |
| Tabulka 4 – Tabulka naměřených rychlostí na hlavní komunikaci křižovatky Nádražní – Konopištská – Hodějovského..... | 73 |
| Tabulka 5 – Statistika nehod podle hlavní příčiny, Křižovatka Hodějovského – Sukova, zdroj [23]..... | 75 |

Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| Obrázek 1 – Procedura provádění auditu pozemních komunikací, zdroj [1] | 13 |
| Obrázek 2 – Pyramida bezpečnosti, zdroj [2] | 16 |
| Obrázek 3 – Dopravní hřiště v Benešově, zdroj [10]..... | 17 |
| Obrázek 4 – Dopravní hřiště v Benešově, zdroj [10]..... | 18 |
| Obrázek 5 – Graf vývoje počtu usmrcených osob v ČR ve vztahu k NSBSP, zdroje [4,6,7,8] | 20 |
| Obrázek 6 – Graf vývoj počtu těžce zraněných osob v ČR ve vztahu k NSBSP, zdroje [4,6,7,8]..... | 20 |
| Obrázek 7 – Graf vývoje počtu usmrcených chodců v ČR ve vztahu k NSBSP, zdroje [4,6,7,8]..... | 21 |
| Obrázek 8 – Graf vývoje počtu těžce zraněných chodců v ČR ve vztahu k NSBSP, zdroje [4,6,7,8]..... | 21 |
| Obrázek 9 – Ilustrace zájmů uživatelů PMK, zdroj [9] | 22 |
| Obrázek 10 – Mapa s vyznačeným katastrálním územím města Benešov, zdroj [22] | 25 |
| Obrázek 11 - Mapa s vyznačenými lokalitami, zdroj [22] | 26 |
| Obrázek 12 – Situace křižovatky a okolí, křižovatka Hráského – Černoleská je vyobrazena v červeném obdélníku, zdroj [22] | 33 |
| Obrázek 13 – Letecký snímek, křižovatka Hráského – Černoleská, zdroj [22] | 33 |
| Obrázek 14 – Pohled do křižovatky z ulice Hráského, zdroj [10]..... | 34 |
| Obrázek 15 – Pohled na přechod pro chodce a do ulice Černoleská, zdroj [10]..... | 35 |
| Obrázek 16 – Pohled do křižovatky z ulice Černoleská, zdroj [10] | 36 |
| Obrázek 17 – Znázornění směrů v mapě, zdroj [22]..... | 37 |
| Obrázek 18 – Znázornění směrů v mapě, zdroj [22]..... | 37 |
| Obrázek 19 - Znázornění místa a směru, kde chodci nejčastěji přechází mimo přechod pro chodce, zdroj [22] | 38 |
| Obrázek 20 – Vyznačení míst dopravních nehod, zdroj [23] | 39 |
| Obrázek 21 - Nový stav – Varianta I., křižovatka Hráského – Černoleská | 41 |
| Obrázek 22 - Nový stav – Varianta II., křižovatka Hráského – Černoleská | 43 |
| Obrázek 23 – Situace křižovatky a okolí, křižovatka Ke Stadionu – Jana Nohy je vyobrazena v červeném obdélníku, zdroj [22] | 45 |

| | |
|---|----|
| Obrázek 24 – Letecký snímek, křižovatka Ke Stadionu – Jana Nohy, zdroj [22]..... | 45 |
| Obrázek 25 – Pohled do křižovatky z jižní části ulice Ke Stadionu, zdroj [10]..... | 46 |
| Obrázek 26 – Pohled do křižovatky ze severní části ulice Ke Stadionu, zdroj [10]..... | 47 |
| Obrázek 27 – Pohled na přechod pro chodce, zdroj [10] | 48 |
| Obrázek 28 – Pohled do křižovatky z ulice Jana Nohy, zdroj [10] | 49 |
| Obrázek 29 – Znázornění směrů v mapě, zdroj [22]..... | 50 |
| Obrázek 30 - Znázornění nesprávného odbočení, zdroj [22] | 50 |
| Obrázek 31 – Znázornění směrů v mapě, zdroj [22]..... | 51 |
| Obrázek 32 – Znázornění trasy turistů k zámeckému parku, zdroj [22]..... | 52 |
| Obrázek 33 – Vyznačení míst dopravních nehod, zdroj [23]. | 53 |
| Obrázek 34 – Nový stav, křižovatka Hráskeho – Černoleská | 55 |
| Obrázek 35 – Situace křižovatky a okolí, křižovatka II/110 – II/112 je zvýrazněna v červeném obdélníku, zdroj [22]..... | 56 |
| Obrázek 36 – Letecký snímek, křižovatka II/110 – II/112, zdroj [22]..... | 56 |
| Obrázek 37 - Severní pohled na křižovatku, zdroj [10]..... | 57 |
| Obrázek 38 - Pohled na konec chodníku, zdroj [10] | 58 |
| Obrázek 39 - Jižní pohled do křižovatky, zdroj [10] | 59 |
| Obrázek 40 – Znázornění směrů v mapě, zdroj [22]..... | 60 |
| Obrázek 41 – Vyznačení míst dopravních nehod, zdroj [23]. | 61 |
| Obrázek 42 - Nový stav – křižovatka II/110 – II/112..... | 63 |
| Obrázek 43 – Situace křižovatky a okolí, křižovatka Hodějovského – Sukova je zvýrazněna v červeném obdélníku, zdroj [22] | 65 |
| Obrázek 44 – Letecký snímek, křižovatka Hodějovského – Sukova, zdroj [22]..... | 66 |
| Obrázek 45 – Znázornění směrů v mapě, zdroj [22]..... | 66 |
| Obrázek 46 - Pohled do křižovatky od severu, zdroj [10] | 67 |
| Obrázek 47 - Pohled do křižovatky z jižního výjezdu, zdroj [10] | 68 |
| Obrázek 48 - Pohled do křižovatky ze Sukovy ulice, zdroj [10] | 68 |
| Obrázek 49 - Pohled do Křižovatky ze směru Hodějovského JZ, zdroj [10]..... | 69 |
| Obrázek 50 – Znázornění polohy křižovatky z doplňkového průzkumu, zdroj [22] | 70 |
| Obrázek 51 – Znázornění směrů v mapě, zdroj [22]..... | 71 |
| Obrázek 52– Pohled do křižovatky z ulice Nádražní, zdroj [10]..... | 71 |

| | |
|---|----|
| Obrázek 53 - Znázornění manévru řidičů vyjíždějících ve směru ze Sukovy ulice do Hodějovského J, zdroj [22]..... | 72 |
| Obrázek 54 – Vyznačení míst dopravních nehod, zdroj [23]. | 74 |
| Obrázek 55 - Nový stav – Varianta I., křižovatka Hodějovského – Sukova..... | 77 |
| Obrázek 56 - Nový stav – Varianta II., křižovatka Hodějovského – Sukova..... | 78 |