



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Robert Marjánko

**STUDIE ÚPRAV KŘIŽOVATEK ULIC
PRAŽSKÁ x UNHOŠŤSKÁ A PRAŽSKÁ x ARMÉNSKÁ
V KLDNĚ**

Diplomová práce

2015



K612..... Ústav dopravních systémů

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Robert Marjanko

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – DS – Dopravní systémy a technika

Název tématu (česky): **Studie úprav křižovatek ulic Pražská x Unhošťská
a Pražská x Arménská v Kladně**

Název tématu (anglicky): Study of Crossing Pražská/Unhošťská Street and
Pražská/Arménská Street in Kladno

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- analýza stávajícího stavu křižovatek Pražská x Unhošťská a Pražská x Arménská v Kladně včetně posouzení mezikřižovatkového úseku
- provedení a vyhodnocení směrového dopravního průzkumu na zadaných křižovatkách včetně stanovení výhledových intenzit
- návrh stavebních úprav zadaných křižovatek s ohledem na celkové zvýšení bezpečnosti a plynulosti provozu
- křižovatka Pražská x Unhošťská bude zpracována ve dvou variantních řešeních světelně řízené a okružní křižovatky včetně kapacitního posouzení a vzájemného porovnání
- součástí nového stavebního řešení bude zohlednění majetkoprávních vztahů v řešeném území, bude vypracován záborový elaborát
- vypracování vzorových příčných řezů

Rozsah grafických prací: situace stávajícího stavu, situace navrhovaného stavu včetně variantního řešení, vzorové příčné řezy

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: ČSN 73 6102, ČSN 73 6110
TP 189, TP 225, TP 234, TP 235

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Bc. Petr Kumpošt, Ph.D.**
Ing. Milan Tesař

Datum zadání diplomové práce: **9. března 2014**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **31. května 2015**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

prof. Ing. Pavel Příbyl, CSc.
vedoucí
Ústavu dopravních systémů



prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Robert Marjanko
jméno a podpis studenta

V Praze dne9. března 2014

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce. Zvláště pak svým vedoucím panu Ing. Bc. Petru Kumpoštovi, Ph.D. a panu Ing. Milanovi Tesařovi za odborné vedení a konzultování diplomové práce a za rady, které poskytovali po celou dobu mého studia. Dále pak velmi děkuji panu Ing. Tomáši Fujanovi, vedoucímu Odboru dopravy a služeb magistrátu města Kladna a panu Ing. Jaromírovi Musilovi, z Odboru dopravy a služeb magistrátu města Kladna, za umožnění přístupu k mnoha důležitým informacím a materiálům. V neposlední řadě je mou milou povinností poděkovat svým rodičům a blízkým za morální a materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne:

Podpis:

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

STUDIE ÚPRAV KŘIŽOVATEK ULIC
PRAŽSKÁ x UNHOŠŤSKÁ A PRAŽSKÁ x ARMÉNSKÁ
V KLADNĚ

diplomová práce
květen 2015
Bc. Robert Marjánko

Abstrakt

Předmětem této práce „Studie úprav křižovatek ulic Pražská x Unhošťská a Pražská x Arménská v Kladně“ je analýza současného stavu křižovatek, včetně mezikřižovatkového úseku, a následný návrh možných stavebních úprav, s ohledem na celkové zvýšení bezpečnosti a plynulosti provozu.

Klíčová slova: Kladno, silnice I/61, intenzita dopravy, studie, okružní křižovatka, světelně řízená křižovatka, bezpečnost, plynulost.

Abstract

The subject of diploma thesis „Study of Crossing Pražská/Unhošťská Street and Pražská/Arménská Street“ is an analysis of the current state of intersection, including the section between intersections, and the subsequent proposal of possible structural modifications with regard to the overall increase safety and traffic flow.

Key words: Kladno, roads I/61, traffic volume, study, roundabout, light controlled intersection, safety, traffic flow.

Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	5
1. ÚVOD	6
2. MĚSTO KLADNO	8
2.1 CHARAKTERISTIKA ŠIRŠÍCH DOPRAVNĚ – ÚZEMNÍCH VZTAHŮ	8
2.2 REGIONÁLNÍ ROZVOJ MĚSTA KLADNA	8
2.3 AUTOBUSOVÁ DOPRAVA	9
2.5 INDIVIDUÁLNÍ AUTOMOBILOVÁ DOPRAVA	14
3. STÁVAJÍCÍ STAV ŘEŠENÉHO ÚSEKU	18
3.1 VŠEOBECNĚ	18
3.2 VÝCHOZÍ PODKLADY	18
3.3 PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ	20
3.4 TECHNICKÉ PŘEVEDENÍ	20
3.5 VYHODNOCENÍ RIZIK	23
4. PRŮZKUMY A VÝPOČTY	26
4.1 METODIKA PŘEVEDENÉHO PRŮZKUMU	26
4.2 POSTUP ZPRACOVÁNÍ PRŮZKUMU A VYHODNOCENÍ	27
5. NÁVRH ŘEŠENÍ DOPRAVNÍ SITUACE	30
5.1 VŠEOBECNĚ	30
5.2 DŮVODY K REKONSTRUKCI	33
5.3 CELKOVÁ KONCEPCE NÁVRHU	33
5.4 ODVODNĚNÍ.....	40
5.5 ZAJIŠTĚNÍ PŘÍSTUPU A PODMÍNEK UŽÍVÁNÍ VEŘEJNĚ PŘÍSTUPNÝCH KOMUNIKACÍ A PLOCH OOSPO.....	41
5.6 NÁVRH ZPEVNĚNÝCH PLOCH.....	43
6. POSOUZENÍ KAPACITY	49
6.1 STÁVAJÍCÍ STAV KŘIŽOVATKY ŘÍZENÉ SSZ.....	49
6.2 NAVRHOVANÁ OKRUŽNÍ KŘIŽOVATKA.....	55
6.3 NAVRHOVANÁ KŘIŽOVATKA ŘÍZENÁ POMOCÍ SSZ	57
7. ZÁVĚR	66
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	68
SEZNAM OBRÁZKŮ	70
SEZNAM TABULEK	71
SEZNAM PŘÍLOH	72

Seznam použitých zkratek

ČOV – Čistička odpadních vod.

ČSAD – Česká státní autobusová doprava.

ČSN – České státní normy.

IAD – Individuální automobilová doprava.

JDVM – Jednotná dopravní vektorová mapa

KÚ – Katastrální území

MHD – Městská hromadná doprava.

MÚK – Mimoúrovňová křižovatka.

NV – Nařízení vlády.

OK – Okružní křižovatka.

OOSPO – Osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

P+R – Parkoviště typu park and ride.

PID – Pražská integrovaná doprava.

RPDI – Roční průměr denních intenzit

SDZ – Svislé dopravní značení.

SID – Středočeská integrovaná doprava.

SOP – Silniční okruh kolem Prahy.

SSZ – Světelné signalizační zařízení.

SVAS – Středočeské vodárny a.s.

TP – Technické podmínky.

UKD – Úroveň kvality dopravy.

ÚP VÚC - Územní plán velkého územního celku.

VDZ – Vodorovné dopravní značení.

VO – Veřejné osvětlení

ŽST – Železniční stanice.

1. Úvod

Kladno je statutární město nacházející se ve středních Čechách. S téměř 70 000 obyvateli je největším městem Středočeského kraje a třinácté největší město České republiky. Leží v severozápadní části kraje, v bezprostřední návaznosti na hlavní město Prahu. Rozlohou 351 km² patří správní obvod mezi menší (3,18% rozlohy kraje), ale hustota 343 obyvatel na 1 km² je v kraji nejvyšší.

Vůbec první zmínka o Kladně pochází z počátku 14. století. Ves Kladno vlastnil rod Kladenských z Kladna, jenž roku 1543 vymřel „po meči“ a Kladno vlastnický přebíral rod Žďárských ze Žďáru. Za jejich vlády se dosáhlo povýšení na městečko s právem používat vlastní znak (modrý štít s polovinou stříbrné orlice a rysem v přirozené barvě). Dále se vystřídal několik vlastníků, až v roce 1705 přišel poslední vlastník, mnišský řád benediktů z Břevnovského kláštera, v jehož držení vznikaly ty nejvýznamnější kladenské barokní památky.

Kolem poloviny 19. století nastal bouřlivý přerod zemědělského městečka na průmyslovou oblast zaměřenou na těžbu uhlí a hutnictví. Počátkem 50. let dvacátého století nastal nebývalý růst města, doprovázený přílivem pracovních sil, který zněkolikanásobil počet obyvatel.

V roce 1870 došlo, vlivem bouřlivého růstu města a rostoucí ekonomické situaci, k povýšení Kladna na město. Závěrem 19. století, roku 1898, byl Kladnu udělen čestný titul „královského horního města“ a roku 1914 v předvečer 1. světové války císař František Josef I. polepšil znak města o symbol hornictví (stříbrná kladívka ovinutá zlatou stuhou).

Dobu rozvoje a prosperity města zastavila až okupace nacistickými vojsky v březnu 1939. Předchozí období však vtisklo Kladnu jeho specifickou lepší tvář, se kterou se obyvatelé i návštěvníci mohou setkat dodnes. Vláda nacistů postihla i Kladno poté, co byli sesazeni a uvězněni všichni členové městského zastupitelstva. Kladenské gestapo bylo jedním z iniciátorů nechvalně známého vyplenění obce Lidice a jejího srovnání se zemí. Část kladenských občanů se zapojila do odbojů různého politického zaměření a mnoho z nich hrdinsky bojovalo v zahraničních spojeneckých jednotkách za osvobození Československa. Ve válečném a poválečném období docházelo k rozšiřování území města Kladna sloučením s přilehlými obcemi, které dnes tvoří městské okrsky.

Poválečná historie Kladna se nevyhnula nezákonností komunistické totální moci. Rozvoj města byl určován přílivem pracovních sil, nemajících k městu žádný vztah, výstavbou jednotvárných, monstrózních a odcizených sídlišť a snahou o vymazání původní zástavby centra města. Dalším důležitým milníkem pro město je datum 21. 8. 1968, kdy bylo podruhé okupováno, tentokrát Rudou armádou. V průběhu 60. a 70. let byla vybudována řada důležitých a potřebných staveb pro sport, kulturu a volný čas obyvatel Kladna. Velmi však byla zanedbána oblast životního prostředí a infrastruktury. Následky zanedbání, především dopravní infrastruktury, se dodnes zcela nevyřešily a je tedy nutné přistoupit k jejich postupnému odstraňování.

Předmětem této diplomové práce je zmapovat situaci stávajícího stavu z hlediska bezpečnosti a plynulosti provozu na stanovených křižovatkách Pražská x Unhošťská a Pražská x Arménská a jejich mezikřižovatkového úseku a navrhnout stavební úpravy zadaných křižovatek s ohledem na celkovou bezpečnost a plynulost provozu.

Zástupci města Kladna vnesly požadavek na zohlednění majetkoprávních vztahů, kdy by mělo docházet k rozvoji ploch dopravní infrastruktury především na pozemcích ve vlastnictví města Kladna.

2. Město Kladno

2.1 Charakteristika širších dopravně – územních vztahů

Územní charakteristika a vazby města Kladna vycházejí z polohy území na severozápadě Středočeského kraje pouhých 15 km od okraje hlavního města. Dopravní vazby jsou vymezeny polohou mezi rychlostními komunikacemi R6 a R7. Zátěž dopravních systémů ve směru na Prahu, kam směřuje většina vyjížděky, je enormní vzhledem k tomu, že hlavní tíži přepravy nese doprava autobusová a doprava individuální.

Regionální význam Kladna úplně neodpovídá jeho velikosti. Za hlavní důvody se považují tyto faktory:

- Blízkost hlavního města Prahy, které je vyšším centrem osídlení.
- Poloha mezi radiálami R6 a R7, což má za následek přímou spádovost území v koridorech obou rychlostních komunikací na Prahu.
- Neuspokojivý stav železničního spojení Kladno – Praha.
- Výrazná ztráta velkého počtu pracovních příležitostí souvisejících s velkým útlumem hornictví a hutnictví.

Základním problémem města Kladna je vedle stavu železniční trati nevyhovující napojení na nadřazenou silniční síť, kterou představují rychlostní silnice R6, R7, neexistence okruhu (I/61 a I/101) kolem Prahy a jen částečné zprovoznění SOP (silničního okruhu kolem Prahy – R1) umožňujícího propojení dálničních komunikací D5, D8, R6 a R7. [1]

2.2 Regionální rozvoj města Kladna

V Kladně došlo k dramatickému poklesu počtu pracovních příležitostí po roce 1990 (útlum hutnictví a těžbě uhlí započal ale již v 80. letech). Během 90. let došlo k nárůstu objemu vyjížděky za prací do Prahy z Kladna i ze zázemí. Kladno se stalo „vyjížděkovým městem“, a v tomto smyslu je tedy do značné míry obytným satelitem Prahy. Zátěž dopravních systémů ve směru na Prahu, kam většina vyjížděky směřuje, je enormní vzhledem k tomu, že hlavní tíži přepravy nese doprava autobusová a individuální.

Tab. 1 Vyjížd'ka/Dojížd'ka za prací z/do Kladna [2]

	1991	2001	2011
Počet ekonomicky aktivních	38,7	38,1	38,4
Vyjíždějící za prací z Kladna	8,7	12,3	12,3
Vyjíždějící za prací do Kladna	13,3	8,6	9,7
Počet pracovních příležitostí	43,3	34,4	31,4

Uváděno v tisících osob.

Bez blízkosti Prahy by míra nezaměstnanosti v Kladně i jeho dojížd'kovém zázemí byla po útlumu těžkého průmyslu dominujícím problémem na úrovni Ostravska nebo Mostu, i tak zůstává v relaci Středočeského kraje i ČR relativně vysoká (8,7%). Trend vývoje nezaměstnanosti je v posledních letech mírně klesající, nárůst nezaměstnaných přišel znovu až s hospodářskou krizí v roce 2009. Problém celostátního i kladenského trhu práce zůstává nezaměstnanost dlouhodobá.

Velký potenciál je uložen v bývalých průmyslových plochách, zejména v areálech Koněv a Poldi nacházejících se v blízkosti historického centra a budoucí „rychlodráhy“. V posledních koncepcích města se uvažuje s rozvojem obytné plochy na dosud nevyužívaných plochách severovýchodně od centra v dostupnosti žst Švermov a Dubí.

Rozvoj města je potřebné sledovat v regionálních souvislostech. Kromě již zmiňované „rychlodráhy“, k jejíž realizaci byla přijata společná deklarace představitelů Středočeského kraje, hlavního města Prahy, statutárního města Kladna a ministerstva dopravy, je pro město také významné napojení na R6 (MÚK Fialka). [1]

2.3 Autobusová doprava

Město Kladno je součástí dvou integrovaných dopravních systémů, jimiž je PID a SID. Prozatím, jednotlivé integrované systémy, zahrnují pouze vybrané spoje ČSAD MHD Kladno, ČSAD Slaný a vybrané soukromé poskytovatele autobusové dopravy, přičemž každý integrovaný systém nezahrnuje stejné spoje. Jedná se o zónový tarif s možností odbavení nepřenositelnou čipovou kartou či platbou v hotovosti. Jako jízdní doklad slouží tištěná jízdenka vydávaná řidičem autobusu. Přestoupit na již zakoupenou jízdenku je možné pouze pro držitele čipových karet 20 minut po vystoupení z prvního spoje v již zaplacené zóně.

O sjednocení PID a SID se jedná již dlouhá léta, zatím bez úspěchu. Autobusová doprava tak zůstává zmatečnou a nesjednocenou. [3]

I přes všechny nedostatky je autobusová doprava nejvíce využívaným druhem spojení, především pak mezi Kladnem a Prahou. Nabízeny jsou jak pomalejší zastávkové, tak i rychlejší přímé spoje. Rychlejší spoje zastavují pouze v dopravně významných místech. Díky nedostatečnému stavu železničnímu spojení, autobusová doprava nabízí poměrně vysoký standard počtu spojů i v rychlosti. Udávaná cestovní doba pomalejších zastávkových spojů je 44 až 59 minut, spojů rychlejších pak 35 až 40 minut. Spoje v dopravních špičkách ovšem nabírají mnohdy i 30 minutová zpoždění. Většina spojů končí svou jízdu v blízkosti nově zprovozněné stanice metra A Nádraží Veleslavín.

Tab. 2 Autobusové linky spojující Kladno s Prahou [3]

Označení linky	Ze zastávky	Do zastávky	Počet spojů po-pa	Počet spojů so, ne a svátky	Doba jízdy [min]	Provozovatel
A 21***	Kladno, Aut. nádr.	Praha, Nové Butovice	2	0	49	ČSAD MHD Kladno
A 22**	Kladno, Újezd	Praha, Nádraží Veleslavín	19	14	59	ČSAD MHD Kladno
A 24**	Kladno, Energie	Praha, Zličín	26	13	46	ČSAD MHD Kladno
A 25**	Kladno, Aut. nádr.	Praha, Terminál 3	5	0	38	ČSAD MHD Kladno
A 55	Kladno, Energie	Praha, Nádraží Veleslavín	21	4	35	ČSAD MHD Kladno
A 56	Kladno, Aut. nádr.	Praha, Nádraží Veleslavín	39	28	40	ČSAD MHD Kladno
A 57	Kladno, Energie	Praha, Nádraží Veleslavín	3	0	44	ČSAD MHD Kladno
A 78**	Kladno, Ronovka*	Praha, Nádraží Veleslavín	3	0	40	ČSAD Slaný
EXPRESCAR	Kladno, Havlíčkovonám.	Praha, Nádraží Veleslavín	26	2	37	Kateřina Kulhánková
POHL Kladno s.r.o.	Kladno, Havlíčkovonám.	Praha, Nádraží Veleslavín	2	1	37	Jiří Zíka
Autodoprava Lamer	Kladno, Havlíčkovonám.	Praha, Nádraží Veleslavín	16	4	35	Autodoprava Lamer

* Spoj začíná v jiné zastávce, pro spojení Kladno - Praha je tato zastávka první využitelnou.

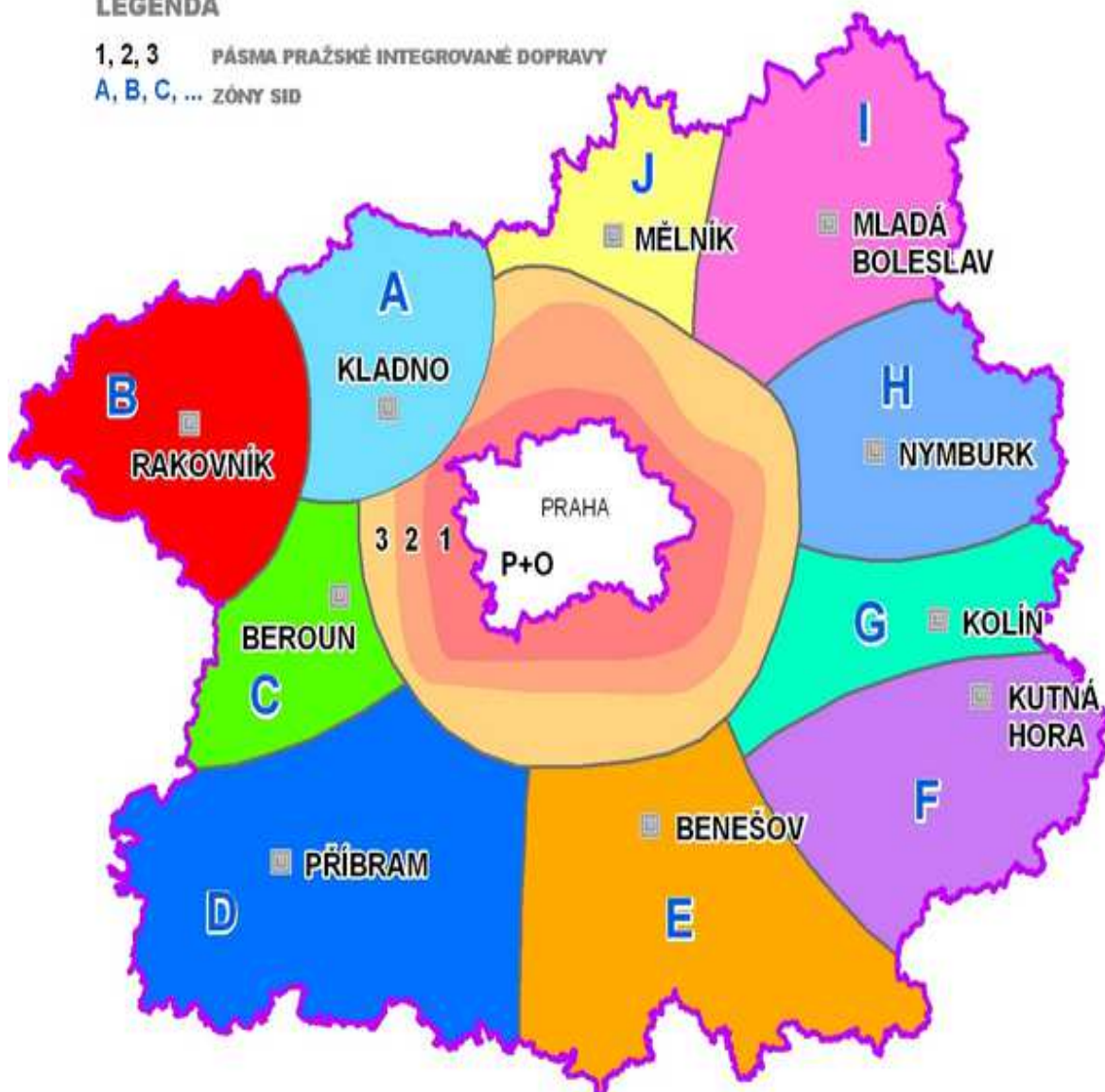
**Tyto linky jsou zařazeny do IDS SID

*** V současné době je provoz linky pozastaven

LEGENDA

1, 2, 3 PÁSMO PRAŽSKÉ INTEGROVANÉ DOPRAVY

A, B, C, ... ZÓNY SID



Obr. 1 Schéma IDS SID a PID [4]

V souvislosti s plánovanou modernizací železniční trati bude probíhat výstavba přestupních stanic (bus - vlak) spolu se záchytnými parkovišti P+R. Předpokládá se vybudování přestupního uzlu také před nádražní budovou u žst Kladno.

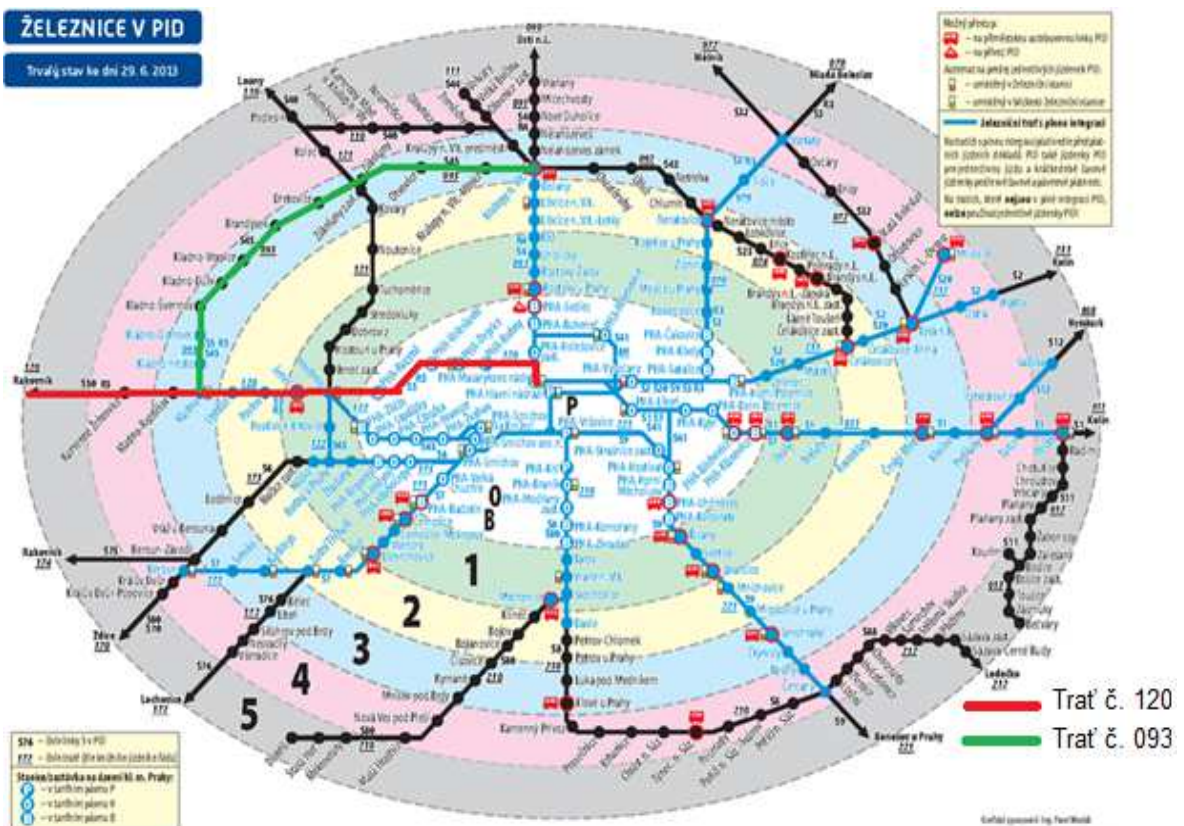
2.4 Železniční doprava

Územím procházejí celostátní železniční tratě:

- č. 120 Praha – Kladno – Stochov – Žatec,
- č. 093 Kladno – Kladno Dubí – Kralupy nad Vltavou.

Obě tratě jsou začleněny do Pražské integrované dopravy (PID), což je integrovaný dopravní systém, zahrnující metro, tramvaje, železnici, městské a příměstské autobusové linky, lanovou dráhu na Petřín, několik přívozů a síť parkovišť P+R. Zasahuje na území hlavního města Prahy a okresů Středočeského kraje Praha-východ, Praha-Západ, Mělník, Beroun, Příbram, Kladno, Kolín, Kutná Hora, Benešov, Mladá Boleslav a Nymburk.

Jízda z Prahy do Kladna překonává hned 6 pásem. Z toho jsou to 3 vnitřní pásma P, 0, B zahrnující Prahu (Praha, Masarykovo n. až Praha, Ruzyně) a 3 vnější pásma 1, 2 a 3. Pásmo jedna na trati č. 120 začíná žst Hostivice a končí následující žst Jeneč, pásmo 2 zahrnuje železniční zastávku Pavlov a žst Unhošť. V pásmu 3 se nachází veškeré žst v Kladně a celá trať č. 093.



Obr. 2 Vedení trati č. 120 a č. 093 v pásmech PID [5]

Tyto tratě jsou obsluhovány linkami S5 a R5. Linka S5 je reprezentována pomalejšími osobními vlaky, obsluhující všechny žst v úseku Praha Masarykovo nádraží – Kladno, Dubí. Linka R5 je reprezentována spoji rychlíkovými, zastavujících pouze v žst Praha Masarykovo nádraží, Praha Dejvice, Hostivice, Kladno. Z Kladna se tato linka větví a nabízí spojení ve směru Kralupy nad Vltavou nebo Rakovník s přímou návazností na vlaky přijíždějící od Prahy. Základní informace o jednotlivých linkách jsou uvedeny níže v tabulkách 2 až 5.

Tab. 3 Integrace linky S5 [7]

S5		Praha Masarykovo nádraží – Kladno – Kladno-Dubí
PID		Praha Masarykovo nádraží – Kladno-Dubí
Plná integrace		Praha Masarykovo nádraží – Kladno-Ostrovec

Tab. 4 Integrace linky R5 [7]

R5		Praha Masarykovo nádraží – Kladno – Kladno-Ostrovec / Rakovník
PID		Praha Masarykovo nádraží – Kladno – Kladno-Ostrovec
Plná integrace		Praha Masarykovo nádraží – Kladno – Kladno-Ostrovec

Tab. 5 Interval linky S5 [7]

S5	Intervaly (min)				Rozsah provozu (cca)		
	úsek	PD ráno	PD dopol.	PD odpol.	Sobota a neděle	Pracovní den	Sobota a neděle
	Praha Masarykovo nádraží - Kladno	30-60	60	60	60	4:20-1:10	4:20-1:10
	Kladno - Kladno-Ostrovec	60	60	60	60-120	4:10-1:20	4:10-1:20

Tab. 6 Interval linky R5 [7]

R5	Intervaly (min)				Rozsah provozu (cca)		
	úsek	PD ráno	PD dopol.	PD odpol.	Sobota a neděle	Pracovní den	Sobota a neděle
	Praha Masarykovo nádraží – Kladno	30-60	60-120	30-60	60-120	5:40-20:45	7:00-20:45
	Kladno – Kladno-Ostrovec	60-120	120	120	120	5:30-20:50	8:45-20:50
	Kladno – Rakovník	120	120-240	120	120-240	5:15-20:30	7:20-20:30

2.5 Individuální automobilová doprava

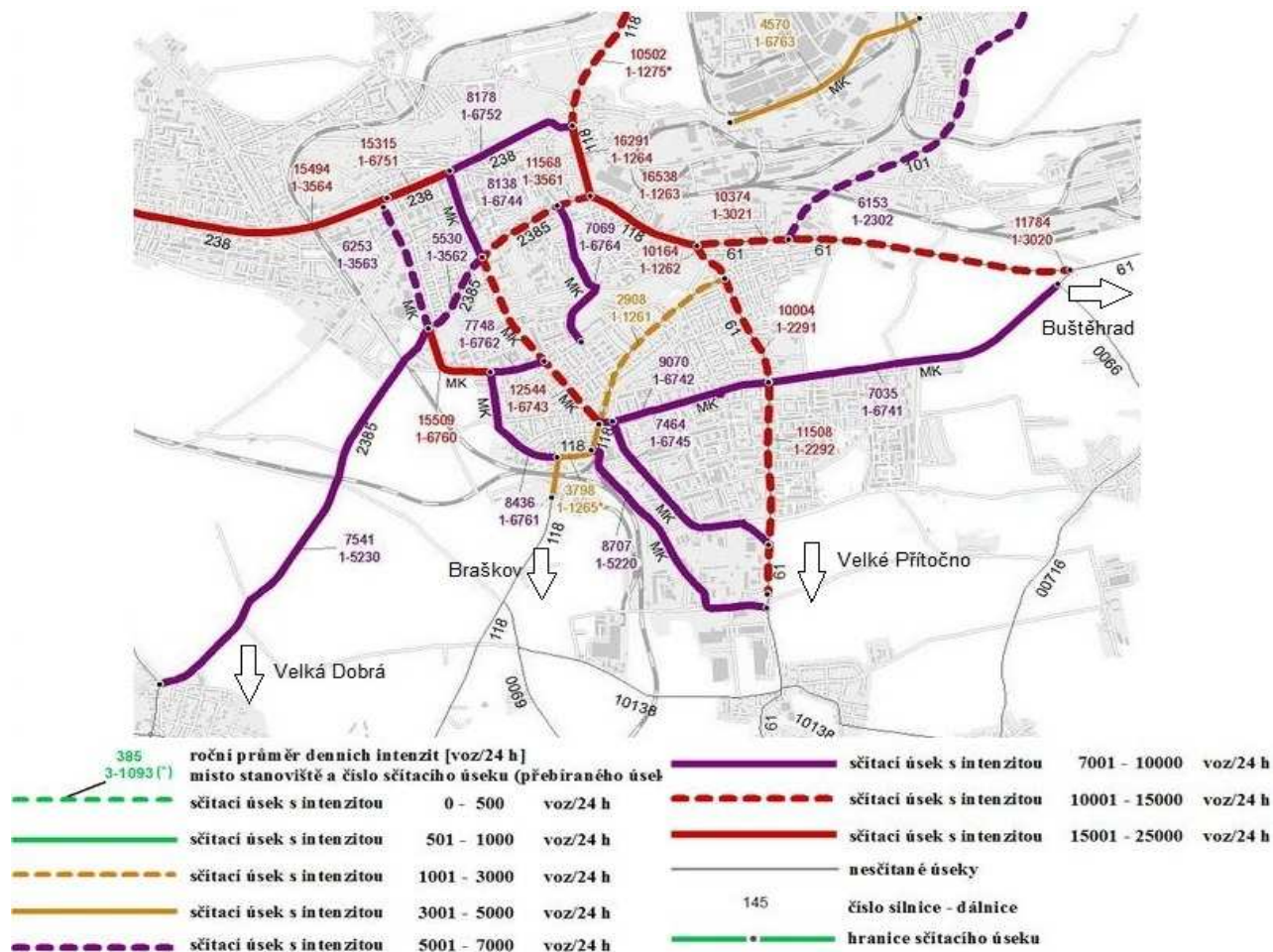
Jak bylo výše popsáno, vyjížďka směrem na Prahu je enormní a odráží se tak i na IAD v intravilánu města, která tvoří značnou část přepravního výkonu. Většina vyjížďky směrem do Prahy začíná zejména na **silnici I/61**, která je jedinou silnicí I. třídy aglomeračního okruhu. Silnice I/61 se vyznačuje častým výskytem nehod. Z centra Kladna směřuje buď směrem na Buštěhrad přes Lidice až k rychlostní silnici R7 nebo směrem na Velké Přítočno a rychlostní komunikaci R6. ÚP VÚC Pražského regionu předpokládá vedení této trasy v úseku Fialka (R6) – Hřebeč v novém koridoru mimo zastavěné území.

Tab. 7 Roční průměr denních intenzit dopravy – I/61 (úsek na území města Kladno) [6]

RPDI dopravy [voz/den]	LN	SN	TN	NSN	A	TV	O	M	SV
RPDI - pracovní den (Po - Pá)	959	287	114	120	89	1 578	9 533	61	11 172
RPDI – volné dny (mimo svátky)	304	90	34	29	43	503	7789	88	8 380
Hodinová ID [voz/hod]						TV	SV		
Padesátirázová ID						128	1 048		
Špičková hodinová ID						121	986		

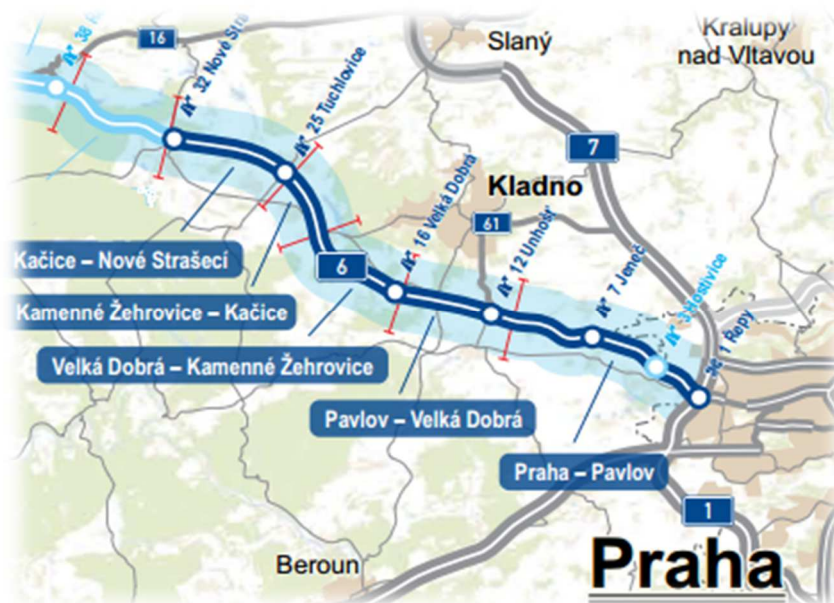
Další významnou komunikací vedoucí skrz město je **silnice II/118**. Komunikace tvoří přivaděč k rychlostní silnici R6 na jihu, severní větev směřuje do města Slaný. Intenzitu motorové dopravy na komunikaci můžeme rozdělit na dvě části, kde dělicím bodem je světelná křižovatka ulic Kročehlavská x Unhošťská x Fügnerova. Zatíženější úsek vede od této křižovatky směrem na Slaný, přesněji do městské části Kladno – Švermov. RPDI zde dosahuje hodnoty až 16 291 voz/den, přičemž podíl těžkých nákladních vozidel dosahuje cca 9,8%. Druhý úsek od dělicího bodu směrem k R6 nese, v nejzatíženějším úseku ve městě, RPDI 11 568 voz/den s podílem těžké nákladní dopravy až cca 11,6%.

Poslední významnou komunikací je **silnice II/238**, která tvoří spojnicí silnice II/606 ve směru od Karlových Varů (příp. rychlostní silnice R6) se silnicí II/118. Hodnoty RPDÍ této čtyřpruhové komunikace v intravilánu dosahují 15 494 voz/den s podílem cca 5,1 % těžké nákladní dopravy.



Obr. 3 Schéma RPDÍ v intravilánu města Kladna [6]

Dále se IAD uskutečňuje především po rychlostních komunikacích R6 a R7.



Obr. 4 Poloha rychlostních komunikací R6 a R7 a komunikace I/61 [8]

- R6 Praha – Karlovy Vary procházející územím v úseku Unhošť – Praha. Problémovým úsekem je především vyústění silnice I/61 (Makotřasy) – Praha. Zde se na R6 připojuje velká část dopravy směřující z/do Kladna. Výsledkem jsou v dopravních špičkách pomalu jedoucí kolony s výskytem dopravních nehod.

Tab. 8 Parametry rychlostní komunikace R6 v úseku Pavlov- K. Žehrovice [8]

Celková délka úseku Pavlov – K. Žehrovice	12,63 km
Návrhová rychlost	120 km/h
Počet mostů celkem	11
Počet mostů na přeložkách přes úsek	5
Počet mostů na vlastním úseku	6
Počet MÚ křižovatek	3 (MÚK Fialka, Jeneč a Hostivice)
Šířkové uspořádání	R 24,5

Tab. 9 Roční průměr denních intenzit dopravy - R6 (úsek R1 - Jeneč) [6]

RPDI [voz/den]	LN	SN	TN	NSN	A	TV	O	M	SV
RPDI - pracovní den (Po - Pá)	1528	684	247	993	265	3717	18172	58	21 947
RPDI – volné dny (mimo svátky)	505	219	74	270	128	1196	16594	83	17 873
Hodinová ID [voz/hod]									SV
Padesátirázová ID									1995
Špičková hodinová ID									1808

- R7 Praha – Chomutov procházející územím v úseku Makotřasy – Brandýsek. Komunikace je využívána především vyjíždějícími z městské části Kladno – Kročehlavy či Kladno - Dubí.

Tab. 10 Parametry rychlostní komunikace R7 v úseku Praha – Slaný [9]

Celková délka úseku Praha – Slaný	17,4 km
Návrhová rychlost	Přední Kopanina - Koničkův Mlýn 80 km/h Koničkův Mlýn - Knovíz 100 km/h Knovíz - Slaný, jih 100 km/h
Odpočívky	1
Počet MÚK	6
Šířkové uspořádání	Přední Kopanina - Koničkův Mlýn S 22 Koničkův Mlýn - Slaný, jih R 24,5

Tab. 11 Roční průměr denních intenzit dopravy – R7 (úsek I/61 - Středokluky) [6]

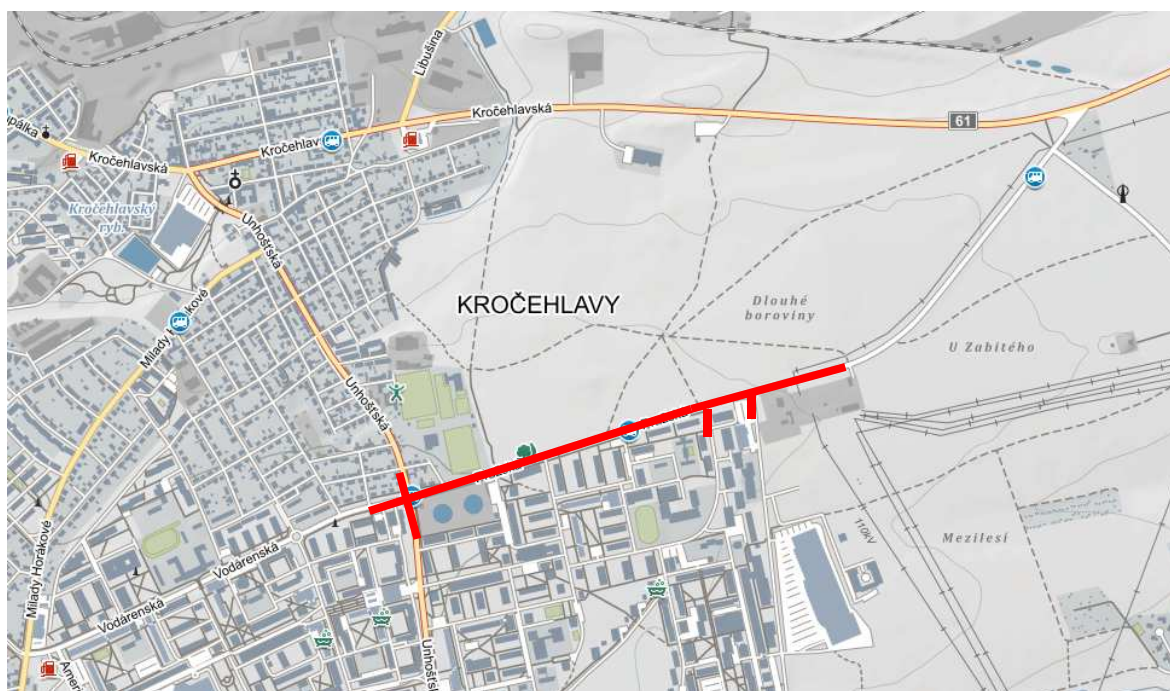
RPDI dopravy [voz/den]	LN	SN	TN	NSN	A	TV	O	M	SV
RPDI - pracovní den (Po - Pá)	3445	2996	1853	2211	549	11054	30429	111	41594
RPDI – volné dny (mimo svátky)	1139	915	561	601	2630	3479	27786	160	31425
Hodinová ID [voz/hod]									SV
Padesátirázová ID									3066
Špičková hodinová ID									2778

3. Stávající stav řešeného úseku

3.1 Všeobecně

Řešená oblast se nachází v intravilánu města Kladna v městské části Kročehlavy. Jedná se o úsek místní komunikace, který je vymezen na jedné straně hranicí města Kladna v blízkosti křižovatky Pražská x Arménská a na straně druhé pak průsečnou křižovatkou Pražská x Unhošťská x Vodárenská. Nachází se na pozemcích v KÚ Kladno Kročehlavy (665126) a Dubí u Kladna (665169). Celková délka úseku je cca 1,1 km.

Tato sběrná komunikace se vyznačuje výraznou dopravní zátěží dosahující v době dopravní špičky v profilu cca 849 pvoz/hod, tedy cca 14 vozidel za jednu minutu špičkové hodiny.



Obr. 5 Poloha řešené místní komunikace [10]

3.2 Výchozí podklady

Dokumentace studie je zpracována na základě těchto podkladů:

- 1) Průzkum lokality.
- 2) Pořízení fotodokumentace

- 3) Jednání se zástupci města Kladna.
- 4) Místní šetření – listopad 2014.
- 5) Pro zpracování dokumentace byly použity ČSN platné v oboru silničního stavitelství a další předpisy:
 - zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích
 - zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) a jeho prováděcí vyhlášky
 - zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích
 - vyhláška č. 247/2010 Sb., kterou se mění vyhláška č. 30/2001 Sb. kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích
 - vyhláška č. 398/2009 Sb. Ministerstva pro místní rozvoj o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace
 - nařízení vlády č. 163/2002 Sb. technické požadavky na stavební výrobky
 - ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích + změna Z1
 - ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací + změna Z1
 - ČSN 73 6425-1 Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště Část 1: Navrhování zastávek
 - TP 65 - Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích
 - TP 132 - Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích
 - TP 133 - Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích
 - TP 170 - Navrhování vozovek pozemních komunikací
 - TP 188 - Posuzování kapacity neřízených úrovnňových křižovatek
 - TP 189 - Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích (II. vydání)
 - TP 225 – Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání)
 - TP 234 – Posuzování kapacity okružních křižovatek
 - TP 235 – Posuzování kapacity světelně řízených křižovatek
- 6) Geodetické polohopisné zaměření poskytnuté městem Kladno.
- 7) Katastrální mapy, výpisy vlastníků dotčených pozemků.
- 8) Zákres inženýrských sítí.
- 9) Dokumentace světelně řízené křižovatky Pražská x Unhošťská pořizená společností SWARCO TRAFFIC CZ s.r.o.
- 10) Výstupy z webového softwaru Tralys

3.3 Prostorové uspořádání

Svou polohou při okraji Kladna tvoří alternativu k průjezdu městem po komunikaci I/61. Jedná se tedy o „zkratku“, kdy není nutné zajíždět do centra. Využívaná je rovněž rezidenty k dopravě do nedalekého města Buštěhrad či jako jedna z možných a hojně využívaných cest na rychlostní komunikaci R7. Hojně využívána je především vozidly jedoucími z/do městské části Nové Kročehlavy, rozprostírající se okolo této komunikace. Často využívána je také vozidly jedoucími z/do městské části Rozdělov a sídelních útvarů Habešovna, Sídliště Sítňá a Výhybka z centra Kladna. Často proto, že se na trase z výše jmenovaných oblastí vyskytuje minimální počet křižovatek řízených SSZ oproti hlavním průjezdným trasám a celková jízdní doba je tak o cca 2-4 min (dle provozu) nižší.

Stávající místní komunikace v námi řešeném úseku vede přes 9 křižovatkových ploch, z nichž je 8 styčných a 1 průsečná řízená pomocí SSZ. Křižovatka ulic Pražská x Unhošťská x Vodárenská je v ranních a odpoledních špičkách na mezi kapacity, dochází tak k tvorbě kolon a snížení UKD.

Celý úsek komunikace není žádným způsobem prostorově optimalizován. Jedná se o přímý úsek, který svými parametry připomíná spíše extravilán, kdy po jedné straně máme les a na druhé zelený pás. Řidiči projíždějící po této silnici tak nejsou opticky stimulováni jako v klasickém intravilánovém uspořádání a často projíždí úsekem vysokými rychlostmi. Jediným zpomalovacím prvkem působícím na řidiče je umístění radaru, cca v půlce přímého úseku.

Autobusových zastávek v řešené oblasti se nachází celkem 5. Z toho 3 jsou umístěny v zálivu a 2 v jízdním pruhu. Ani jedna ze zastávek není řešena bezbariérově.

3.4 Technické provedení

Komunikace vykazují značnou opotřebenost asfaltového krytu s častými výskyty výtluků a rozbitých krajnic. Při větších srážkách dochází k hromadění vody v místech poškození (viz Obr. 6).



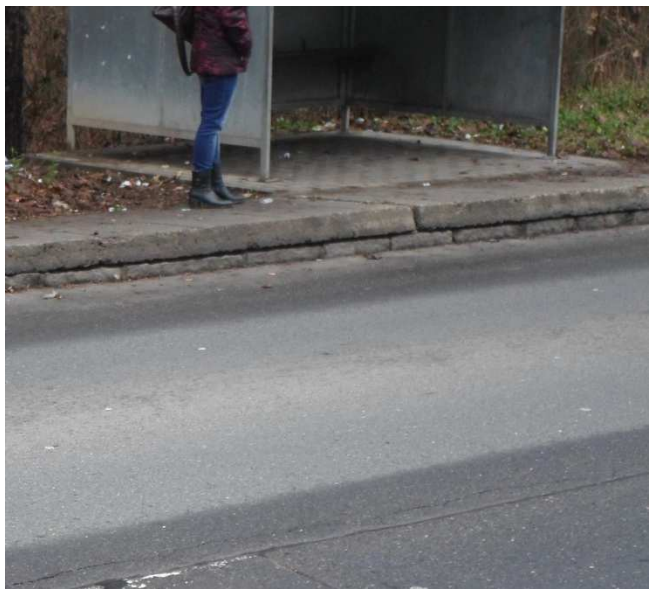
Obr. 6 Hromadění vody na komunikaci

Chodníkové plochy přiléhající ke komunikaci mají nejednotný povrch, kdy v řešeném úseku najdeme celkem 5 typů povrchů. Nejčastěji se jedná o zámkovou dlažbu, dále se zde vyskytují plochy z litého betonu, betonových dlaždic, asfaltové a plochy nestmelené. Zejména v okolí průsečné křižovatky ulic Vodárenská x Pražská x Unhošťská se tyto povrchy různě střídají, což nepřispívá k pohodlnému pohybu pěších ani estetickému vjemu uličního prostoru. Dále je stav chodníků v úseku od výše zmiňované křižovatky po následující křižovatku ulic Pražská x Maďarská ve velmi špatném stavu. Patrné jsou trhliny asfaltu, mnohdy dochází až k odhalení konstrukčních vrstev chodníku. Prvky pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace (dále jen OOSPO) ve většině případů v celé délce komunikace chybí. Občas se sice vyskytne varovný pás v kombinaci s pásem signálním, ale na tento pás nenavazuje žádná vodící linie, které by OOSPO vedla (viz Obr. 7).

Autobusové zastávky, jak bylo výše avizováno, nejsou řešeny bezbariérově. Výška nástupní hrany se ve stávajícím stavu pohybuje v rozmezí ± 0 cm až +12 cm nad úrovní vozovky u zálivových zastávek. Některé části nástupní hrany se dokonce nachází pod úrovní vozovky, tedy v záporných hodnotách. Zastávky umístěné v jízdním pruhu mají výšku nástupní hrany naopak vysoko nad vozovkou cca +25 cm až +30 cm, kdy na stávajícím žulovém obrubníku jsou ještě položeny betonové prefabrikáty. Toto řešení znesnadňuje zajištění autobusů k nástupní hraně a u některých typů autobusů může způsobovat problémy při otevírání dveří. Žádná z autobusových zastávek není vybavena kontrastním ani signálním pásem. (viz Obr. 8)



Obr. 8 Trhliny v asfaltových chodníkových plochách (vlevo) a hromadění vody (vpravo)



Obr. 7 Nízká nástupní hrana zářivové zastávky (vlevo) vysoká nástupní hrana v jízdním pruhu (vpravo)

3.5 Vyhodnocení rizik

Koncepce nového dopravního řešení komunikace vyžaduje komplexní přístup při pečlivém vyhodnocení všech současných bezpečnostních rizik.

3.5.1 Pohyby pěších

Pohyby pěších jsou kvůli nerovnému a různorodému povrchu značně nekomfortní. Nebezpečí pak hrozí především OOSPO, které nemohou na tyto nerovnosti pružně reagovat. Největším nebezpečím však jsou chybějící či špatně situované prvky pro nevidomé a slabozraké, které navádějí chodce do středu křižovatky.

Místa, určená pro překonání intenzivně zatížené komunikace, nejsou pak chráněna žádnými ostrůvky, ani nijak významněji vyznačena. Zároveň stávající řešení umožňuje přecházení chodců mimo místa k tomu určená, že se tak opravdu děje naznačují vyšlapané pěšiny v travnaté ploše. Hrozí tak zvýšené riziko střetu chodce s motorovým vozidlem. Nasvětlení těchto přechodových míst je taktéž nedostačující, při zhoršených viditelnostních podmínkách se tak míra bezpečnosti při příčných pohybech chodců přes komunikaci snižuje.

3.5.2 Přejezd cyklistické trasy

Cyklistická trasa č. 0017 je do zkoumané oblasti přivedena po komunikaci ulicí Pařížská, kde následně překonává intenzivně poježděnou komunikaci v ul. Pražská a vede dále do lesa. Stávající řešení nutí cyklisty k levému odbočení a následné krátké jízdě (cca 20 m) po zatížené komunikaci či neupraveném terénu podél této komunikace. Cyklista poté při odbočování na lesní cestu nemá dostatečný rozhled na cyklisty jedoucí vyjíždějící z lesa. Hrozí tak jak srážka vozidla s cyklistou, tak srážka protijedoucích cyklistů.

3.5.3 Technický stav vozovky

Výše zmiňovaný špatný stav vozovky (výtluky, rozbité krajnice), který má, mimo jiné, za následek shromažďování vody, může vést k ohrožení projíždějících vozidel. Zejména pak v kombinaci s vysokou rychlostí projíždějících vozidel v přímém úseku komunikace.

3.5.4 Organizace dopravy v prostoru křižovatky řízené SSZ

Usměrňování vozidel v křižovatce vykazuje známky nejednoznačnosti. Vozidla při křižovatkových pohybech nejsou žádným způsobem kanalizována, zejména pak v ulici Unhošťská (severní větev). Zde se v jednom řadícím pruhu o šířce 5,5 m řadí vozidla jedoucí rovně či vpravo a vozidla jedoucí vlevo. Vozidla jsou natěsnána vedle sebe, mnohdy

přesahují do jízdního pruhu protijedoucích vozidel. Tento jev je nebezpečný nejen pro vozidla při najíždění a rozjíždění se ze zmiňovaného pruhu, ale také pro vozidla protijedoucí, zejména pro rozměrnější vozidla, která odbočují z ulic Pražská a Vodárenská.

Dále je velmi nebezpečně situovaný vjezd k rodinným domům v ul. Vodárenská. Přístup je zajištěn vjezdem z ul. Polní a ul. Unhošťská. Právě posledně jmenovaný vjezd je velice rizikový, jelikož ústí do křižovatkového prostoru řízeného SSZ.

3.5.5 Vodorovné dopravní značení

Vodorovné dopravní značení je místy špatně viditelné či značně opotřebené. Dochází k jeho „rozježdění“ díky vysokým intenzitám, především pak v prostoru křižovatky řízené pomocí SSZ, kde je VDZ V5 Příčná čára souvislá často natolik rozježděna, že tvoří čáru přerušovanou. Vady VDZ tak tvoří hrozbu při „chápání“ křižovatky přijíždějícími řidiči.

Opotřebením VDZ, je značně patrné i na přechodech pro chodce, což způsobuje zhoršenou rozlišitelnost. Vozidla přijíždějící k tomuto potenciálně nebezpečnému místu tak nejsou dostatečně včas varováni.

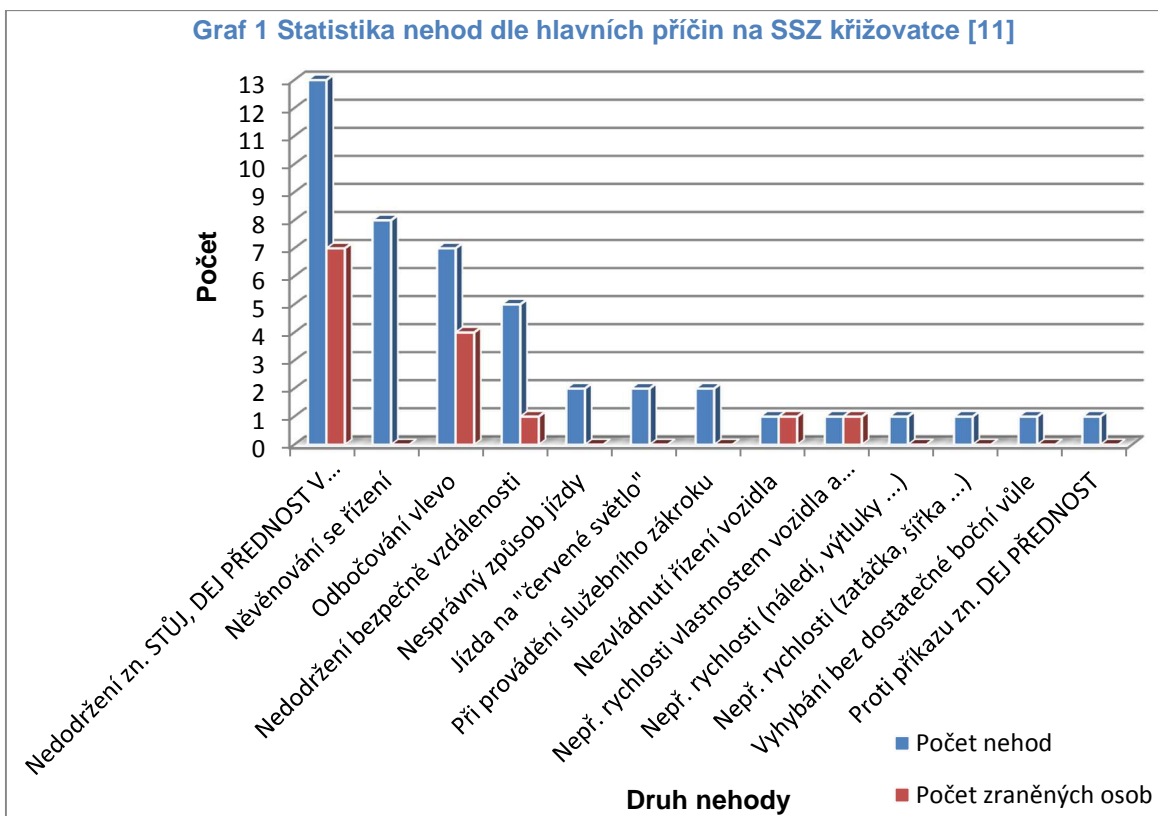
3.5.6 Nehodovost

Směrové a technické parametry komunikací přispívají k častému výskytu dopravních nehod v řešeném úseku. Komunikace vykazuje přímou úseku a svádí tak řidiče k rychlé jízdě, což vede ke zvýšenému riziku vzniku nehod. Počet nehod ve zpracovávaném úseku je znázorněn v Tab. 12. Tabulka udává hodnoty pro celý úsek komunikace, včetně SSZ křižovatky ulic Pražská x Unhošťská x Vodárenská a pro tuto SSZ křižovátku samostatně. V grafu 1 je znázorněna statistika nehod dle hlavních příčin nehody na SSZ křižovatce. Následky na zdraví, níže uvedené, jsou sledovány do 24 hodin po nehodě. Veškeré nehody zde započítané jsou uvažovány v období od 1. 1. 2007 do 30. 5. 2015.

Tab. 12 Počet nehod v zadaném úseku komunikace v porovnání se světelnou křižovatkou [11]

Nehody	Úsek	
	Celý úsek	SSZ křižovatka
Celkem	88	47
Trvalé následky na zdraví	25	10
Těžce zranění	2	1
Lehce zranění	29	15
Bez zranění	32	21

Graf 1 Statistika nehod dle hlavních příčin na SSZ křižovatce [11]



4. Průzkumy a výpočty

4.1 Metodika provedení průzkumu

Průzkum intenzit byl zpracováván v souladu s TP 189 – Stanovení intenzit na pozemních komunikacích. Tyto TP řeší určení celodenní i hodinové intenzity dopravy pro posuzování kapacity pozemních komunikací na základě dopravních průzkumů.

Vozidla jsou dle těchto TP rozdělena do 6 základních kategorií:

- cyklisté – veškerá jízdní kola,
- motocykly – jednostopá vozidla,
- osobní automobily – bez přívěsu i s přívěsy, dodávkové automobily, mikrobusy,
- nákladní automobily – lehké, střední a těžké nákladní automobily, traktory, speciální nákladní automobily,
- autobusy – vozidla určená pro přepravu osob a jejich zavazadel, která mají více než 9 míst (včetně kloubových autobusů a autobusů s přívěsy),
- nákladní soupravy – přívěsové a návěsové nákladní soupravy.

Nasčítaná vozidla jsou následně za pomoci přepočtových koeficientů upravena na vozidla přepočtená, tedy přepočtena na „průměrné“ vozidlo.

Tab. 13 Koeficienty pro stanovení přepočtových koeficientů [13]

Typ vozidla	Přepočtový koeficient
Jízdní kola	0,5
Motocykly	0,8
Osobní vozidla	1,0
Nákladní vozidla Autobusy	1,7
Nákladní soupravy Kloubové autobusy	2,2

Důležitým hlediskem pro získání konečných hodnot je také volba následných koeficientů uvažujících charakter provozu na dané komunikaci a třídu a kategorii komunikace. Následně dostáváme potřebné výstupní parametry zatížení komunikace.

4.2 Postup zpracování průzkumu a vyhodnocení

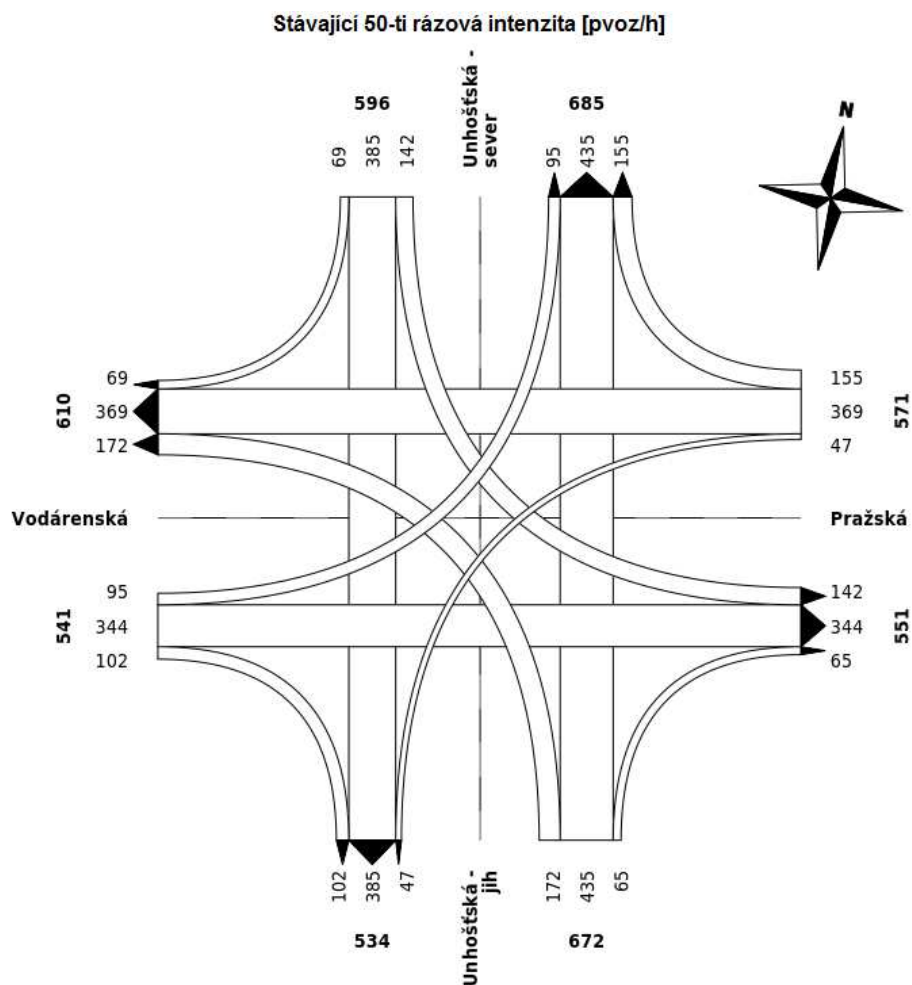
Na světelně řízené křižovatce ulic Unhošťská x Pražská a Vodárenská byl, ve středu 17. 9. 2014, proveden průzkum intenzity vozidel. Průzkum byl prováděn po dobu 12ti hodin od 6:11 do 18:11 pomocí kamery instalované na sloupu VO v ulici Vodárenská cca 50 m od křižovatky. Následující den byl zpracováván průzkum na křižovatce ulic Pražská x Arménská, kde byly zjištěny nízké hodnoty intenzit. Proto není tento nutné tento průzkum uvažovat, daná křižovatka je tak optimalizována především s ohledem na bezpečnost a plynulost provozu. Videozáznam prvního průzkumu byl následně ručně zpracován po 15ti minutových intervalech, kdy se zaznamenával průjezd vozidel dle druhu vozidla. Celkový počet vozidel, která projela křižovatkovou plochou, ve výše stanoveném intervalu, vyšel na hodnotu 19 185 vozidel. Detailní přehled jednotlivých proudů vozidel je znázorněn níže na Obr. 9.

	O/A-doběly	H	S	BFS	moB	cykly	
←	578	4	2	2	4	-	
↓	3106	110	73	46	31	7	
↘	1193	19	5	3	14	-	
↗	667	9	-	-	6	3	
→	2286	24	9	169	14	17	
↙	709	10	3	13	-	5	
↘	1406	23	8	48	9	1	
↑	3531	103	81	58	28	18	
↖	513	14	5	36	2	-	

Obr. 9 Výsledky průzkumu intenzit (voz/12hod) na světelně řízené křižovatce

Pro další zpracování byl využit webový program Tralys, ve kterém došlo k přepočítání intenzit, dle TP 189, pro jednotlivé křižovatkové směry s ohledem na druh vozidla za hodinu (pvoz/hod), a stanovení špičkové a 50-tirázové hodinové intenzity dopravy s přesností $\pm 7\%$ (viz Obr. 10). 50-tirázová hodinová intenzita je 50tá nejvyšší špičková hodina v průběhu

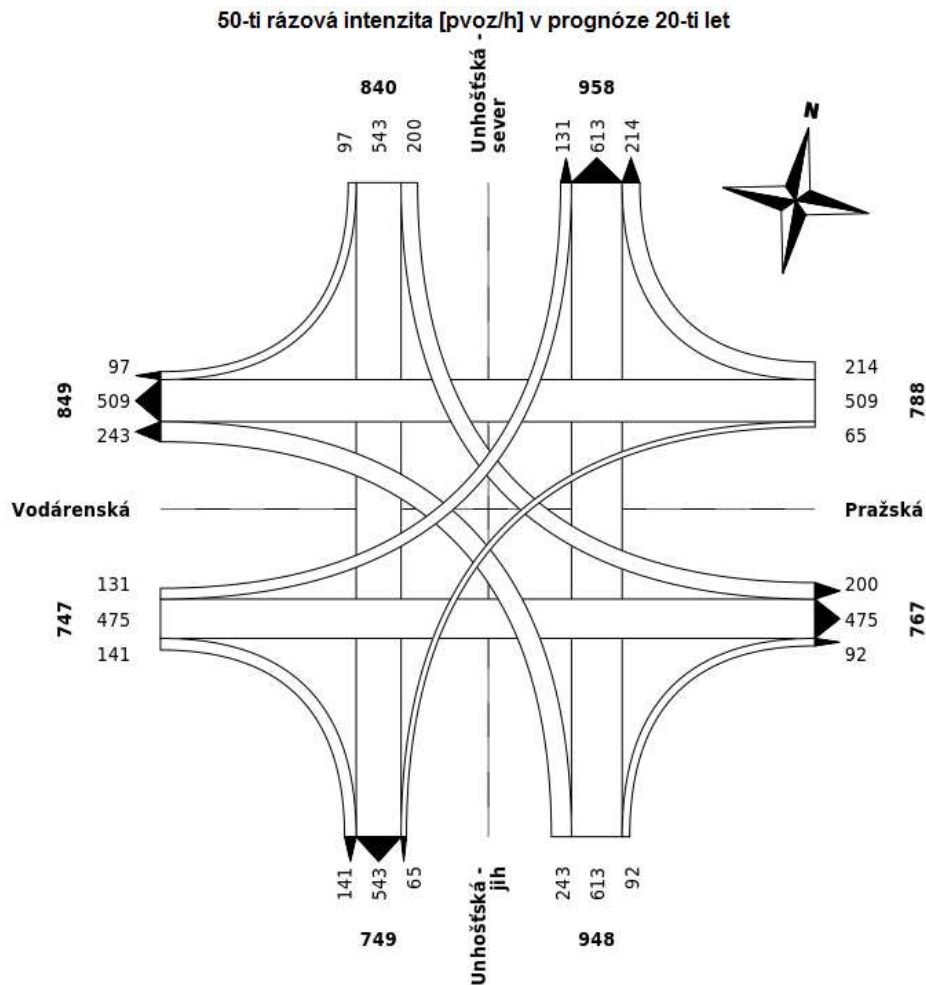
celého roku (přibližně 9% z RPDI). K jejímu překročení tak dochází pouze 50krát v roce, zpravidla v době páteční odpolední špičky.



Obr. 10 Diagram intenzit zobrazující zatížení komunikace stávající 50-tirázovou intenzitou [pvoz/h] [13]

Provedený průzkum odhalil téměř rovnoměrně rozdělené vytížení mezi všechna 4 ramena křižovatky, kde mírně vyšší intenzity nese silnice I/61 (ul. Unhošťská). K výraznému levému odbočení pak dochází právě z této komunikace, do ulic Vodárenská i Pražská, kde se jedná téměř o dvojnásobné hodnoty v porovnání s ostatním levým odbočením. Naopak pravé odbočení je výraznější z vedlejších komunikací, tedy z ul. Vodárenská a zejména pak z ul. Pražská.

Pro další výpočty byla dále použita stávající 50-tirázová intenzita, kterou se stanovila prognóza intenzity dopravy dle TP 225. Uvažovaná doba v prognóze je 20 let. Výsledkem vznikla 50-tirázová intenzita dopravy v prognóze 20-ti let (viz. Obr. 11). Pro intenzity na ulici Unhošťská byl použit růstový koeficient 1,41%, pro ostatní intenzity pak 1,38%.



Obr. 11 Diagram intenzit zobrazující zatížení komunikace intenzitou v prognóze 20 let [pvoz/h] [13]

Přenásobením hodnoty 50-tirázové intenzity přepočtovými koeficienty se ulice Unhošťská stává znatelněji vytíženou, stejně tak se levá odbočení z Unhošťské ulice stávají více významnými.

Je však otázkou, jak přesně a zda vůbec je možné přepočtovými koeficienty stanovit odhadované intenzity v řádu desítek let. Na vývoj intenzit dopravy v zadané lokalitě má vliv řada neznámých proměnných, např. rozrůstání městského útvaru, technologický pokrok, vývoj stupně motorizace obyvatelstva apod. Ostatně samotné TP 225 proklamují, že výpočet výhledových intenzit slouží spíše pro hodnocení efektivnosti navrhovaných komunikací a není možné pomocí nich určit prognózu intenzit v plánování s výraznými změnami komunikační sítě, umístění zdrojů a cílů apod. V této diplomové práci tedy bude uváženo s prostým nárůstem dopravy bez zohlednění výše zmiňovaných proměnných, které je velmi obtížné odhadovat. Hodnoty ve výhledu 20-ti let je tak nutné brát s určitou rezervou.

5. Návrh řešení dopravní situace

5.1 Všeobecně

Cílem je navrhnout takové řešení, které maximální možnou mírou sníží rizika popsána v rámci kapitoly 3.5 a dále výraznou měrou zvýší bezpečnost všech účastníků silničního provozu, zejména pak pěších a přispěje k plynulosti provozu.

Veškeré nově navržené prvky na komunikaci v ulici Unhošťská, Pražská, Vodárenská a Arménská byly prověřeny vlečnými křivkami návrhových vozidel, vozidla hasičského záchranného sboru, vozidla svozu komunálního odpadu, vozidla autobusu délky 12,0 m a nákladním automobilem s návěsem délky 14,0 m. Vlečné křivky v zadaných křižovatkových plochách jsou znázorněny v přílohách A.1.1 - Situace dopravního řešení – část 1 a A.5 – Vlečné křivky navrhované SSZ křižovatky, v těchto přílohách je také patrné umístění stávajícího a navrhovaného SDZ a VDZ. VDZ v celém řešeném prostoru bude realizováno pomocí plastu taženého za studena pro dlouhodobější životnost.

Přehled pozemků stavby společně se zjednodušeným výpisem parcel je obsažen v přílohách A.2.x - Katastrální situace – část x. Úplný výpis dotčených parcel je uveden v Tab. 14 níže.

Tab. 14 Výpis pozemků dotčených navrhovaným projektem [28]

Katastrální území	Parcelní číslo dle:		Vlastník - adresa (správce)	ZPF (ano/ne)	Celková plocha pozemku [m ²]	Druh pozemku	Číslo LV
	KN	PK					
Kročehlavy (665126)	62/1		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	2190	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	62/2		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	9	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	62/7		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	699	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	475/1		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	1919	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	475/2		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	1310	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	476		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	99	Ostatní plocha	10001

Katastrální území	Parcelní číslo dle:		Vlastník - adresa (správce)	ZPF (ano/ne)	Celková plocha pozemku [m ²]	Druh pozemku	Číslo LV
	KN	PK					
Kročehlavy (665126)	533		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	846	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	1290/1		Česká republika, Ředitelství silnic a dálnic ČR, Na Pankráci 546/56, Nusle, 14000 Praha	ne	10691	Ostatní plocha	22498
Kročehlavy (665126)	1290/2		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	11	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2605		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	831	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2644		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	576	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2667/1		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	689	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2667/2		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	261	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2668/1		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	5063	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2668/2		ČEZ Distribuce, a.s., Teplická 874/8, Děčín IV-Podmokly, 40502 Děčín	ne	2236	Ostatní plocha	23188
Kročehlavy (665126)	2668/3		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	910	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2668/4		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	2	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2668/6		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	1106	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2668/7		Obec Hřebeč, nám. Draha 75, 27345 Hřebeč	ne	2740	Ostatní plocha	22382
Kročehlavy (665126)	2668/8		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	2367	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2674/1		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	8330	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2674/2		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	1400	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2681		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	2007	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2687/1		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	20541	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2712/1		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	19387	Ostatní plocha	10001

Katastrální území	Parcelní číslo dle:		Vlastník - adresa (správce)	ZPF (ano/ne)	Celková plocha pozemku [m ²]	Druh pozemku	Číslo LV
	KN	PK					
Kročehlavy (665126)	2722		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	3373	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2703		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	4441	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2732/1		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	21423	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2748		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	4237	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2866/1		Stavební bytové družstvo Ocelář, gen. Klapálka 1614, 27201 Kladno	ne	1538	Ostatní plocha	24227
Kročehlavy (665126)	2866/2		Stavební bytové družstvo Ocelář, gen. Klapálka 1614, 27201 Kladno	ne	313	Ostatní plocha	24227
Kročehlavy (665126)	2866/5		Stavební bytové družstvo Ocelář, gen. Klapálka 1614, 27201 Kladno	ne	936	Ostatní plocha	24227
Kročehlavy (665126)	2866/10		TREI Real Estate Czech Republic s.r.o., Rohanské nábřeží 670/17, Karlín, 18600 Praha 8	ne	1766	Ostatní plocha	33593
Kročehlavy (665126)	2867/14		V-group s.r.o., Ke stadionu 3228, 27201 Kladno	ne	82	Ostatní plocha	33568
Kročehlavy (665126)	2867/15		EMPORIO INVESTMENT, a.s., Jagellonská 2427/19, Vinohrady, 13000 Praha	ne	94	Ostatní plocha	33485
Kročehlavy (665126)	2867/16		Kyndl Ivo, Edvarda Beneše 3000, 27201 Kladno	ne	82	Ostatní plocha	33925
Kročehlavy (665126)	2868/1		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	7489	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	2874/2		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ano	166	orná půda	10001
Kročehlavy (665126)	2874/3		Novák Radek, Arménská 2773, Kročehlavy, 27201 Kladno	ano	2187	orná půda	29960
Kročehlavy (665126)	3598		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	5024	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	3600		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	3036	Ostatní plocha	10001
Kročehlavy (665126)	3628		Statutární město Kladno, náměstí starosty Pavla 44, 27252 Kladno	ne	14408	Ostatní plocha	10001
Dubí u Kladna (665169)	2410/3		nkt cables s.r.o., Průmyslová 1130, 27201 Kladno	ne	2734	Ostatní plocha	31217

Soukromé pozemky se ve výpisu pozemků objevují díky stávajícímu vedení komunikace pro těchto pozemcích, nedochází tedy k žádné funkční změně ploch na nich. V několika

případech dochází k rekonstrukci povrchů či mírnému rozšíření, který stávající stav na soukromých pozemcích zlepšuje.

5.2 Důvody k rekonstrukci

- zvýšení plynulosti provozu
- celkové výrazné zvýšení bezpečnosti chodců při příčných i podélných pohybech podél komunikací a při využívání služeb MHD
- zajištění bezbariérového pohybu chodců
- zklidnění dopravy při vjezdu do města Kladno
- výrazně vyšší bezpečnost při vyjíždění z vedlejších komunikací na hlavní z důvodu odstranění stávajících nekanalizovaných charakterů křižovatek
- zvýšení celkové urbanistické kvality prostředí

5.3 Celková koncepce návrhu

Základním stavebním kamenem je úprava stávající světelně řízené křižovatky ulic Pražská x Unhošťská x Vodárenská na okružní křižovatku a dále variantní řešení křižovatky řešené pomocí SSZ. Navrhovanými změnami dojde ke zvýšení kapacity křižovatky a plynulosti a bezpečnosti provozu.

5.3.1 Okružní křižovatka

Navržená okružní křižovatka o průměru 29 m neumožňuje tangenciální průjezd, před vjezdem situované směrovací ostrůvky navádí vozidla na okružní pás vozidlo, čímž je nutí k zpomalení a změně směru jízdy. Poloměry na vjezdových a výjezdových větvích jsou navrženy v poměru 2:1:3, nejčastěji se jedná o 30:15:45 metrové poloměry, pro pohodlné najíždění a vyjíždění z OK. Průjezd rozměrnějších vozidel přes OK je vyřešen pojížděným prstencem z žulové dlažby v šířce 2,00 m. V případě průjezdu rozměrných vozidel z ramene v ulici Pražská do ramene v ulici Unhošťská - sever je možné využít srpovité krajnice z žulové dlažby v šířce 2,85 m.

Veškeré chodníkové plochy a místa určená pro přecházení komunikace jsou navržena bezbariérově a vybavena prvky pro nevidomé a slabozraké. Přechody pro chodce v místě křižovatky budou rozděleny pomocí středních dělicích ostrůvků z žulové dlažby, tím dojde k rozdělení přechodu na dvě části. Rozdělením přechodu na dvě části bude optimalizována přecházená vzdálenost na 2 x cca 4 m. Tímto krokem je dosaženo podstatného zvýšení bezpečnosti přecházejících chodců, neboť v případě děleného přecházení dochází

ke snížení požadavků na rozhledová pole před přechodem (chodec si hlídá vždy jen jednu stranu komunikace), přičemž střední dělicí ostrůvek zároveň poskytuje přecházejícím chodcům prvek boční ochrany před přijíždějícími vozidly.

Střední dělicí ostrůvky kromě optimalizace délek přechodů pro chodce plní i vhodnou funkci usměrnění projíždějících vozidel křižovatkou. Geometrie ostrůvků je navržena tak, aby vozidla projíždějící lokalitou byla přirozeně směřována do předem vymezených trajektorií a nedocházelo tak k nahodilému pohybu vozidel v prostoru. Prostor křižovatky se tak pro řidiče stává lépe čitelný a srozumitelný, je dosaženo efektu samovysvětlující komunikace.

Autobusová zastávka v Unhošťské ulici je navržena jako bezbariérová, s výškou nástupní hrany + 20 cm nad vozovkou. Je vybavena kontrastním pásem v šířce 0,3 m a signálním pásem navádějící nevidomé do prvních dveří autobusu. Pro pohodlné najetí autobusu k nástupní hraně je navržen zastávkový bezbariérový obrubník viz. Obr. 12 (tzv. Kasselský obrubník). Tato obruba usnadňuje výstup a nástup OOSPO i cestujícím s kočárky, zároveň urychluje i odbavení ostatních cestujících.



Obr. 12 Zastávkový bezbariérový obrubník [12]

Parkovací stání na rameni Unhošťská – sever bude řešeno zámkovou dlažbou, kontrastně odlišnou od přilehlé chodníkové plochy, která bude od parkovacího stání oddělena obrubou s výškovým rozdílem + 10 cm.

Vjezd k rodinným domům v blízkosti ul. Vodárenská bude zachován pouze z jedné strany (od ul. Polní). Vjezd z ul. Unhošťská není možný a je zaslepen, jelikož by představoval nebezpečí pro vozidla blížící se k okružní křižovatce. V této oblasti byly dále optimalizovány plochy pro odstavení vozidel před rodinnými domy, kde v současné době probíhalo parkování na zeleni.

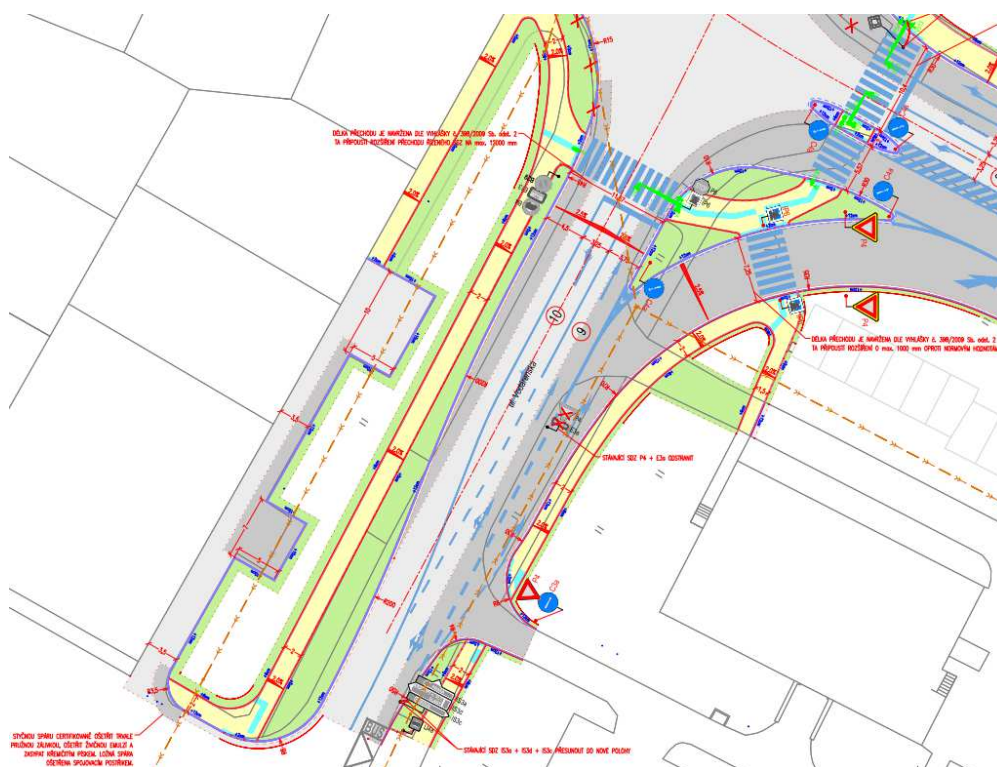
Veškeré výše popisované úpravy včetně důležitých rozměrů a sklonových poměrů jsou patrné z přílohy A.1.1 - Situace dopravního řešení – část 1.

5.3.2 Křižovatka řešená pomocí SSZ

Oproti stávajícímu stavu dochází k výraznému rozšíření křižovatkové plochy a tím vyžadované reorganizaci dopravy v některých přilehlých oblastech. Rozšíření je nutné, díky vysokým intenzitám a potřebě více řadících pruhů. Navrhované úpravy budou pro přehlednost popsány postupně po jednotlivých ramenech křižovatky. Stavební řešení prostoru je znázorněno v příloze A.1.1.a.

Rameno v ul. Vodárenská

V ulici Vodárenská (viz Obr. 13) dochází k přidání pruhu, odděleného směrovým ostrůvkem pro pravé odbočení (tzv. bypass), t jako jediný směr nebude řízen pomocí SSZ a od křižovatkové plochy bude odděleno ostrůvkem. Ostatní řadící pruhy, pro směr jízdy rovně a vlevo, budou již podléhat SSZ.

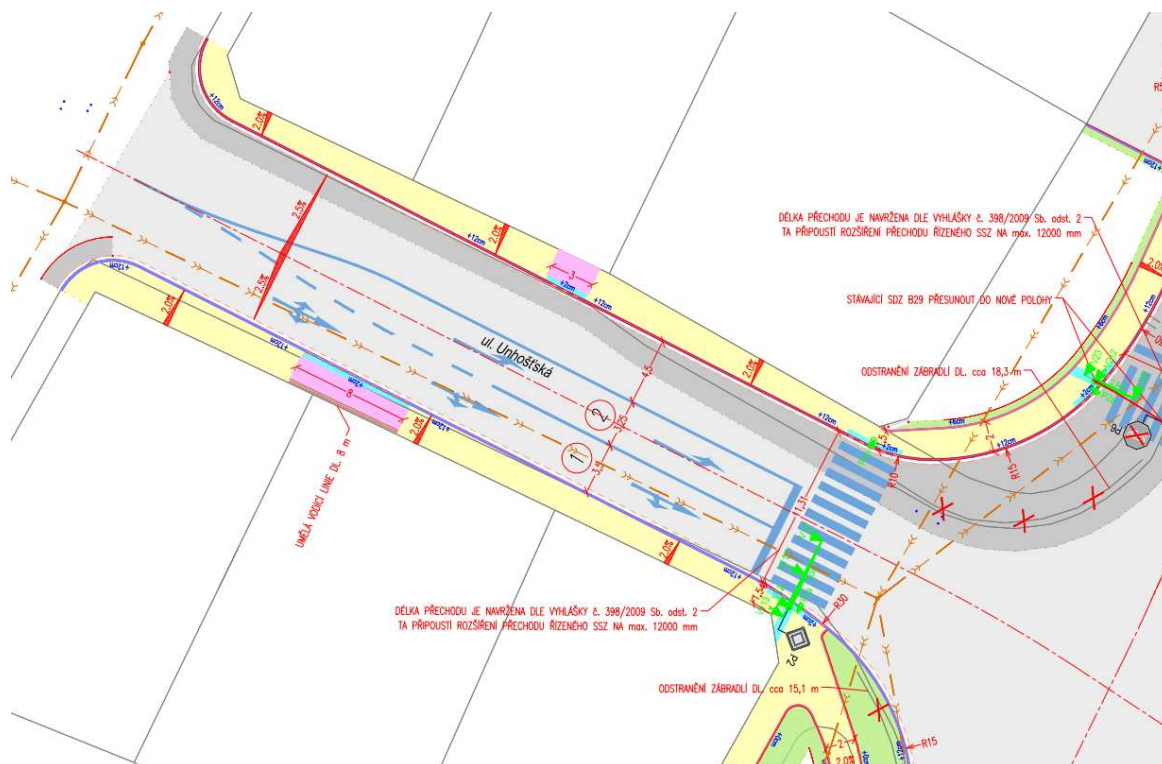


Obr. 13 Navrhované úpravy zadané SSZ křižovatky v prostoru ulice Vodárenská

Z důvodu přidání pruhu a rozšíření komunikace o cca 15,6 m je nutné zamezit vjezdu a výjezdu ke garážím v blízkosti křižovatky. Ulice tedy bude zaslepena a vozidla zajíždějící a vyjíždějící z/do ulice budou nuceny využít alternativních výjezdních tras. Dále bude omezen výjezd od sportovní haly, kde bude povolen výjezd vozidel pouze vpravo a vjezd k hale z ul. Vodárenská bude možný pouze ve směru jízdy k řešené křižovatce řízené SSZ.

Rameno v ul. Unhošťská – sever

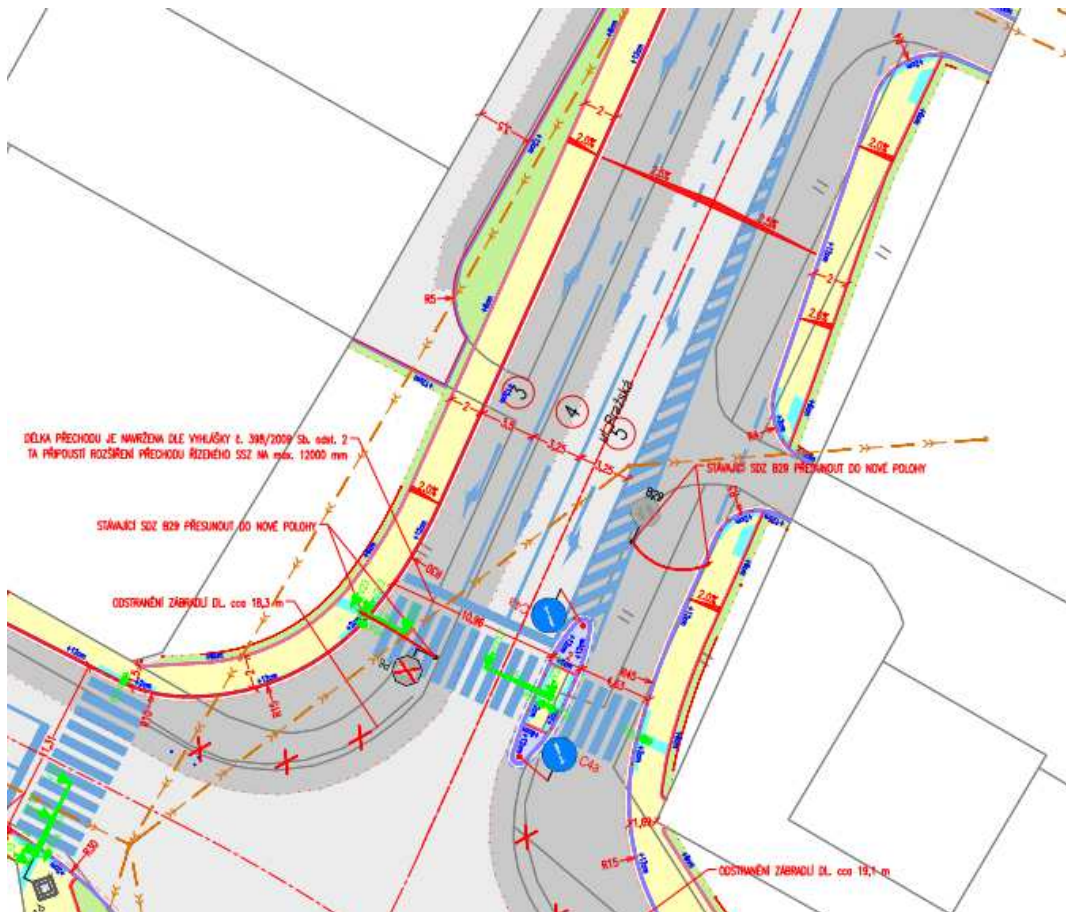
Jedná se o nejužší místo křižovatky, které je ohraničeno po obou stranách rodinnými domy. Dochází zde k rozšíření „jen“ o cca 3,2 m. Komunikace tak je v hrdle rozšířena na maximální možnou hodnotu, když uvažujeme se zachováním chodníkových ploch o min. šířce 1,5 m. Stávající řadící pruh o šířce 5,5 m, kde docházelo k bezpečnostním rizikům, je nahrazen dvěma řadícími pruhy. Jedním pro samostatné levé odbočení a druhým společným pro směr jízdy rovně a vpravo (viz. Obr. 14).



Obr. 14 Navrhované úpravy zadané SSZ křižovatky v ulici Unhošťská – severní rameno

Rameno v ul. Pražská

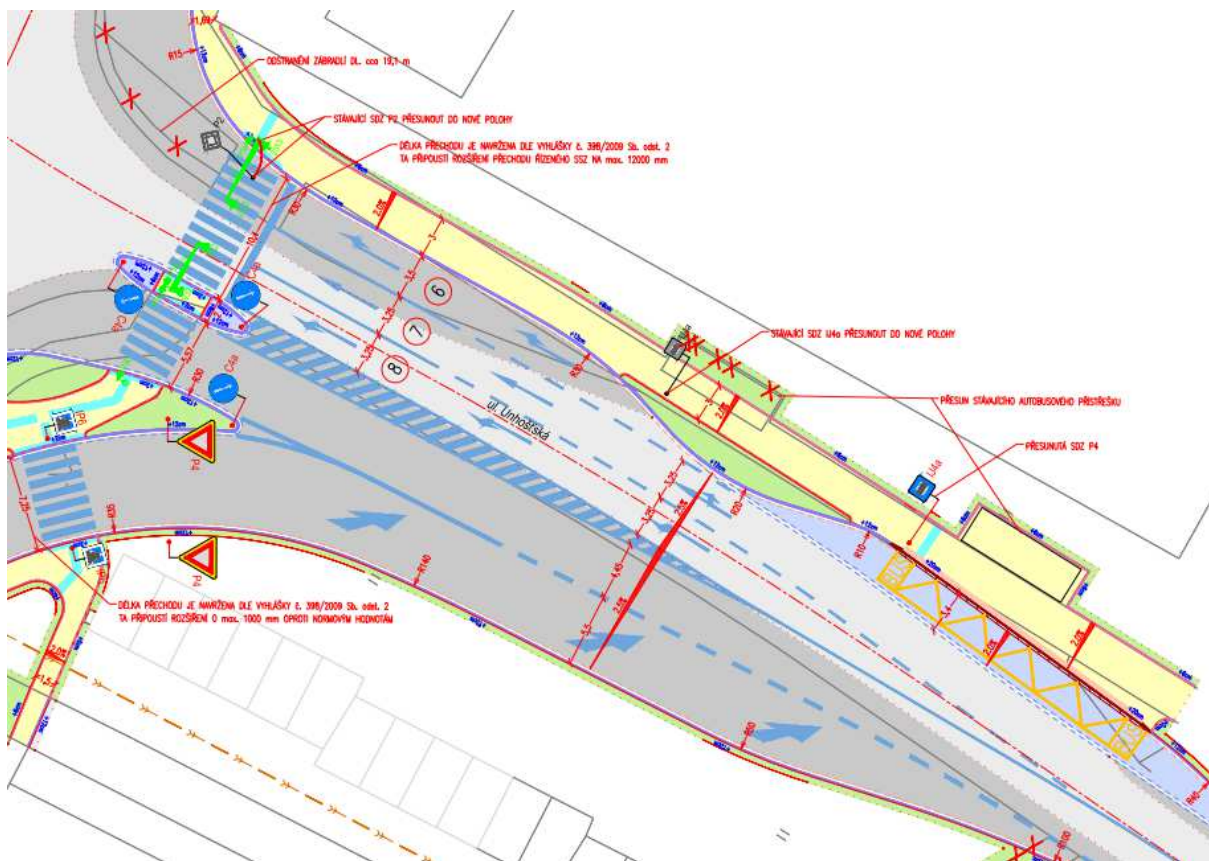
Zde dochází k rozšíření z jednoho řadícího pruhu na 3, tedy každý směr jízdy má vlastní řadící pruh (viz. Obr. 15). K rozšíření vozovky došlo po obou stranách v celkové šíři cca 12,1 m. Z důvodu délky přechodu pro chodce delší než krajních 12,0 m, došlo k oddělení protisměrných jízdních pruhů středním dělicím ostrůvkem. Výhody děleného přechodu a středního dělicího ostrůvku byly již popsány v předchozí podkapitole 5.3.1 Okružní křižovatka. Zde opět dochází k dopravnímu omezení, tentokrát u vjezdu blíže ke křižovatce směřujícímu k místní ČOV. Vjezd do tohoto vjezdu je umožněn pouze ve směru jízdy od světelně řízené křižovatky, výjezd je pak možný pouze ve stejném směru. Vzdálenější vjezd však může být využívat vozidly jedoucími ve všech směrech.



Obr. 15 Navrhované úpravy zadané SSZ křižovatky v ulici Pražská

Rameno v ul. Unhošťská – jih

Poslední rameno řešené křižovatky se rozšířilo o celkových cca 20,6 m. Velikost rozšíření je dáno vyústěním separovaného pravého odbočení z Vodárenské ul., které je provedeno ve formě zařazovacího pruhu o šířce 5,5 m. Dále došlo k navýšení počtu řadících pruhů z jednoho na 3 pruhy. Stejně jako v předchozím případě má tedy každý směr svůj pruh. Masivní rozšíření vozovky má za následek následující sled vynucených úprav. Autobusová zastávka, původně se nacházející v těsné blízkosti křižovatky, musí být odsunuta dále od křižovatkové plochy společně se zastávkovým přístřeškem. Z důvodu odsunutí zastávky je pak nutné zrušit stávající přechod pro chodce a posunout ho až za křižovatku ulic Unhošťská x Varšavská.



Obr. 16 Navrhované úpravy zadané SSZ křižovatky v ulici Unhošťská – jižní rameno

5.3.3 Společný úsek

Úsek společný pro obě varianty řešení začíná v místě autobusových zastávek v ul. Pražská. Autobusové zastávky jsou nově navrženy jako zálivové. Řešení, včetně obrub, je zcela bezbariérové, stejně jako je popsáno v podkapitole 5.3.1 Okružní křižovatka. Dopravní situace je součástí příloh A.1.2 až A.1.5. V úseku se nacházejí další dvě podobně řešené autobusové zastávky, které jsou také nově posunuty do zálivu. Tyto dvě zastávky byly konstruovány z betonových prefabrikátů, které byly umístěny na silniční obrubě. Nově jsou prefabrikáty odstraněny a nahrazeny plnohodnotnou nástupní hranou ze zámkové dlažby, jako je tomu u předešlých zastávek. Přístup na zastávku v blízkosti ul. Vítvy, ve směru jízdy do Prahy, byl optimalizován pomocí tří přístupových cest. Navedení nevidomých do prostoru vyčkávací plochy je řešeno pomocí umělé vodící linie. Podrobnější popis řešení je popsán v podkapitole 5.5 pojednávající o OOSPO. U tří autobusových zastávek byl doplněn nový autobusový přístřešek pro vyčkávací cestující.

Pro bezpečnější překonání komunikace v blízkosti křižovatky ulic Pražská x Maďarská je navržen střední dělicí ostrůvek, jehož výhody byly již dříve popsány. Ostrůvek zároveň

slouží pro redukci vysokých rychlostí přijíždějících vozidel tak, aby v prostoru autobusových zastávek byla dodržována maximální rychlost. Jedná se tedy i o prvek pro zklidnění motorové dopravy.

V jednosměrné ul. Vitry došlo k optimalizování stávajícího přechodového místa, které je nově zkráceno na 5,0 m. Dále došlo k optimalizaci podélného parkovacího stání, které bude tvořeno žulovou dlažbou, pro jasně definování ploch a zkulturnění daného prostoru.

Od křižovatky ul. Pražská x Kosmonautů je navrženo zábradlí, které zamezí přecházení chodců přes komunikaci směrem k autobusové zastávce. Navrhovaná výška je 1100 mm, délka pak 132 m. V místě, kde se nacházejí kontejnery na odpad, bude v zábradlí zřízena branka o min. šířce 1,5 m, která bude na zámek. Při odvážení kontejnerů si příslušný pracovník branku odemkne, kontejnery vyveze do prostoru, kde popelářský vůz kontejner vyprázdní a branku opět zamkne. Tak bude zajištěno pohodlné obsluhování těchto míst v kombinaci se zvýšením bezpečnosti silničního provozu.

Levé odbočení cyklistů jedoucích po cyklistické trase č. 0017, která vede z ul. Pařížská přes Pražskou dále do lesa, bude realizováno pomocí odbočovacího pruhu pro cyklisty. Cyklistický pruh bude zvýrazněn červeným kontrastním nástřikem se zvýšeným adhesním třením. Ochranu cyklistům před projíždějícími vozidly bude zajišťovat střední dělicí ostrůvek. Cyklisté pak budou pokračovat v jízdě po cyklistické stezce k cyklistickému přejezdu, přes Pražskou ulici. Tento přejezd je rozdělen na dvakrát, kdy opět bezpečnost cyklistů poskytuje střední dělicí ostrůvek. Druhá část cyklistického přejezdu je zalomena pod úhlem 60° z důvodu majetkoprávních, kdy není možné bezpečné napojení bez zásahu do parcel patřících Lesům ČR.

V úsek mezi ul. Kosmonautů a ul. Pařížská dochází k vychýlení jízdních pruhů, aby byl znemožněn přímý průjezd úsekem a byla dodržována maximální rychlost. Do místa vychýlení je výhodně přesunuta autobusová zastávka, jejíž povrch ze žulové dlažby nutí řidiče k jízdě ve svém jízdním pruhu. Nebude tak docházet k průjezdům přes prostor autobusové zastávky.

Z ul. Pražská do ul. Pařížská je nově navržen odbočovací pruh, plynulost a bezpečnost provozu bude tak zvýšena, jelikož vozidla odbočující vlevo nebudou zdržovat vozidla projíždějící rovně po hlavní komunikaci.

V ul. Arménská dochází k optimalizaci řadících pruhů, kdy rozlehlé křižovatkové plochy jsou kanalizovány pomocí ostrůvků. Stop čára pruhu pro levé odbočení je mírně posunuta od hrany křižovatky, kvůli bezpečnému průjezdu rozměrnějších vozidel křižovatkou.

Na konci úseku, kde je situován vjezd do obce, je nově navrhována vjezdová brána, pro snížení rychlostí přijíždějících vozidel ve směru od Prahy. Automobily v současném stavu přijíždí do obce vysokými rychlostmi, proto je vjezdová brána vhodným a žádoucím řešením, jak zklidnit dopravu v přechodu z extravilánového do intravilánového úseku. Vjezdová brána je řešena středním dělicím ostrůvkem o šířce 2,4 m. Dochází tak k vybočení vozidel o 2/3 jízdního pruhu. Ostrůvek je ohraničen vodícím proužkem ze žulové dlažby a VDZ dopravní stín. Za ostrůvkem se nachází odbočovací pruh pro vozidlo jedoucí do ul. Arménská. Nebude tak docházet k tvorbě kongescí při levém odbočování vozidel.

5.4 Odvodnění

Uliční vpustí nejsou naznačeny ve výkresové části, jelikož v podkladech poskytnutých městem Kladno, ani v podkladech SVAS není uvedeno zaměření stávajících ul. vpustí. Stejně tak není k dispozici výškové zaměření prostoru. Není tak možné určení toku dešťové vody a umístění ul. vpustí. Odvodnění bude tedy řešeno v obecné rovině předpokládající ideální stav.

Povrch nových chodníkových ploch bude odvodněn základním příčným sklonem 2,0 % na vozovku, případně do prostoru parkovacích stání, nebo do zeleně. Povrch rekonstruované vozovky a parkovacích stání bude posléze odvodněn základním příčným sklonem 2,5 % (vozovka), resp. 2,0 % (stání). Srážková voda bude následně parametry těchto příčných a stávajících podélných sklonů svedena do nově navržených uličních vpustí s třídou dopravního zatížení D400.

Napojení vpustí bude provedeno přípojkami do prostoru přípojek stávajících uličních vpustí či dešťové kanalizace. Předpokládá se, vzhledem k poloze stávajících přípojek, že bude nutné překonání ostatních inženýrských sítí. Nové přípojky tak budou vždy osazeny v minimálním podélném sklonu 1,0 %, po překonání křížících se sítí je posléze možné podélný sklon zvětšit.

Odvodnění zemních plání bude zachováno stávající. V místě rekonstruovaných zpevněných ploch bude zemní pláň provedena v základním sklonu 3,0%. Tam, kde by hrozilo na zemní pláni vytvoření úžlabí, budou navrženy podélné trativody v obsypu štěrkem frakce 16-32 zabaleným do separační geotextilie. Trativody budou napojeny do prostoru stávající kanalizace v místech jednotlivých uličních vpustí.

5.5 Zajištění přístupu a podmínek užívání veřejně přístupných komunikací a ploch OOSPO

Níže jsou popsány základní parametry a zásady, dle kterých jsou nové plochy navrhovány. Jedná se především o osoby s omezenou schopností pohybu a osoby s omezenou schopností orientace. Problematika osob se sluchovým postižením není v této práci řešena, proto nejsou popsány opatření týkající se těchto osoby.

5.5.1 Zásady řešení pro osoby se zrakovým postižením

Mezi osoby s omezenou schopností pohybu patří osoby na vozíku, osoby s trvalým nebo dočasným omezením chůze a pohybu a osoby pokročilého věku. Z těchto důvodů je nutné pro tyto osoby zřizovat plochy pro pěší v takovém provedení a kvalitě, která umožní jejich plynulý pohyb.

Výškový rozdíl u navržených chodníků a pojižděných ploch na přechodových místech je řešen silniční obrubou s podsádkou +2 cm, tedy výškové rozdíly pochozích ploch nesmí být vyšší než 20 mm.

Podélný spád na navržených bezbariérových chodnicích nikde nepřesahuje maximálních 8,33 %. Podél vodící linie je vždy zachován průchozí prostor v šíři min. 0,90 m s maximálním příčným sklonem 2,0 %. Rampový spád na místech určených pro samostatný pohyb osob s omezenou schopností pohybu v žádném navrženém místě nepřesahuje 12,5 %.

Povrch pochozích ploch musí být rovný, pevný a upravený proti skluzu. Nášlapná vrstva musí mít:

- Součinitel smykového tření nejméně 0,5, nebo
- hodnotu výkyvu kyvadla nejméně 40, nebo
- úhel kluzu nejméně 10°, popřípadě ve sklonu pak:
- součinitel smykového tření nejméně $0,5 + \text{tg } \alpha$, nebo
- hodnotu výkyvu kyvadla nejméně $40 \times (1 + \text{tg } \alpha)$, nebo
- úhel kluzu nejméně $10^\circ \times (1 + \text{tg } \alpha)$, a je úhel sklonu ve směru chůze. [14]

5.5.2 Zásady řešení pro osoby se zrakovým postižením

Mezi osoby s omezenou schopností orientace se zbytky zraku a osoby nevidomé, osoby neslyšící a hluchoslepé, dále také osoby pokročilého věku, děti do tří let a případně osoby s mentálním postižením.

Nevidomí a slabozrací nemohou k bezpečnému pohybu po exteriéru používat zrak, ten nahrazují smysly hmatu a sluchu. Nevidomí se pohybují v exteriéru pomocí (hmatové) techniky dlouhé bílé hole.

Z hlediska přístupnosti pro potřeby této skupiny je nutné zajistit dostatek hmatných orientačních bodů a znaků. Zrakově postižení se pohybují podél tzv. vodící linie. Přirozenou vodící linií mohou být např. stěny budov, zídky, podezdívky plotů, obrubníky u trávníků (s výškou podsádky + 6 cm).

Vodící linií nikdy nesmí být obrubník u vozovky. Při přerušení přirozené vodící linie v délce více než 8,0 m musí být zřízena tzv. umělá vodící linie.

Nachází-li se pěší trase prvky technického vybavení komunikace (sloupy elektrického napětí, sloupy VO apod.) je nutné podél tohoto prvku na základě vyhlášky č. 398/2009 Sb., příloha 2, odst. 1.2.2 zachovat volný průchod alespoň 0,9 m. Osoby nevidomé a slabozraké se pohybují podél vodící linie technikou dlouhé bílé hole v odstupech 0,3 - 0,4 m.

Na vodící linie navazují tzv. signální pásy, které upozorňují na možné změny směru. Jsou speciální formou umělé vodící linie a jsou vytvořeny z přesně definované a barevně kontrastní dlažby s výstupky. Zrakově postiženému určují nový, přesný směr chůze např. při přecházení komunikace nebo při přístupu k místu nástupu do vozidel hromadné dopravy. Signální pás má šířku 0,8 – 1 m a délku minimálně 1,5 m, pokud není z důvodů uvedených v ČSN 73 6110/Z1 odst. 10.1.3.1.12. nutno signální pás zkrátit

Nebezpečné nebo nepřístupné prostory (styk chodníku a jízdního pásu s obrubníkem nižším než 0,08 m – přechody pro chodce, místa pro přecházení, výjezdy vedené přes chodník, např. u rodinných domků nebo ze dvorů u domovních bloků) musí být označeny tzv. varovným pásem. Varovný pás má šířku 0,4 m. Je speciální formou umělé vodící linie a je vytvořen z přesně definované a barevně kontrastní dlažby s výstupky.

Místa pro přecházení musí být řešena následujícím způsobem:

Nepřístupný prostor (prostor komunikace) je ohraničený varovným pásem šířky 0,4 m, ze schváleného materiálu a je dostatečně kontrastní. Nevidomí a slabozrací jsou od vodící linie navedeni k varovnému pásu a tím pádem okraji vozovky pomocí signálního pásu šířky 0,8 m. Signální pás je od varovného pásu odsazen o 0,3 – 0,5 m. Pokud není možné signální pás umístit je takové místo posouzeno na základě ČSN 73 6110/Z1 odst. 10.1.3.1.14.

V případě šířky pásu pro chodce $\leq 2,40$ m se signální pás umísťuje k vodící linii. Sklony rampy odpovídají vyhlášce č. 398/2009 Sb., obrubník má správnou výšku nášlapu +2 cm.

Přechody pro chodce musí být řešeny následujícím způsobem:

Prostor komunikace je ohraničený varovným pásem šířky 0,4 m, ze schváleného materiálu a je dostatečně kontrastní. Nevidomí a slabozrací jsou od vodící linie navedeni k varovnému pásu a tím pádem okraji vozovky signálním pásem šířky 0,8 m. Ten bezprostředně navazuje na pás varovný. Pokud není možné signální pás umístit je takové místo posouzeno na základě ČSN 73 6110/Z1 odst. 10.1.3.1.14.

V případě šířky pásu pro chodce $\leq 2,40$ m se signální pás umísťuje k vodící linii. Sklony rampy odpovídají vyhlášce č. 398/2009 Sb., obrubník má správnou výšku nášlapu +2 cm.

Plochy v okolí zastávek hromadné dopravy musí být řešeny následujícím způsobem:

Signální pás určující místo pro přístup k místu nástupu do vozidla MHD navazuje na vodící linii, je provedený z dlažby s výstupky, která splňuje NV č. 163/2002 Sb. a je barevně kontrastní vůči ostatním použitým materiálům.

Nástupní hrana zastávky bude provedena z obruby výšky 0,2 m (bezbariérový přístup do vozidel). Bezpečnostní odstup široký 0,5 m bude tvořen hranou obrubníku (0,2 m) a vizuální úpravou hrany širokou 0,3 m (3 řady kontrastně barevné, červené, dlažby bez úpravy pro nevidomé).

Vjezdy musí být řešeny následujícím způsobem:

Nepřístupný prostor (prostor komunikace) je ohraničený varovným pásem, je proveden ze schváleného materiálu a je dostatečně kontrastní. Nevidomý při případné ztrátě orientace je informován, že se nalézá u nepřístupného a nebezpečného prostoru. Sklony rampy odpovídají vyhlášce č. 398/2009 Sb., obrubník s výškou podsádky je menší než +8 cm, proto je v místě tohoto sníženého obrubníku provedena hmatová úprava - varovný pás. [14]

5.6 Návrh zpevněných ploch

5.6.1 Vozovka

Nová konstrukce vozovek je navržena v celé délce rekonstruovaného úseku místní komunikace ulic Unhošťská, Vodárenská, Pražská a Arménská. Jedná se převážně o výměnu asfaltových vrstev vozovky. V místě rozšíření komunikace bude provedena celá konstrukce vozovky včetně podkladních vrstev. Vozovka je navržena v základní šířce 7,0 m se střežovitým sklonem 2,5 %. Asfaltobetonový kryt vozovky je šířky 6,5 m a je po obou stranách lemován betonovým vodícím proužkem.

Povrch průběžné vozovky bude tvořen z asfaltového betonu s upnutím do žulových obrub OP7 (120/250/1000) lemovaných betonovým vodícím proužkem (250/80/500). Lokálně, zejména v místě styku vozovky a středních dělicích ostrůvků a parkovacích stání bude vozovka upnuta pouze do kamenné dvouřádky (120/120/120).

Konstrukce vozovky – obnova asfaltových vrstev:

Konstrukce vozovky (konstrukce A) je navržena dle TP 170 – Navrhování vozovek pozemních komunikací katalogový list D1–N–6–IV–PIII, návrhová úroveň porušení vozovky D1 a je následující:

Skladba povrchu vozovky – KONSTRUKCE A:

Asfaltový beton	ACO11+	tl. 40 mm
Spojovací postřik		0,4 kg/m ²
Asfaltový beton hrubý	ACL16+	tl. 60 mm
Spojovací postřik		0,4 kg/m ²
Obalované kamenivo	ACP16+	tl. 50 mm
Celkem		tl. 150 mm

Konstrukce vozovky – plná konstrukce:

Konstrukce vozovky (konstrukce B) je navržena dle TP 170 – Navrhování vozovek pozemních komunikací katalogový list D1–D–1–IV–PIII, návrhová úroveň porušení vozovky D1 v úpravě na místní podmínky a je následující:

Skladba povrchu vozovky – KONSTRUKCE B:

Asfaltový beton	ACO11+	tl. 40 mm
Spojovací postřik		0,4 kg/m ²
Asfaltový beton hrubý	ACL16+	tl. 60 mm
Spojovací postřik		0,4 kg/m ²
Obalované kamenivo	ACP16+	tl. 50 mm
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	tl. 170 mm
Štěrkoďř	ŠDA	tl. 150 mm
Celkem		tl. 470 mm

- Modul přetvárnosti na povrchu vrstvy z mechanicky zpevněného kameniva je $E_{def,2} = 140$ MPa.
- Modul přetvárnosti na povrchu vrstvy ze štěrkoďř je $E_{def,2} = 90$ MPa.
- Modul přetvárnosti na povrchu zemní pláň je $E_{def,2} = 60$ MPa.

5.6.2 Bezbariérový chodník

Bezbariérové chodníky jsou navrženy po jedné straně v ulici Pražská. V prostoru SSZ křižovatky jsou pak chodníky situovány po obou stranách. Nově budované plochy bezbariérového chodníku jsou patrné z příloh A.1.x - Situace dopravního řešení – část x.

Šířka chodníků vychází z šířky a uspořádání stávajících chodníkových ploch a uličního prostoru v blízkosti rekonstruované komunikace, minimální šířka chodníkových ploch je 1,50 m. Ostatní návrhové parametry chodníku jsou přehledně uvedeny v Tab. 15.

Tab. 15 Tabulka základních návrhových parametrů bezbariérového chodníku

Příčný sklon chodníku	max. 2,0 %
Rampová část chodníku (sklon)	max. 12,5 %
Výškový rozdíl mezi vozovkou a chodníkem mimo místa pro přecházení, vjezdy, přechody a zvýšené plochy vozovky	10 – 12 cm
Výškový rozdíl mezi vozovkou a chodníkem v místě bezbariérového nástupu do vozidel veřejné hromadné dopravy	20 cm
Výškový rozdíl mezi vozovkou a chodníkem při vstupu do vozovky (přechod pro chodce, místo pro přecházení)	2 cm
Výškový rozdíl mezi vozovkou a vjezdem při vstupu do vozovky	2 cm
Varovný pás	Šířka pásu je 40 cm, pás je fyzicky vyznačen v místech, kde je výškový rozdíl mezi vozovkou a chodníkem menší než 8 cm. Pás je proveden ze speciální dlažby pro nevidomé s povrchovou úpravou.
Signální pás	Šířka pásu je 80 cm. Pás je proveden ze speciální dlažby pro nevidomé s povrchovou úpravou.
Použitá vodící linie	Zdi budov, podezdívka plotu výšky alespoň 0,5 m nad chodníkem, zvýšená obruba +6 cm, umělá vodící linie tvořená prefabrikovanou dlažbou (80/400/400) pro nevidomé šedé barvy.

Povrch chodníkových ploch bude ze zámkové dlažby (60/100/200), vhodné pro pochozí plochy, upnuté do opěrných prvků (kamenná a parková obruba, betonové prefabrikáty).

Konstrukce bezbariérových chodníků:

Konstrukce chodníků ze zámkové dlažby (konstrukce C) je navržena dle TP 170 – Navrhování vozovek pozemních komunikací katalogový list D2–D–1–O–PII, návrhová úroveň porušení vozovky D2 v úpravě na místní podmínky a je následující:

Skladba povrchu chodníkových ploch – KONSTRUKCE C:

Zámková dlažba		tl. 60 mm
Kladecí lože DDK 4-8		tl. 40 mm
Štěrkodrt'	ŠD _B	tl. 200 mm
Celkem		tl. 300 mm

- Modul přetvárnosti na povrchu vrstvy ze štěrkodrti je $E_{def,2} = 70$ MPa.
- Modul přetvárnosti na povrchu zemní pláně je $E_{def,2} = 45$ MPa.

5.6.3 Vjezdy

Vjezdy jsou navrženy v místech sjezdu ze soukromých pozemků. Viz příloha A.1.1 – Situace dopravního řešení – část 1 a příloha A.1.1.a – Situace dopravního řešení – alternativa. Šířka jednotlivých vjezdů je navržena dle šířky stávajících vjezdů.

Povrch ploch vjezdů bude ze zámkové dlažby (80/100/200), upnuté do opěrných prvků (žulové silniční obruby OP7 120/250/1000). V místě styku vozovky a nájezdové obruby je základní výška podsádky navržena +2 cm.

Konstrukce vjezdů:

Konstrukce vjezdů (konstrukce D) je navržena dle TP 170 – Navrhování vozovek pozemních komunikací katalogový list D2–D–1–O–PIII, návrhová úroveň porušení vozovky D2 a je následující:

Skladba povrchu vjezdů – KONSTRUKCE D:

Zámková dlažba		tl. 80 mm
Kladecí lože DDK 4-8		tl. 40 mm
Štěrkodrt'	ŠDB	tl. 200 mm
Celkem		tl. 320 mm

- Modul přetvárnosti na povrchu vrstvy ze štěrkodrti je $E_{def,2} = 70$ MPa.
- Modul přetvárnosti na povrchu zemní pláně je $E_{def,2} = 45$ MPa.

5.6.4 Parkovací stání

Parkovací stání jsou navržena v ulici Unhošťská v její severní části a v ulici Vitry. Navržena jsou pouze podélná stání, viz příloha A.1.1. - Situace dopravního řešení – část 1 a příloha A.1.3 – Situace dopravního řešení – část 3. Podélná stání mají základní rozměr 5,75 m x 2,0 m.

Parkovací stání v ulici Unhošťská bude tvořeno povrchem ze zámkové dlažby (80/100/200) se sklonem do vozovky. Konstrukce této plochy odpovídá konstrukci D, která je tedy společná i pro vjezdy. Jediným rozdílem bude barevně odlišená dlažba, aby bylo jasné definováno místo vjezdů a místo parkovacích ploch. V místě styku vozovky a přejížděné obruby je základní výška podsádky navržena +2 cm. Vymezení jednotlivých stání bude provedeno betonovou dvouřádkou (250/80/500).

Parkovací stání v ulici Vitry z žulové dlažby (120/120/120) upnuté do opěrných prvků (žulové obruby OP7 120/250/1000) se sklonem do vozovky. V místě styku vozovky a přejížděné

obruby je základní výška podsádky navržena +2 cm. Vymezení jednotlivých stání bude provedeno kamennou dvouřádkou (120/120/120).

Konstrukce stání – žulová dlažba:

Konstrukce stání (konstrukce E) je navržena dle TP 170 – Navrhování vozovek pozemních komunikací katalogový list D2–D–1–O–PIII, návrhová úroveň porušení vozovky D2 v úpravě na místní podmínky a je následující:

Skladba povrchu parkovacích stání – žulová dlažba – KONSTRUKCE E:

Žulová dlažba		tl. 120 mm
Betonové lože		tl. 50 mm
Štěrkoďť	ŠD _B	tl. 200 mm
Celkem		tl. 370 mm

- Modul přetvářnosti na povrchu vrstvy ze štěrkoďrti je $E_{def,2} = 70$ MPa.
- Modul přetvářnosti na povrchu zemní pláňě je $E_{def,2} = 45$ MPa.

5.6.5 Autobusové zastávky

Autobusové zastávky jsou navrženy 2x v ul. Unhošťská – jih a 4x ul. Pražská, viz příloha A.1.x – Situace dopravního řešení – část x. Zastávky jsou navrženy jako autobusový záliv, šířky 3,0 m s délkou nástupní hrany min. 23,0 m. Příčný sklon zálivů je vždy 2,0 % směrem do vozovky.

Povrch autobusových zastávek bude tvořen ze žulové dlažby (120/120/120) upnuté do žulové obruby OP7 (120/250/1000) a parkové obruby (80/250/1000). Převýšení obruby nástupní hrany je +20 cm nad úroveň zastávkového zálivu.

Konstrukce autobusových zastávek:

Konstrukce v místě autobusových zastávek (konstrukce F) je navržena dle TP 170 – Navrhování vozovek pozemních komunikací katalogový list D1–D–3–IV–PII, návrhová úroveň porušení vozovky D1 v úpravě na místní podmínky a je následující:

Skladba povrchu vozovky – nájezdové rampy – KONSTRUKCE F:

Žulová dlažba		tl. 120 mm
Betonové lože		tl. 100 mm
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	tl. 220 mm
Štěrkoďť	ŠD _A	tl. 200 mm
Celkem		tl. 560 mm

- Modul přetvářnosti na povrchu vrstvy ze mechanicky zpevněného kameniva je $E_{def,2} = 150$ MPa.
- Modul přetvářnosti na povrchu vrstvy ze štěrkoďrti je $E_{def,2} = 100$ MPa.
- Modul přetvářnosti na povrchu zemní pláňě je $E_{def,2} = 60$ MPa.

5.6.6 Prstenec OK, srpovitá krajnice

Prstenec okružní křižovatky je navržen v šířce 2,0 m s příčným sklonem 5,0 %, který směřuje do vozovky. Srpovitá krajnice se nachází mezi ramenem ul. Pražská a Unhošťská – sever.

Povrch je tvořen žulovou dlažbou (120/120/120), která je upnutá do žulové obruby OP7 (120/250/1000)

Konstrukce prstence OK a srpovité krajnice:

Konstrukce prstence a srpovité krajnice (konstrukce G) je navržena dle TP 170 – Navrhování vozovek pozemních komunikací katalogový list D2–D–1–O–PIII, návrhová úroveň porušení vozovky D2 v úpravě na místní podmínky a je následující:

Skladba povrchu parkovacích stání – žulová dlažba – KONSTRUKCE G:

Žulová dlažba		tl. 120 mm
Betonové lože		tl. 150 mm
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	tl. 150 mm
Štěrkodrt'	ŠDA	tl. 200 mm
Celkem		tl. 620 mm

- Modul přetvárnosti na povrchu vrstvy z MZK je $E_{def,2} = 130$ MPa.
- Modul přetvárnosti na povrchu vrstvy ze štěrkodrti je $E_{def,2} = 80$ MPa.
- Modul přetvárnosti na povrchu zemní pláně je $E_{def,2} = 45$ MPa.

5.6.7 Doporučené materiály

Základní upínací prvky jsou zvoleny:

- kamenná silniční obruba OP7 rozměru 120/250/1000
- betonová parková obruba rozměru 80/250/1000
- betonový vodící proužek rozměru 250/80/500
- kamenná kostka drobná rozměru 120/120/120

Zámková dlažba na zhotovení chodníkových ploch je navržena rozměru 60/100/200 s probarvením. Zámková dlažba v prostoru vjezdů a parkovacích stání je navržena rozměru 80/100/200 s barevně odlišným probarvením.

Kamenná dlažba pro plochu parkovacích stání je navržena rozměru 120/120/120. Na zhotovení varovných a signálních pásů je navržena reliéfní dlažba rozměru 60/100/200 a 80/100/200 pro nevidomé červené barvy. Na zhotovení umělé vodící linie je navržena prefabrikovaná dlažba (80/400/400) pro nevidomé šedé barvy.

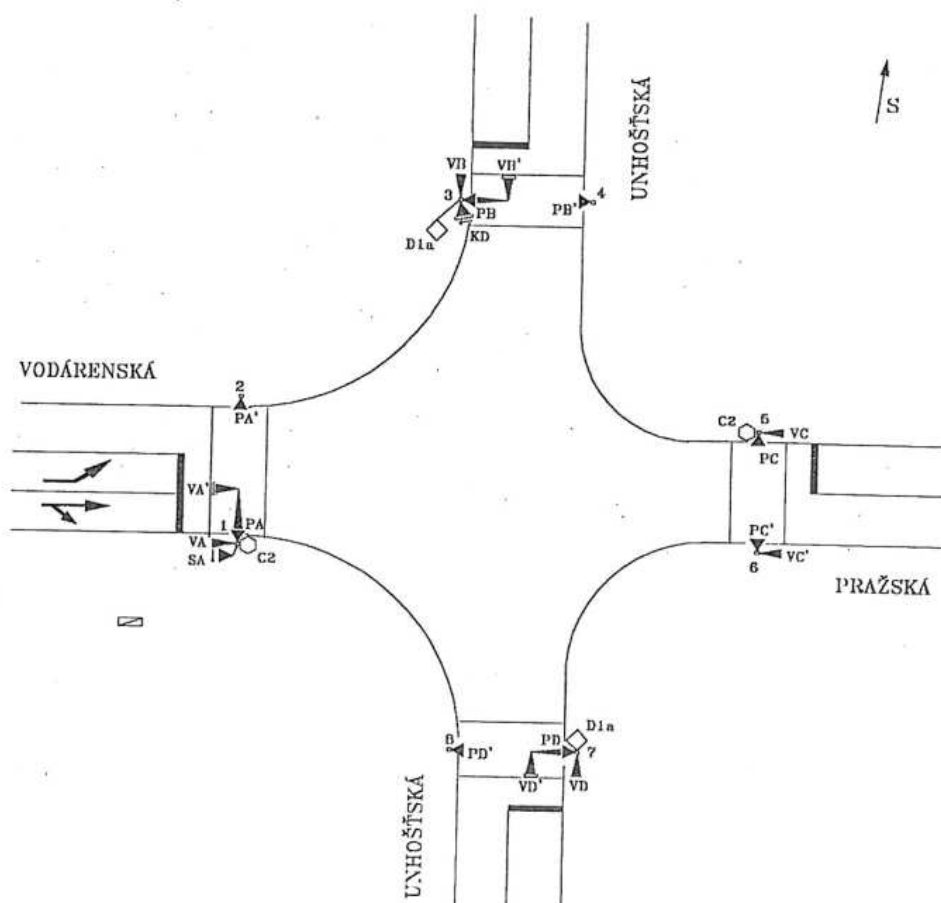
Vizuální úprava nástupní hrany šířky 0,3 m bude provedena z 3 řad kontrastně barevné dlažby 60/100/200 bez hmatové úpravy pro nevidomé červené barvy.

6. Posouzení kapacity

6.1 Stávající stav křižovatky řízené SSZ

6.1.1 Postup stanovení kapacity

Kapacita stávajícího stavu křižovatky Unhošťská x Pražská x Vodárenská, jejíž situační schéma je zobrazeno na Obr. 17, byla zpracována na základě podkladů poskytnutých firmou SWARCO TRAFFIC CZ s.r.o (viz příloha C.1 Podklady stávajícího řešení SSZ křižovatky). Stávající stav byl podroben výpočtům s hodnotami intenzit dopravy stávajícími i výhledovými. O postupu získání těchto hodnot je pojednáváno v kapitole 4 Průzkumy a výpočty.



Obr. 17 Situační schéma stávající křižovatky Unhošťská x Pražská x Vodárenská [30]

Kvalitativním hlediskem dopravního řešení pro posouzení SSZ je kapacita (výkonnost) křižovatky. Posouzení se provede, dle TP 235, tak, že se porovnají intenzity dopravy vjezdů na křižovatce s kapacitami těchto vjezdů a vypočte se rezerva kapacity. Následně se stanoví doba zdržení t_w , dle které dojde ke stanovení UKD.

Předtím, než se přejde k samotným výpočtům, je nutné znát uspořádání stávajících řadících pruhů, jejich šířku a intenzitu. Dále se určí:

- **koeficient podélného sklonu k_{skl} [-]:**

$$k_{skl} = 1 - 0,02 \cdot a \quad , \text{ kde } a \text{ je podélný sklon vjezdu (do 10\% se } a = 0)$$

- **koeficient oblouku k_{obl} [-]:**

$$k_{skl} = \frac{R}{R+1,5 \cdot f} \quad , \text{ kde } R \text{ je poloměr oblouku pro odbočení [m]$$

f je podíl odbočujících vozidel (0 až 1) [-].

Koeficient oblouku vyjadřuje vliv poloměru směrového oblouku a podílu odbočujících vozidel. Nemá-li levé odbočení vlastní řadící pruh a ve stejné fázi dává přednost protisměru, pak je uvažováno s fiktivním poloměrem $R=1,5m$. V ostatních případech se za R dosadí skutečný poloměr.

$$\text{Podíl odbočujících vozidel } f = \frac{\text{intenzita odbočujících vozidel}}{\text{intenzita všech vozidel v daném pruhu}} .$$

Pokud jsou známy všechny tyto hodnoty analyzující stávající stav křižovatky. Přejde se k sérii výpočtů, níže uvedených, jejich závěrem je stanovení UKD.

- **Základní saturovaný tok $S_{zákl}$ [pvoz/h]:**

$$S_{zákl} = 1800 + 100 \cdot (\check{s} - 3,5) \quad , \text{ kde } \check{s} \text{ je šířka řadícího pruhu [m].}$$

Základní saturovaný tok vjezdu udává maximální počet vozidel, která mohou projet profilem stopčáry za jednotku času při ideálních dopravních podmínkách.

- **Saturovaný tok vjezdu S [pvoz/h]:**

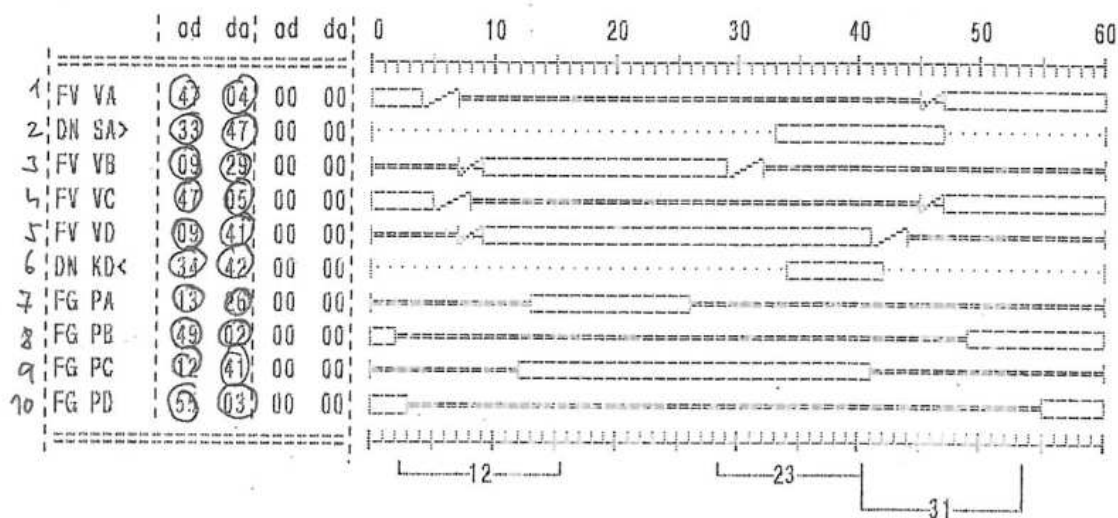
$$S = S_{zákl} \cdot k_{skl} \cdot k_{obl} \quad (1.1)$$

Saturovaný tok vjezdu udává maximální počet vozidel, která mohou projet profilem stopčáry za jednotku času v podmínkách dané křižovatky.

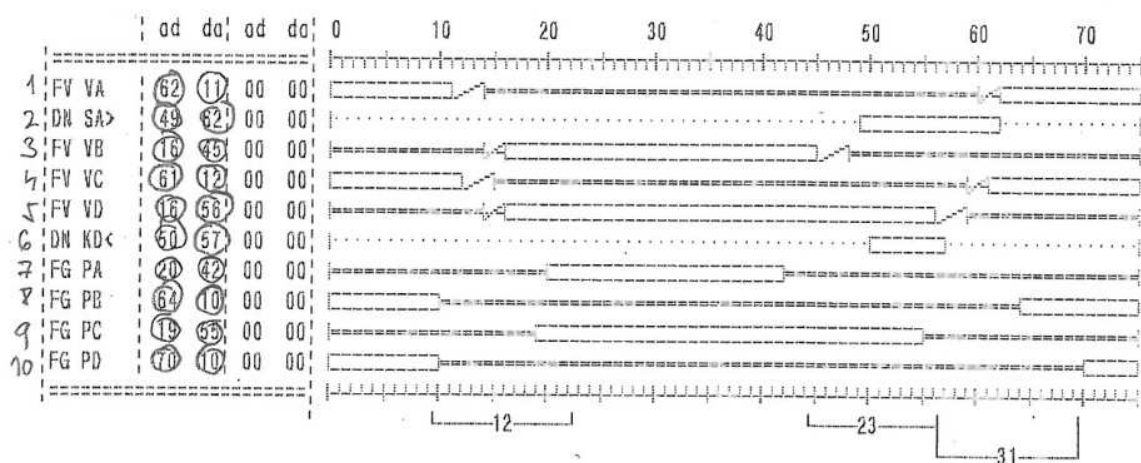
- **Stanovení délky cyklu C [s] a délek signálů volno z [s]:**

Délka cyklu a délky signálů volno byly stanoveny na základě poskytnutých podkladů. Podklady zobrazují dva způsoby statického řízení křižovatky program 1 (dále jen P1) s cyklem 60 s a program 2 (dále jen P2) s cyklem 75 s.

Dle signálních plánů řízení pro jednotlivé programy (viz Obr. 18 a Obr. 19) byly stanoveny délky zelených signálů z a efektivní doby zelené $z' = z + 1[s]$.



Obr. 19 Signální plán stávajícího programu P1 [30]



Obr. 18 Signální plán stávajícího programu P2 [30]

- **Kapacita vjezdu K [pvoz/h]:**

$$K = \frac{S \cdot z'}{c} \quad (1.2)$$

Pro výpočet kapacity vjezdu je důležité rozlišit řadící pruhy pro levé odbočení ovlivněné protisměrem od ostatních. Tedy pokud ve stejné fázi mají signál volno současně vozidla jedoucí v protisměru a vozidla odbočující vlevo, která jim musí dát přednost. Při takovéto situaci se postupuje dle odlišného postupu výpočtu uvedeného v dalším bodu.

- **Kapacita vjezdu levého odbočení ovlivněného protisměrem K [pvoz/h]:**

kapacita K vjezdu levého odbočení ovlivněného protisměrem je menší z hodnot:

- Kapacita na stopčáře K_S [pvoz/h]:

$$K_S = \frac{S \cdot z'}{C}$$

- Kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem K_L [pvoz/h]:

$$K_L = K_{L1} + K_{L2} + K_{L3}, \text{ kde}$$

- K_{L1} je dílčí kapacita levého odbočení v době zelené protisměru [pvoz/h]

$$K_{L1} = \frac{(1400 - 1,2 \cdot I_p) \cdot (z_p \cdot S_p - I_p \cdot C)}{C \cdot (S_p - I_p)}, \text{ kde index } p \text{ znamená údaj v protisměru.}$$

Pokud $I_p >$ než 1166, nebo $I_p \cdot C \geq z_p \cdot S_p$, je $K_{L1} = 0$

- K_{L2} je dílčí kapacita levého odbočení po skončení vlastní zelené při změně fází [pvoz/h]

$$K_{L2} = \frac{N_A \cdot 3600}{C}, \text{ kde } N_A \text{ je počet míst k najetí do křižovatky a zastavení vozidla při dávání přednosti protijedoucím vozidlům automobily odbočujícími vlevo [pvoz/h]}$$

- K_{L3} je dílčí kapacita levého odbočení neovlivněného protisměrem [pvoz/h].

$$K_{L3} = S \cdot \frac{z_0}{C}, \text{ kde } z_0 \text{ je délka signálu volno neovlivněného protisměrem.}$$

- **Rezerva kapacity vjezdu Rez [%]:**

$$Rez = \left(1 - \frac{I}{K}\right) \cdot 100.$$

- **Střední doba zdržení t_w [s] a stanovení UKD:**

$$t_w = 0,45 \cdot \left(\frac{(C - zI)^2 \cdot K}{K \cdot C - I \cdot zI} + \frac{I \cdot 3600}{K^2 - I \cdot K} \right) \quad (1.3)$$

Výpočet střední doby zdržení na vjezdu není možný, pokud je rezerva kapacity záporná. V takovém případě je UKD na stupni F (nevyhovující). V ostatních případech se UKD stanoví dle Tab. 16. [27]

Tab. 16 Stanovení UKD dle střední doby zdržení t_w [s] [27]

Úroveň kvality dopravy		
označení	charakteristika kvality dopravy	Střední doba zdržení [s]
A	Velmi dobrá	≤ 20
B	Dobrá	≤ 35
C	Uspokojivá	≤ 50
D	Dostatečná	≤ 70
E	Nestabilní	≤ 100

6.1.2 Výsledky stanovení kapacity

Na základě určení stávajících parametrů a výpočtů uvedených v předešlé podkapitole, byl proveden vlastní výpočet světelné signalizace v prostoru zkoumané křižovatky. Jednotlivé jízdní pruhy byly pro přehlednost indexovány proti směru hodinových ručiček s výchozím číslem 1 pro pruh v rámci ulice Pražská.

Základní hodnoty pro jednotlivé programy jsou přehledně zobrazeny v tabulkách (Tab. 17 až Tab. 22) níže. Jsou vždy uvedené pro variantu stávajícího zatížení křižovatky a zatížení výhledového v prognóze 20 let.

Programy pro stávající intenzity dopravy:

Tab. 17 Základní parametry výpočtu kapacity stávající SSZ křižovatky – stávající intenzity

řadící pruh	šířka pruhu	Intenzita	Intenzita odbočení	Základní saturovaný tok	Poloměr	podíl odbočujících vozidel	Koeficient oblouku	Koeficient sklonu	Saturovaný tok
ř.p.	š	I	I _{odb}	S _{zákl}	R	f	k _{obl}	k _{skl}	S
[-]	[m]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[m]	[-]	[-]	[-]	[pvoz/h]
1	3.5	672	237	1800	1.5	0.353	0.73927	0	1331
2	3.5	571	202	1800	1.5	0.354	0.73868	0	1330
3	5.5	596	211	2000	1.5	0.354	0.73854	0	1477
4	3	95	95	1750	30	1	0.95238	0	1667
5	3	446	102	1750	15	0.229	0.97764	0	1711

Tab. 18 Stanovení UKD – Program P1

řadící pruh	Délka cyklu	Délka zelené	Délka efekt. zelené	Kapacita vjezdu	Rezerva kapacity	Střední doba zdržení	Úroveň kvality dopravy
ř.p.	C	z	z'	K	Rez	t _w	UKD
[-]	[s]	[s]	[s]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[%]	[-]
1	60	32	33	732	60	8.2	D
2		18	19	421	-150	-35.6	F
3		20	21	517	-80	-15.3	F
4		17	18	120	25	20.8	A
5		17	18	513	67	13.1	D

Tab. 19 Stanovení UKD – Program P2

řadící pruh	Délka cyklu	Délka zelené	Délka efekt. zelené	Kapacita vjezdu	Rezerva kapacity	Střední doba zdržení	Úroveň kvality dopravy	
ř.p.	C	z	z'	K	Rez	t _w	UKD	
[-]	[s]	[s]	[s]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[%]	[-]	
1	75	40	41	727	55	7.6	55.5	D
2		31	32	567	-4	-0.7	-	F
3		29	30	591	-5	-0.8	-	F
4		29	30	96	1	1.0	13.9	A
5		29	30	684	238	34.8	22.2	B

Programy pro výhledové intenzity dopravy:

Tab. 20 Základní parametry výpočtu kapacity stávající SSZ křižovatky – výhledové intenzity

řadící pruh	šířka pruhu	Intenzita	Intenzita odbočení	Základní saturovaný tok	Poloměr	podíl odbočujících vozidel	Koeficient oblouku	Koeficient sklonu	Saturovaný tok
ř.p.	š	I	I _{odb}	S _{zákl}	R	f	k _{obl}	k _{skl}	S
[-]	[m]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[m]	[-]	[-]	[-]	[pvoz/h]
1	3.5	948	335	1800	1.5	0.353	0.73927	0	1331
2	3.5	788	279	1800	1.5	0.354	0.73868	0	1330
3	5.5	840	297	2000	1.5	0.354	0.73854	0	1477
4	3	131	131	1750	30	1	0.95238	0	1667
5	3	616	141	1750	15	0.229	0.97764	0	1711

Tab. 21 Stanovení – Program P1 - výhled

řadící pruh	Délka cyklu	Délka zelené	Délka efekt. zelené	Kapacita vjezdu	Rezerva kapacity	Střední doba zdržení	Úroveň kvality dopravy
ř.p.	C	z	z'	K	Rez	t _w	UKD
[-]	[s]	[s]	[s]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[%]	[-]
1	60	32	33	732	-216	-29.6	F
2		18	19	421	-367	-87.2	F
3		20	21	517	-323	-62.4	F
4		17	18	120	-11	-9.2	F
5		17	18	513	-103	-20.0	F

Tab. 22 Stanovení UKD – Program P2 - výhled

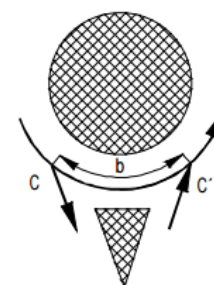
ř. p.	Délka cyklu C	Délka zelené z	Délka efekt. zelené z'	Kapacita vjezdu K	Rezerva kapacity Rez	Střední doba zdržení t _w	Úroveň kvality dopravy UKD	
[-]	[s]	[s]	[s]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[s]	[-]	
1	75	40	41	727	-220.9	-30.4	-	F
2		31	32	567	-220.8	-38.9	-	F
3		29	30	591	-249.0	-42.1	-	F
4		29	30	96	-35.0	-36.5	-	F
5		29	30	684	68.3	10.0	53.0	D

6.2 Navrhovaná okružní křižovatka

Navrhovaná okružní křižovatka v místě stávající světelně řízené křižovatky je detailněji popsána v kapitole 5.3.1. Situace dopravního řešení je vyobrazena v příloze A.1.1 - Situace dopravního řešení – část 1.

Výpočet posouzení okružní křižovatky se provádí tehdy, překročí-li podle prognózy intenzita dopravy na křižovatce zjištěná součtem všech vozidel vjíždějících do křižovatky hodnotu více než 18 000 voz/24hod. Dle údajů z dopravního průzkumu v lokalitě uvedených v kapitole 4, kdy intenzita přes den dosahuje hodnoty 19 185 voz/12hod, je tak nutné očekávat mnohem větší intenzitu než stávající a přistoupit k posouzení kapacity křižovatky. Posouzení bylo provedeno na hodnoty 50-ti rázové intenzity, dle TP 135, za pomoci webového programu Tralys.

Pro potřeby výpočtu pomocí programu bylo nutné stanovit geometrické podmínky posuzované křižovatky, jako jsou: poloměr vjezdu R_i , poloměr výjezdu R_e a délka přechodu pro jednotlivá ramena okružní křižovatky. Dále bylo nutné stanovit vzdálenost mezi kolizními body b . Způsob stanovení vzdálenosti kolizních bodů je znázorněn na Obr. 20.



Obr. 20 Vzdálenost mezi kolizními body C – C'. [29]

Následně program provedl sérii výpočtů a stanovil kapacitu navrhované okružní křižovatky. Kompletní přehled zadávaných parametrů a výsledků z programu Tralys je přiložen v příloze B.1 a B.2.

Výsledné veličiny, které počítají se stávajícími intenzitami, zobrazené na Obr. 21 jsou:

- I_k – intenzita dopravy na okruhu [pvoz/h],
- I_i – intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/h],
- I_e – intenzita dopravy na výjezdu [pvoz/h],
- I_{ch} – intenzita procházejících chodců [pvoz/h],
- C_i – kapacita vjezdu [pvoz/h],
- C_e – kapacita výjezdu [pvoz/h],
- Rez – rezerva kapacity [pvoz/h],
- t_w – střední doba zdržení [s],
- a_v – stupeň vytížení [-],
- $N_{95\%}$ – délka fronty na vjezdu neřízené křižovatky (v 95% nebude na konci cyklu překročena) [m].

Kapacita vjezdu

Papřsek	Název komunikace	I_k	I_i	C_i	Rez	t_w	a_v	$N_{95\%}$	UKD
		[pvoz/h]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[s]	[-]	[m]	[-]
		11	12	13	14	15	16	17	18
1	Vodárenská	574	541	798	257	14	0.68	37	B
2	Unhošťská - jih	581	672	792	120	28	0.85	83	C
3	Pražská	702	571	670	99	33	0.85	81	D
4	Unhošťská - sever	588	596	776	180	19	0.77	55	B
Stanovená úroveň dopravy na vjezdech okružní křižovatky									D

Kapacita výjezdu

Papřsek	Název komunikace	I_e	I_{ch}	C_e	a_v	kapacita výjezdu	Poznámka
		[pvoz/h]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[-]	vyhovuje	
		19	20	21	22	23	
1	Vodárenská	610	47	1500	0.41	ANO	
2	Unhošťská - jih	534	89	1500	0.36	ANO	
3	Pražská	551	31	1286	0.43	ANO	
4	Unhošťská - sever	685	55	1286	0.53	ANO	
Stanovená úroveň dopravy na výjezdech vyhovuje?						ANO	

Obr. 21 Stanovení kapacity vjezdu a UKD a posouzení výjezdu při stávajících intenzitách dopravy. [13]

Z výsledných hodnot je patrné, že navrhovaná křižovatka stávajícím intenzitám vyhovuje. Stanovené rezerva vozidel však není velká, lze tak předpokládat při zvýšení intenzit dopravy delší střední doby zdržení a v důsledku toho zhoršení UKD na jednotlivých ramenech OK.

Stejný postup byl aplikován na výhledové intenzity v horizontu 20ti let. Výsledné hodnoty jsou zobrazeny na Obr. 22.

Kapacita vjezdu

Paprasek	Název komunikace	I_k	I_l	C_i	Rez	t_w	a_v	$N_{95\%}$	UKD
		[pvoz/h]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[s]	[-]	[m]	[-]
		11	12	13	14	15	16	17	18
1	Vodárenská	808	747	598	-149	451	1.25	525	
2	Unhošťská - jih	806	948	600	-348	1033	1.58	1091	
3	Pražská	987	788	444	-344	1137	1.77	1065	
4	Unhošťská - sever	817	840	582	-258	762	1.44	823	
Stanovená úroveň dopravy na vjezdech okružní křižovatky									

Kapacita výjezdu

Paprasek	Název komunikace	I_e	I_{ch}	C_e	a_v	kapacita výjezdu vyhovuje	Poznámka
		[pvoz/h]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[-]	23	
		19	20	21	22	23	
1	Vodárenská	849	47	1429	0.59	ANO	
2	Unhošťská - jih	749	89	1366	0.55	ANO	
3	Pražská	767	31	1286	0.6	ANO	
4	Unhošťská - sever	958	55	1218	0.79	ANO	
Stanovená úroveň dopravy na výjezdech vyhovuje?						ANO	

Obr. 22 Stanovení kapacity vjezdu a UKD a posouzení výjezdu při výhledových intenzitách dopravy. [13]

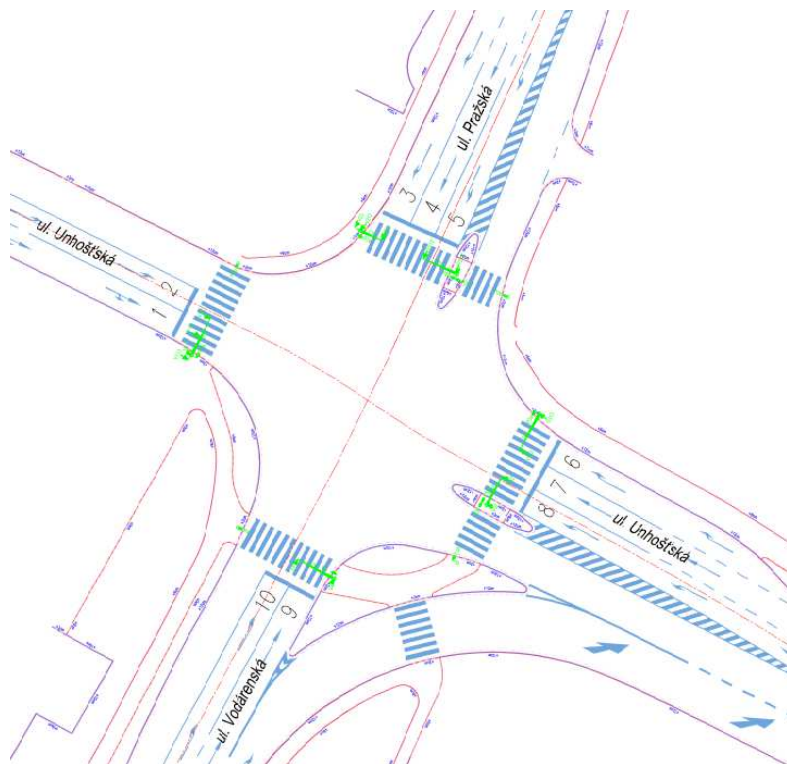
Při intenzitách, které jsou stanoveny pro výhledový rok 2035 navrhovaná křižovatka již na vjezdech kapacitně nevyhovuje. Rezerva kapacity se pohybuje v záporných hodnotách, UKD je tedy automaticky stanovena na stupeň F (nevyhovující).

6.3 Navrhovaná křižovatka řízená pomocí SSZ

6.3.1 Postup stanovení kapacity

Alternativní návrh řešené křižovatky je detailně popsán v kapitole 5.3.2. Situace dopravního řešení, včetně číslování řadících pruhů, je patrná z přílohy A.1.1.a - Situace dopravního řešení - alternativa a z Obr. 23.

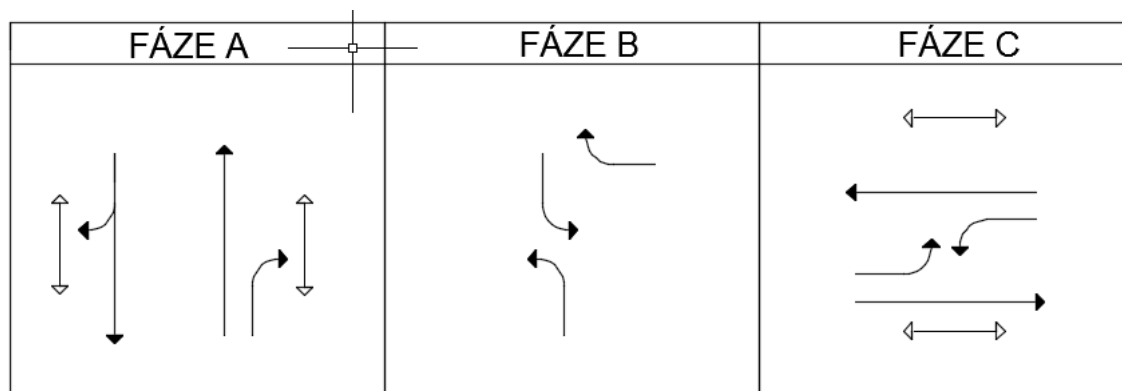
Při návrhu světelné signalizace byla dle TP 81 – Navrhování světelně signalizačních zařízení pro řízení provozu na pozemních komunikacích využita metoda saturovaného toku. Tedy metoda, kdy je stanovení délky cyklu a signálů volno v závislosti na stupních saturace vjezdů v jednotlivých fázích. Saturovaný tok je nejvyšší počet vozidel, která mohou projet profilem stopčáry za jednotku času při ideálních dopravních podmínkách, a vyjadřuje se v přepočtených vozidlech za hodinu. Pro potřeby diplomové práce bylo uvažováno s 50-tirázovou intenzitou, která je vypočítána a popsána v kapitole 4.



Obr. 23 Situační schéma navrhované křižovatky Unhošťská x Pražská x Vodárenská

Základem metody saturovaného toku je stanovení patřičných mezičasů. Mezičas je interval mezi koncem zelené na návěstidle v jednom směru a začátkem zelené ve směru druhém, pro první směr kolizním. V této době musí poslední (vyklizující) vozidlo projíždějící v končící době zeleného signálu bezpečně opustit kolizní plochu dříve, než první (najíždějící) vozidlo jedoucí v době zeleného signálu v kolizním směru se směrem prvním. Pro potřeby diplomové práce nebyly uvažovány celé kolizní plochy, ale pouze osy jednotlivých kolizních trajektorií včetně zahrnutí chodců na přechodech pro chodce. Veškeré kolizní body jsou uvedeny v příloze C.2.

Dalším nezbytným krokem je určení jednotlivých fází a jejich pořadí při řízení křižovatky. Pod pojmem fáze se rozumí časový interval, v němž mají současně volno určité, zpravidla nekolizní, ale i kolizní a podmíněné kolizní, dopravní pohyby na křižovatce. Podmíněné kolizní pohyby v rámci jedné fáze mohou být ty pohyby, pro něž platí pravidla přednosti v jízdě podle právního předpisu, jako je např. odbočení vlevo. Při návrhu schémat jednotlivých fází se vychází z nové situace a organizace dopravy na křižovatce. Pro potřeby řešené křižovatky byly navrženy tyto tři fáze znázorněné na Obr. 24:



Legenda:
 —————> Automobily
 <—————> Chodci

Obr. 24 Schéma navrhovaných fází

Na základě všech vstupních parametrů nutných pro výpočet jednotlivých hodnot byla posléze sestavena přehledná tabulka mezičasů (Tab. 23), potřebná pro vlastní výpočet světelné signalizace.

Tab. 23 Tabulka mezičasů

Signální skupina			Najíždí										
			Fáze A		Fáze B			Fáze C		Fáze A		Fáze C	
			V113 V113'	V313 V313'	V12 V12'	V23 V23'	V32 V32'	V212 V212'	V4 V4'	P2 P2'	P4 P4'	P1 P1'	P3 P3'
Vyklizuje	Fáze A	V113,V113'	-	-	-	2	3	4	-	8	4	8	
		V313,V313'	-	1	3	-	4	2	7	-	8	4	
	Fáze B	V12,V12'	-	6	-	-	4	5	10	-	1	-	
		V23,V23'	-	3	-	-	-	1	4	-	7	-	
		V32,V32'	5	-	-	-	4	3	-	9	-	4	
	Fáze C	V212,V212'	4	4	2	-	4	-	5	4	5	-	10
		V4,V4'	1	2	1	3	0	2	-	7	1	7	-
	Fáze A	P2 , P2'	-	6	3	14	-	14	5	-	-	-	-
		P4 , P4'	10	-	-	-	9	10	14	-	-	-	-
	Fáze C	P1 , P1'	14	10	14	11	-	-	8	-	-	-	-
P3 , P3'		6	6	-	-	5	4	-	-	-	-	-	

Po stanovení tabulky mezičasů je dalším důležitým krokem optimalizace pořadí fází. Při třech navrhovaných fázích připadají v úvahu pouze dvě možnosti a to řazení fází:

- ABC, kde A vyklizuje a B najíždí = 3 s,
B vyklizuje a C najíždí = 5 s,
C vyklizuje a A najíždí = 4 s.

Celková doba mezičasů tedy je 12 s.

- ACB, kde A vyklizuje a C najíždí = 4 s,
C vyklizuje a B najíždí = 4 s,
B vyklizuje a A najíždí = 6 s.

Celková doba mezičasů tedy je 14 s.

Rozhodující je minimální hodnota, proto je zvoleno pořadí fází ABC s celkovou hodnotou mezičasů 12 s.

Následné výpočty metody saturovaného toku jsou již z části popsány v podkapitole 6.1. Zde bude na tyto vzorce odkazováno a nebude se o nich v této kapitole více pojednávat, pouze budou doplněny vztahy chybějící.

Po vypočtení saturovaného toku S (1.1) se stanoví:

- **Celkový stupeň saturace Y [-]:**

Nejdříve se určí stupeň saturace y [-] pro všechny vjezdy s automobilovou dopravou, dle vztahu $y = \frac{l}{S}$. Ostatní vjezdy se neuvažují. V každé fázi se vybere vjezd s nejvyšším stupněm saturace (nejvyšší y), tedy kritický vjezd ve fázi. Součet stupně saturace kritických vjezdů z jednotlivých fází udává celkový stupeň saturace:

$$Y = \sum_{i=1}^n y_i.$$

- **Celkový ztrátový čas cyklu L [s]:**

Tento čas vychází z předpokladu, že v každé fázi existuje doba l_i , po níž vozidla projíždějí stopčárou v saturovaném toku, tzv. efektivní zelená z' . Tato doba je dána vztahem $l_i = t_m - 1$ [s]. Součet ztrátových časů pro každou fázi udává celkový ztrátový čas za cyklus:

$$L = \sum_{i=1}^n l_i.$$

- **Optimální doba cyklu C_{opt} [s]:**

$$C_{opt} = \frac{1,5 \cdot L + 5}{1 - Y}.$$

Optimalizovaný cyklus pro izolovanou křižovatku je takový cyklus, při němž je celkové zdržení náhodně přijíždějících vozidel automobilové dopravy za daných podmínek minimální. Závisí na schématu fází, mezičasech a na intenzitách provozu.

Slouží jako základ pro návrh reálného cyklu C na izolované křižovatce. Optimální cyklus se v praxi musí často upravit na reálný cyklus, především s ohledem na vyklizovací časy chodců na přechodech. Využívá se proto intervalu vypočteného z optimálního cyklu, který je stanoven vztahem: $0,75 \cdot C_{opt} < C < 1,5 \cdot C_{opt}$.

- **Délka signálů volno z_{opt} [s]:**

$$z_{opt} = \frac{y \cdot (C - L)}{y} - 1$$

Tyto zelené kritických vjezdů v jednotlivých fázích určují optimální délky jednotlivých fází signálního plánu. K vypočteným délkám zelených pro kritické vjezdy se pak podle tabulky mezičasů dopočítají (doplň) délky zelených ostatních (nekritických) vjezdů automobilové dopravy, dále délky signálů volno pro tramvaje, chodce a signálů pro cyklisty.

Výpočet dále pokračuje stanovením kapacity vjezdů (1.2), střední doby zdržení a UKD (1.3).

6.3.2 Výsledky stanovení kapacity pro stávající intenzity

Na základě určení stávajících parametrů a výpočtů uvedených v předešlé podkapitole, byl proveden vlastní výpočet světelné signalizace v prostoru zkoumané křižovatky. Jednotlivé jízdní pruhy byly pro přehlednost indexovány a jejich indexace je zřejmá z Obr. 17. Výsledné základní hodnoty jsou přehledně znázorněny v Tab.23.

Tab. 24 Základní parametry výpočtu navrhované SSZ křižovatky – stávající intenzity

řadící pruh	šířka pruhu	Intenzita	Základní saturovaný tok	Saturovaný tok	Saturace vjezdu	Stupeň saturace	Ztrátový čas	Optimální cyklus	Reálný cyklus
ř.p.	š	I	S _{zákl}	S	y	Y	L	C _{opt}	C
[-]	[m]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	-	-	[s]	[s]	[s]
1	3.5	454	1800	1773	0.256	0.576	9	43.6	65
2	3.25	142	1775	1495	0.095				
3	3.5	155	1800	1636	0.095				
4	3.25	369	1775	1775	0.208				
5	3.25	47	1775	888	0.053				
6	3.5	65	1800	1440	0.045				
7	3.25	435	1775	1775	0.245				
8	3.25	172	1775	1533	0.112				
9	3.5	344	1800	1800	0.191				
10	3.25	95	1775	888	0.107				

Při zvážení charakteru lokality a dalších faktorů byl zvolen reálný cyklus v délce 65 s, jako horní mezní hodnota z intervalu (32.7 s; 65,5 s) vypočteného dle C_{opt} .



Obr. 25 Signální plán 65-ti sekundového reálného cyklu

Po sestavení signálního plánu (Obr. 25) bylo přikročeno ke zbývajícím výpočtům, včetně posouzení kapacity křižovatky. Výsledné údaje jsou znázorněny v Tab. 25.

Tab. 25 Výsledné parametry výpočtu navrhované SSZ křižovatky – stávající intenzity

ř. p.	C	z_{opt}	z	z'	Kapacita vjezdu	Rezerva kapacity	Střední doba zdržení	Úroveň kvality dopravy
[-]	[s]	[s]	[s]	[s]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[s]	[-]
1	65	23.9	24	25	682	228	21.2	B
2		9.9	11	12	276	134	30.5	B
3		9.9	11	12	302	147	29.7	B
4		19.2	20	21	573	204	23.9	B
5		19.2	20	21	287	240	16.0	A
6		23.9	23	24	532	467	13.3	A
7		23.9	23	24	655	220	22.0	B
8		9.9	11	12	283	111	35.0	C
9		19.2	22	23	637	293	19.3	A
10		19.2	22	23	532	437	16.8	A

Z příložených údajů vyplývá, že při řízení dopravy, v nově navrhovaném uspořádání SSZ křižovatky, reálným cyklem 65 s dojde ke zvýšení kapacity křižovatky. Nejhůře vychází řadící pruh č.8, který má UKD C, jedná se však o mezní hodnotu, kdy zdržení na křižovatce je rovno 35.0 s.

6.3.3 Výsledky stanovení kapacity pro výhledové intenzity

Totožný výpočet jako v předešlé podkapitole 6.3.2 byl analogicky proveden pro případ výhledových intenzit dopravy. Intenzity byly nejdříve aplikovány do navrhovaného reálného cyklu 65 s. Výsledné parametry jsou zobrazeny v Tab. 26.

Tab. 26 Výsledky aplikace výhledových intenzit pro reálný cyklus 65 s.

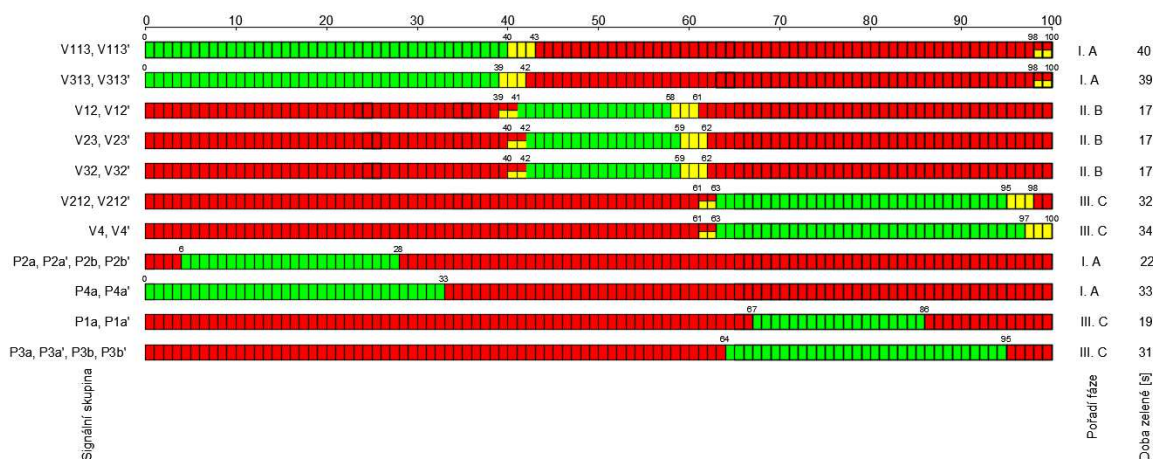
řadící pruh	Délka cyklu	Intenzita	Délka zelené	Délka efekt. zelené	Kapacita vjezdu	Rezerva kapacity	Střední doba zdržení	Úroveň kvality dopravy	
ř.p.	C	I	z	z'	K	Rez	t _w	UKD	
[-]	[s]	[pvoz/h]	[s]	[s]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[s]	[-]	
1	65	640	24	25	682	42	6.1	126.3	E
2		200	11	12	276	76	27.5	47.5	C
3		214	11	12	302	88	29.1	43.1	C
4		509	20	21	573	64	11.2	60.3	D
5		65	20	21	287	185	74.0	17.0	A
6		92	23	24	532	440	82.7	13.7	A
7		613	23	24	655	42	6.5	123.5	E
8		243	11	12	283	40	14.1	116.3	E
9		475	22	23	637	162	25.4	26.8	B
10		131	22	23	532	532	75.4	19.2	A

Z výsledků uvedených v Tab. 26 je patrné, že UKD vlivem zvýšených intenzit značně poklesla. Doba zdržení na křižovatce dosahuje hodnot přesahující 2 min. Na základě toho byl vypracován zcela nový výpočet dle postupu uvedeného v podkapitole 6.3.2, viz Tab. 27 a Tab. 28, včetně signálního plánu zobrazeného na Obr. 26.

Tab. 27 Základní parametry výpočtu navrhované SSZ křižovatky – výhledové intenzity

řadící pruh	šířka pruhu	Intenzita	Základní saturovaný tok	Saturovaný tok	Saturace vjezdu	Stupeň saturace	Ztrátový čas	Optimální cyklus	Reálný cyklus
ř.p.	š	I	S _{zákl}	S	y	Y	L	C _{opt}	C
[-]	[m]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	-	-	[s]	[s]	[s]
1	3.5	640	1800	1773	0.361	0.806	9	95.5	100
2	3.25	200	1775	1495	0.134				
3	3.5	214	1800	1636	0.131				
4	3.25	509	1775	1775	0.287				
5	3.25	65	1775	888	0.073				
6	3.5	92	1800	1440	0.064				
7	3.25	613	1775	1775	0.345				
8	3.25	243	1775	1533	0.159				
9	3.5	475	1800	1800	0.264				
10	3.25	131	1775	888	0.148				

Při zvážení charakteru lokality a dalších faktorů byl zvolen reálný cyklus v délce 100 s. Je nutné zdůraznit, že se jedná o délku cyklu, která je dle TP 235 považována za hodnotu mezní. Nejvyšší přípustná hodnota při pevném cyklu je stanovena pak na 120 s.



Obr. 26 Signální plán 100 sekundového reálného cyklu

Tab. 28 Výsledné parametry výpočtu navrhované SSZ křižovatky – výhledové intenzity

ř. p.	C	z_{opt}	z	z'	K	Rez	Rez	t_w	UKD
ř. p.	Délka cyklu	Délka opt. zelené	Délka zelené	Délka efekt. zelené	Kapacita vjezdu	Rezerva kapacity	Střední doba zdržení	Úroveň kvality dopravy	
[-]	[s]	[s]	[s]	[s]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	[%]	[s]	[-]
1	100	39.7	40	41	727	87	12.0	46.5	C
2		16.9	17	18	269	69	25.7	59.3	D
3		16.9	17	18	294	80	27.3	55.1	D
4		31.4	32	33	586	77	13.1	53.8	D
5		31.4	32	33	194	129	66.5	24.1	B
6		39.7	39	40	576	484	84.0	18.5	A
7		39.7	39	40	710	97	13.7	43.7	C
8		16.9	17	18	276	33	11.9	122.6	E
9		31.4	34	35	630	155	24.6	35.8	C
10		31.4	34	35	576	445	77.3	27.1	B

Oproti reálnému cyklu 65 s je patrné mírné zlepšení. Přesto ale zůstává řadící pruh 8 ve stavu UKD E, při zdržení přesahující 2 minuty.

7. Závěr

Vzhledem k rostoucímu stupni motorizace obyvatelstva, nejen v ČR, je nutné se zabývat stávajícím stavem dopravní sítě, která často nedokáže pojmout současné objemy dopravy. Dochází k tomu pak především ve větších městech, kde je motorová doprava hojně využívána, při dojíždění za prací, do škol a do sociálních a kulturních zařízení vůbec. Kvalita života se pak snižuje nejen vlivem exhalací způsobených stáním v kolonách a neustálým zastavováním a rozjížděním, či hlukem projíždějících vozidel, ale také ztrátou času při stání v kolonách nebo ještě hůře ztrátou životů. Bezpečnost na silniční síti je často na velmi nízké úrovni, jelikož komunikace byly často navrhovány pro zcela jiný účel a jiné intenzity, které se současným nemohli vyrovnat. Proto je nutná důkladná analýza kritických míst v síti a přinejmenším snaha taková kritická místa, i přesto, že to mnohdy není v zastavěných oblastech jednoduchá, ani levná záležitost, optimalizovat a uvést do stavu, který bude vyhovovat současným intenzitám i z hlediska bezpečnosti a plynulosti provozu.

V této diplomové práci došlo k analýze současného stavu křižovatky Praská x Unhošťská a Pražská x Arménská. Situace zejména na prvně zmiňované křižovatce je nevyhovující, kritická, a bylo tedy nutné přistoupit k úpravám vedoucím ke zlepšení stávajícího stavu se zohledněním majetkoprávních vztahů.

Výrazným nebezpečím řešeného úseku byla jeho přímost, kterou vykazoval a sváděl tak řidiče k překročení nejvyšší povolené rychlosti 50 km/h v obci. Práce tak byla pomyslně rozdělena na řešení samotné křižovatkové plochy ulic Pražská x Unhošťská a úseku mezi touto křižovatkou a křižovatkou Pražská x Arménská. Mezikřižovatková plocha byla rozšířena a doplněna o stavební prvky znemožňující přímou jízdu vozidel, kdy jsou řidiči nuceni měnit směr jízdy a dbát zvýšené obezřetnosti. A to již od vjezdu do města, kde je navržena vjezdová brána, která sníží rychlosti rychle jedoucích vozidel ve směru od Prahy.

Řešení křižovatkové plochy pak bylo provedeno ve dvou variantách, kdy první variantou je navržena okružní křižovatka, která sice zvyšuje kapacitu i bezpečnost oproti stávajícímu stavu pro současné intenzity, ovšem pro intenzity, které se uvažují ve výhledu 20-ti let okružní křižovatka nevyhovuje. Toto řešení by tedy nebylo dlouhodobým přínosem a nelze považovat za bezpečné.

Druhá varianta pak obsahuje stavební úpravy a stanovení nových způsobů řízení pomocí SSZ. Toto řešení vychází jednoznačně nejlépe, jak pro stávající, tak výhledové intenzity a

můžeme ho považovat za řešení, které dlouhodobě zvýší bezpečnost i plynulost provozu. Je však nutné podotknout, že stavební úpravy pro navrhovanou křižovatku řízenou pomocí SSZ jsou v místních poměrech vyčerpány, při rozšiřování a přidávání dalších řadících pruhů by bylo nutné přikročit k demolici stávajících staveb a zásahu na soukromé pozemky. Kapacita se tak v rozumné míře dá zvýšit pomocí dynamického řízení křižovatky, jež by mohla kapacitu navýšit až o dalších 25%.

Veškerá navrhovaná řešení jsou součástí příloh, jež jsou k diplomové práci přiloženy a byly zpracovány za spolupráce se zástupci města Kladno, poskytovateli jednotlivých inženýrských sítí (ČEZ ICT, ČEZ DSO, RWE, O2 a SVAS) a firmou SWARCO TRAFFIC CZ s.r.o., která se stará o SSZ na území města Kladno. Pro zpracování veškeré výkresové dokumentace byl použit program Autodesk Auto CAD 2015, textová část pak byla zpracovávána v programu MS Word.

Celá diplomová práce by měla sloužit jako podklad, jak celý řešený prostor esteticky zvelebit a především vytvořit v něm podmínky pro plynulý a bezpečný průjezd vozidel. Práce bude předána na magistrát města Kladno, které si její zpracování vyžádalo a po celou dobu zpracovávání spolupracovalo.

Seznam použité literatury

- [1] Georeal, „Rozbor udržitelného rozvoje území pro správní obvod obce s rozšířenou působností Kladno,“ Georeal, Březen 2011. [Online]. Available: http://www.mestokladno.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=6506&id=1432280&n=rozbor-udrzitelneho-rozvoje&query=udr%C5%BEiteln%C3%BD+rozvoj&p1=804.
- [2] Český statistický úřad, „Český statistický úřad - Obyvatelstvo,volby,“ 3 Březen 2013. [Online]. Available: <http://www.scitani.cz/csu/edicniplan.nsf/aktual/ep-4#410>.
- [3] ČSAD Kladno, „Středočeská integrovaná doprava,“ [Online]. Available: <http://www.csadkladno.cz/index.php/stredoceska-integrovana-doprava>.
- [4] Středočeský kraj, „Všeobecné informace o Středočeské integrované dopravě,“ TIMEIMPORT, 2008. [Online]. Available: <http://www.kraj-stredocesky.cz/portal/odbory/doprava/stredoceska-integrovana-doprava/>.
- [5] ROPID (Pavel Macků), „Pražská integrovaná doprava,“ 29 Červen 2013. [Online]. Available: http://www.ropid.cz/mapy/tarifni-pasma__s190x358.html.
- [6] ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR. Celostátní sčítání dopravy 2010 [online]. 2010 [cit. 2014-07-23]. Dostupné z: <http://scitani2010.rsd.cz/pages/informations/default.aspx>
- [7] ROPID, „Linka S5 / R5,“ Lisa IS, 12 Duben 2013. [Online]. Available: http://www.ropid.cz/linky-s/linka-s5-/-r5__s242x1460.html.
- [8] Pragoprojekt a.s., „Rychlostní silnice R6,“ CTECH s.r.o. , [Online]. Available: <http://www.komunikace-r6.cz/>.
- [9] Pragoprojekt a.s., „Rychlostní silnice R7,“ CTECH s.r.o., [Online]. Available: <http://www.komunikace-r7.cz/?t=homepage>.
- [10] Google, „Google maps,“ [Online]. Available: <https://maps.google.cz/maps?hl=cs&tab=wl>.
- [11] Ministerstvo dopravy, „JEDNOTNÁ DOPRAVNÍ VEKTOROVÁ MAPA,“ Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., 2006. [Online]. Available: <http://www.jdvm.cz/>. [Přístup získán 30 5 2015].
- [12] DITON s.r.o., „Betonové výrobky DITON,“ [Online]. Available: <http://www.diton.cz/>.
- [13] „TRALYS - transport analysis,“ 2012. [Online]. Available: <http://tralys.cz/>.
- [14] Zdařilová, Renata Bezbariérové užívání staveb, 1. editor, Praha: Informační centrum ČKAIT, s.r.o., 2011.

- [15] Pecinovský, Jindřich, Ing. „<http://www.mestokladno.cz/>,” 23 5 2012. [Online]. Available: <http://www.mestokladno.cz/historie-kladna/d-1401489>. [Přístup získán 16 5 2014].
- [16] Tesař, Milan, Bc. Studie bezpečnosti dopravy na nové trase průtahu II/610 v Brandýse nad Labem, Praha: ČVUT v Praze, 2011.
- [17] Zákon o pozemních komunikacích. 13/1997 Sb. 1997. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-13>
- [18] Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). 183/2006 Sb. 2006. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>
- [19] Nařízení vlády, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky. 163/2002 Sb. 2002. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-163>
- [20] ČSN 73 6102: Projektování místních komunikací, Český normalizační institut, Praha, 2005
- [21] ČSN 73 6110: Projektování křižovatek na pozemních komunikacích, Český normalizační institut, Praha, 2007
- [22] ČSN 73 6425 - 1: Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště, Část 1: Navrhování zastávek, Český normalizační institut, Praha, 2006
- [23] TP 65: Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, Centrum dopravního výzkumu, Brno, 2002
- [24] TP 132: Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích, Stavební fakulta ČVUT v Praze, 2000
- [25] TP 133: Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích, Ministerstvo dopravy, obor pozemních komunikací, 2013
- [26] TP 170: Navrhování vozovek pozemních komunikací, Ministerstvo dopravy České republiky, 2010.
- [27] TP 235: Posuzování kapacity světelně řízených křižovatek, EDIP s.r.o., 2011
- [28] Státní správa zeměměřictví a katastru. Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. [cit. 2014-12-29]. Dostupné z: <http://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>
- [29] TP 234: Posuzování kapacity okružních křižovatek, EDIP s.r.o., 2011
- [30] SWARCO TRAFFIC CZ S.R.O. KL. 08 Vodárenská - Unhošťská: Výměna řadiče 3/98. 1997.

Seznam obrázků

OBR. 1 SCHÉMA IDS SID A PID [4]	11
OBR. 2 VEDENÍ TRATI Č.120 A Č.093 V PÁSMECH PID [5].....	12
OBR. 3 SCHÉMA RPDI V INTRAVILÁNU MĚSTA Kladna [6]	15
OBR. 4 POLOHA RYCHLOSTNÍCH KOMUNIKACÍ R6 A R7 A KOMUNIKACE I/61 [8]	16
OBR. 5 POLOHA ŘEŠENÉ MÍSTNÍ KOMUNIKACE [10].....	18
OBR. 6 HROMADĚNÍ VODY NA KOMUNIKACI.....	21
OBR. 7 NÍZKÁ NÁSTUPNÍ HRANA ZÁLIVOVÉ ZASTÁVKY (VLEVO) VYSOKÁ NÁSTUPNÍ HRANA V JÍZDNÍM PRUHU (VPRAVO) .	22
OBR. 8 TRHLINY V ASFALTOVÝCH CHODNÍKOVÝCH PLOCHÁCH (VLEVO) A HROMADĚNÍ VODY (VPRAVO).....	22
OBR. 9 VÝSLEDKY PRŮZKUMU INTENZIT (VOZ/12HOD) NA SVĚTELNĚ ŘÍZENÉ KŘIŽOVATCE	27
OBR. 10 DIAGRAM INTENZIT ZOBRAZUJÍCÍ ZATÍŽENÍ KOMUNIKACE STÁVAJÍCÍ 50-TIRÁZOVOU INTENZITOU [PVOZ/H] [13]	28
OBR. 11 DIAGRAM INTENZIT ZOBRAZUJÍCÍ ZATÍŽENÍ KOMUNIKACE INTENZITOU V PROGNÓZE 20 LET [PVOZ/H] [13].....	29
OBR. 12 ZASTÁVKOVÝ BEZBARIÉROVÝ OBRUBNÍK [12].....	34
OBR. 13 NAVRHOVANÉ ÚPRAVY ZADANÉ SSZ KŘIŽOVATKY V PROSTORU ULICE VODÁRENSKÁ	35
OBR. 14 NAVRHOVANÉ ÚPRAVY ZADANÉ SSZ KŘIŽOVATKY V ULICI UNHOŠŤSKÁ – SEVERNÍ RAMENO	36
OBR. 15 NAVRHOVANÉ ÚPRAVY ZADANÉ SSZ KŘIŽOVATKY V ULICI PRAŽSKÁ	37
OBR. 16 NAVRHOVANÉ ÚPRAVY ZADANÉ SSZ KŘIŽOVATKY V ULICI UNHOŠŤSKÁ – JIŽNÍ RAMENO	38
OBR. 17 SITUAČNÍ SCHÉMA STÁVAJÍCÍ KŘIŽOVATKY UNHOŠŤSKÁ X PRAŽSKÁ X VODÁRENSKÁ [30].....	49
OBR. 18 SIGNÁLNÍ PLÁN STÁVAJÍCÍHO PROGRAMU P2 [30]	51
OBR. 19 SIGNÁLNÍ PLÁN STÁVAJÍCÍHO PROGRAMU P1 [30]	51
OBR. 20 VZDÁLENOST MEZI KOLIZNÍMI BODY C – C'. [29]	55
OBR. 21 STANOVENÍ KAPACITY VJEZDU A UKD A POSOUZENÍ VÝJEZDU PŘI STÁVAJÍCÍCH INTENZITÁCH DOPRAVY. [13]	56
OBR. 22 STANOVENÍ KAPACITY VJEZDU A UKD A POSOUZENÍ VÝJEZDU PŘI VÝHLEDOVÝCH INTENZITÁCH DOPRAVY. [13]..	57
OBR. 23 SITUAČNÍ SCHÉMA NAVRHOVANÉ KŘIŽOVATKY UNHOŠŤSKÁ X PRAŽSKÁ X VODÁRENSKÁ.....	58
OBR. 24 SCHÉMA NAVRHOVANÝCH FÁZÍ	59
OBR. 25 SIGNÁLNÍ PLÁN 65-TI SEKUNDOVÉHO REÁLNÉHO CYKLU	62
OBR. 26 SIGNÁLNÍ PLÁN 100 SEKUNDOVÉHO REÁLNÉHO CYKLU	64

Seznam tabulek

TAB. 1 VYJÍŽDKA/DOJÍŽDKA ZA PRACÍ Z/DO Kladna [2]	9
TAB. 2 AUTOBUSOVÉ LINKY SPOJUJÍCÍ Kladno s Prahou [3]	10
TAB. 3 INTEGRACE LINKY S5 [7]	13
TAB. 4 INTEGRACE LINKY R5 [7]	13
TAB. 5 INTERVAL LINKY S5 [7]	13
TAB. 6 INTERVAL LINKY R5 [7]	13
TAB. 7 ROČNÍ PRŮMĚR DENNÍCH INTENZIT DOPRAVY – I/61 (ÚSEK NA ÚZEMÍ MĚSTA Kladno) [6]	14
TAB. 8 PARAMETRY RYCHLOSTNÍ KOMUNIKACE R6 V ÚSEKU PAVLOV- K. ŽEHROVICE [8]	16
TAB. 9 ROČNÍ PRŮMĚR DENNÍCH INTENZIT DOPRAVY - R6 (ÚSEK R1 - JENEČ) [6]	17
TAB. 10 PARAMETRY RYCHLOSTNÍ KOMUNIKACE R7 V ÚSEKU PRAHA – SLANÝ [9]	17
TAB. 11 ROČNÍ PRŮMĚR DENNÍCH INTENZIT DOPRAVY – R7 (ÚSEK I/61 - STŘEDOKLUKY) [6]	17
TAB. 12 POČET NEHOD V ZADANÉM ÚSEKU KOMUNIKACE V POROVNÁNÍ SE SVĚTELNOU KŘIŽOVATKOU [11] .	24
TAB. 13 KOEFICIENTY PRO STANOVENÍ PŘEPOČTOVÝCH KOEFICIENTŮ [13]	26
TAB. 14 VÝPIS POZEMKŮ DOTČENÝCH NAVRHOVANÝM PROJEKTEM [28]	30
TAB. 15 TABULKA ZÁKLADNÍCH NÁVRHOVÝCH PARAMETRŮ BEZBARIÉROVÉHO CHODNÍKU	45
TAB. 16 STANOVENÍ UKD DLE STŘEDNÍ DOBY ZDRŽENÍ T_w [S] [27]	52
TAB. 17 ZÁKLADNÍ PARAMETRY VÝPOČTU KAPACITY STÁVAJÍCÍ SSZ KŘIŽOVATKY – STÁVAJÍCÍ INTENZITY	53
TAB. 18 STANOVENÍ UKD – PROGRAM P1	53
TAB. 19 STANOVENÍ UKD – PROGRAM P2	54
TAB. 20 ZÁKLADNÍ PARAMETRY VÝPOČTU KAPACITY STÁVAJÍCÍ SSZ KŘIŽOVATKY – VÝHLEDOVÉ INTENZITY	54
TAB. 21 STANOVENÍ – PROGRAM P1 - VÝHLED	54
TAB. 22 STANOVENÍ UKD – PROGRAM P2 - VÝHLED	55
TAB. 23 TABULKA MEZIČASŮ	59
TAB. 24 ZÁKLADNÍ PARAMETRY VÝPOČTU NAVRHOVANÉ SSZ KŘIŽOVATKY – STÁVAJÍCÍ INTENZITY	61
TAB. 25 VÝSLEDNÉ PARAMETRY VÝPOČTU NAVRHOVANÉ SSZ KŘIŽOVATKY – STÁVAJÍCÍ INTENZITY	62
TAB. 26 VÝSLEDKY APLIKACE VÝHLEDOVÝCH INTENZIT PRO REÁLNÝ CYKLUS 65 S.	63
TAB. 27 ZÁKLADNÍ PARAMETRY VÝPOČTU NAVRHOVANÉ SSZ KŘIŽOVATKY – VÝHLEDOVÉ INTENZITY	64
TAB. 28 VÝSLEDNÉ PARAMETRY VÝPOČTU NAVRHOVANÉ SSZ KŘIŽOVATKY – VÝHLEDOVÉ INTENZITY	65

Seznam příloh

Číslo:	Název:	Měřítko:
A.1.1	Situace dopravního řešení – část 1	1:250
A.1.1.a	Situace dopravního řešení – alternativa	1:250
A.1.2	Situace dopravního řešení – část 2	1:250
A.1.3	Situace dopravního řešení – část 3	1:250
A.1.4	Situace dopravního řešení – část 4	1:250
A.1.5	Situace dopravního řešení – část 5	1:250
A.2.1	Katastrální situace – část 1	1:500
A.2.1.a	Katastrální situace – alternativa	1:500
A.2.2	Katastrální situace – část 2	1:500
A.2.3	Katastrální situace – část 3	1:500
A.3.1	Koordinační situace – část 1	1:500
A.3.1.a	Koordinační situace – alternativa	1:500
A.3.2	Koordinační situace – část 2	1:500
A.3.3	Koordinační situace – část 3	1:500
A.4	Vzorové příčné řezy	1:50
A.5	Vlečné křivky SSZ křižovatky	1:250
B.1	Výpočet kapacity OK pro stávající intenzity – program Tralys	-
B.2	Výpočet kapacity OK pro výhledové intenzity – program Tralys	-
C.1	Podklady stávajícího řízení dopravy pomocí SSZ – SWARCO TRAFFIC CZ s.r.o.	-
C.2	Výpis kolizních bodů navrhované SSZ křižovatky	-