



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Josef Martin Čuřík

Studie řešení křižovatky na silnici I/15 u Lučního

Mlýna

Bakalářská práce

2018



K612..... Ústav dopravních systémů

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Josef Martin Čuřík

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – DOS – Dopravní systémy a technika

Název tématu (česky): **Studie řešení křižovatky na silnici I/15 u Lučního Mlýna**

Název tématu (anglicky): Study Solution of Crossing on Road I/15 by Luční Mlýn

Zásady pro vypracování

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

- popište stávající stav dopravy na křižovatce silnice I/15 poblíž obce Luční Mlýn u Litoměřic,
- proved'te směrový dopravní průzkum na křižovatce a měření rychlosti na silnici I/15 v oblasti křižovatky, sledujte dopravní konflikty,
- analyzujte a vyhodno'tte dopravní nehody v oblasti křižovatky,
- zpracujte variantní řešení křižovatky včetně řešení bezpečného přístupu pěších k autobusovým zastávkám v oblasti křižovatky.

Rozsah grafických prací: situace stávajícího stavu, návrh řešení

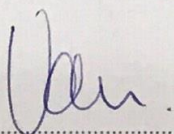
Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích

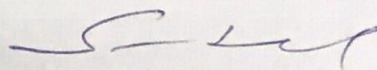
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Bc. Dagmar Kočárková, Ph.D.**

Datum zadání bakalářské práce: **30. června 2017**
(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 bakalářské práce: **27. srpna 2018**
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

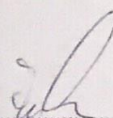


doc. Ing. Otakar Vacín, Ph.D.
vedoucí
Ústavu dopravních systémů



prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.



Josef Martin Čurík
jméno a podpis studenta

V Praze dne30. června 2017

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval všem, kteří mi pomohli při vypracovávání této práce. Chtěl bych poděkovat vedoucí této práce Ing. Bc. Dagmar Kočárkové, Ph. D., za odborné rady a kvalitní spolupráci. Děkuji Ing. B. Petrovi Kumpoštovi, Ph. D. za zapůjčení techniky k provedení dopravních průzkumů. Mé díky patří i mým spolužákům a přátelům, kteří mi pomohli při zpracovávání dopravního průzkumu.

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní

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).

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

V Praze dne 12. června 2018

.....

podpis

Název práce: Studie řešení křižovatky na silnici I/15 u Lučního Mlýna

Autor: Josef Martin Čuřík

Obor: Dopravní systémy a technika

Druh práce: Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Bc. Dagmar Kočárková, Ph. D.

Ústav dopravních systémů K612

ČVUT v Praze, Fakulta dopravní

Abstrakt

Předmětem této bakalářské práce je studie a analýza dopravy v oblasti křižovatky na silnici I/15 u Lučního Mlýna, vybudování autobusové zastávky s přístupem pěších, provedení dopravních průzkumů. Práce popisuje roli křižovatky v rámci širších vztahů, popis stávajícího stavu oblasti a nedostatky na různých úrovních problematiky. Data získaná několika metodami vedla k návrhu variantních řešení předkřižovatkového prostoru s odlišnými způsoby odstranění zdrojů nebezpečí. Obsahem řešení je bezpečná autobusová zastávka s bezbariérovým přístupem pěších, usměrnění a kanalizace dopravních proudů a zajištění dostatečných rozhledů na křižovatce.

Abstract

The subject of this bachelor thesis is the analysis of traffic around the area of crossroad on I/15 road near Luční Mlýn, building a bus stop with pedestrian access and realization of traffic surveys. This work describes the role of this crossroad within larger context,

the area current quality and its drawbacks on different levels. Data obtained by several methods lead to variant solutions of the pre-intersection roads with different approach to the elimination of threats. The output solution is a safe bus stop with barrier-free pedestrian access, regulation and canalization of the traffic currents and also proposal of the secure sufficient views at(into) the crossroad.

Klíčová slova

Bezpečnost dopravy, zklidnění dopravy, autobusová zastávka, bezbariérovost, pohyb pěších, dopravní nehoda, rozhledové poměry

Keywords

Traffic safety, traffic calming, bus stop, barrier-free, pedestrian mobility, traffic accident, view conditions

Obsah

ÚVOD.....	10
1. Charakteristika území	11
1.1. Okres Litoměřice	11
1.2. Širší dopravní vztahy	12
1.2.1. Silniční doprava	12
1.2.2. Železniční doprava	13
1.2.3. Veřejná hromadná doprava.....	14
2. Charakteristika současného stavu.....	16
2.1 Popis stávajícího stavu křižovatky	16
2.2 Stavební uspořádání křižovatky	17
2.3 Svislé a vodorovné dopravní značení	20
2.4 Odtokové poměry křižovatky	22
2.5 Hlavní problémy.....	23
2.5.1 Silniční doprava	23
2.5.2 Pohyb pěších	24
3. Dopravní průzkumy	25
3.1 Průzkum dopravních nehod.....	25

3.2	Směrový průzkum.....	27
3.3	Průzkum rychlosti	37
4.	Křižovatky a zastávky	39
4.1.	Křižovatky	39
4.1.1.	Všeobecné	39
4.1.2.	Rozhledové poměry	40
4.1.3.	Zklidnění dopravy.....	41
4.2.	Autobusové zastávky.....	43
5.	Variantní řešení	46
5.1.	Obecně.....	46
5.2.	Autobusová zastávka.....	46
5.3.	Varianta A.....	47
5.4.	Varianta B.....	48
5.5.	Majetkoprávní elaborát	48
ZÁVĚR.....		49
SEZNAM ZDROJŮ		51
SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK.....		52
SEZNAM PŘÍLOH.....		53

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

- SDZ – svislé dopravní značení
- VHD – veřejná hromadná doprava
- VDZ – vodorovné dopravní značení
- TP – technické podmínky
- RPDI – roční průměr denních intenzit
- ČSN – česká technická norma
- LED – elektroluminiscenční dioda
- SSZ – světelně signalizační zařízení
- VO – veřejné osvětlení
- UV – uliční vpust
- OSSPO – osoba se sníženou schopností pohybu a orientace

Úvod

Cílem této bakalářské práce je studie křižovatky u Lučního Mlýna na silnici I/15, přístup chodců k autobusové zastávce a návrh řešení problematiky křižovatky.

Tuto oblast jsem zvolil na základě ankety problémových míst v Litoměřicích a okolí. Anketa byla zaměřena na různé věkové kategorie i na řidičské schopnosti a zkušenosti. Tato průsečná křižovatka leží v lehce pravostranném směrovém oblouku, který je rozšířený o nevýraznou autobusovou zastávku v zálivu. Účastníci dopravního provozu jsou díky tomuto rozšíření v komfortu bezpečnosti a využijí toho ve prospěch rychlé jízdy. Jízda vyšší rychlostí, než je nejvyšší dovolená rychlost, špatný rozhled na křižovatce a horizont, komplikují levé odbočování ze silnice III/26112. Autobusová zastávka je vyznačena pouze SDZ a není nijak stavebně odlišena od krajnice vozovky. Takové řešení zastávky je nebezpečné pro cestující i pro řidiče, hlavně při zhoršené viditelnosti.

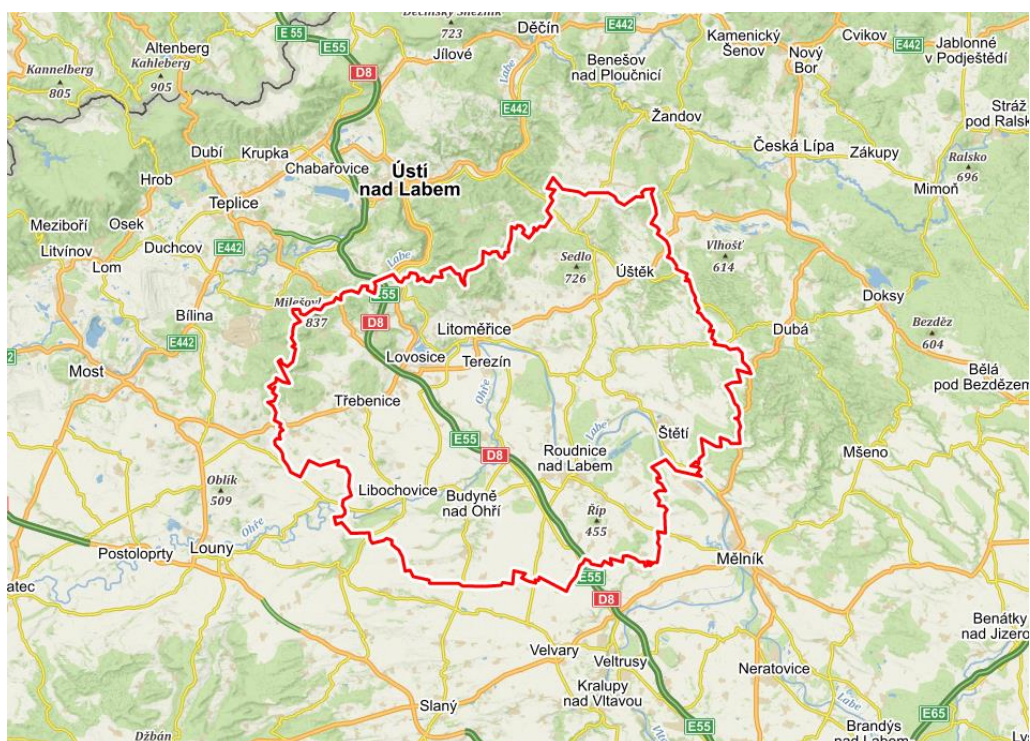
Po konzultaci s Odborem dopravy v Litoměřicích jsme se shodli, že je potřeba zapracovat do návrhu i autobusovou zastávku v obou směrech včetně přístupu pěších. V této práci zpracuji charakteristiku stávajícího stavu, dokážu nedostačující rozhledové poměry, zpracuji dopravní průzkumy a navrhnu autobusovou zastávku s přístupem pěších včetně variantního řešení předkřižovatkového prostoru. Svoji práci poté poskytnu jako podklady pro odbornější řešení prostoru křižovatky.

1. Charakteristika území

1.1. Okres Litoměřice

Okres Litoměřice je součástí Ústeckého kraje na severu České republiky. Obsahuje větší města jako Litoměřice, Lovosice, Terezín, Štětí a další. Tyčí se zde České středohoří s nejvyšším místem na Milešovce 837 m. Okres je obohacen daleko známější horou Říp 455 m. Protéká tudy Ohře a Labe, přičemž Litoměřice leží na soutoku těchto dvou řek. Litoměřicko za druhé světové války bylo součástí Sudet a k historii Litoměřicka patří i známé osobnosti jako Karel Hynek Mácha a Josef Jungmann.

Litoměřicko se skládá z pěti krajinných oblastí s rozlohou cca 1 032 km² a s počtem obyvatel 119 000. Hodnotí se jako významná oblast pro spojení Středočeského kraje s Německem. Poloha okresu Litoměřice je na obrázku č. 1.

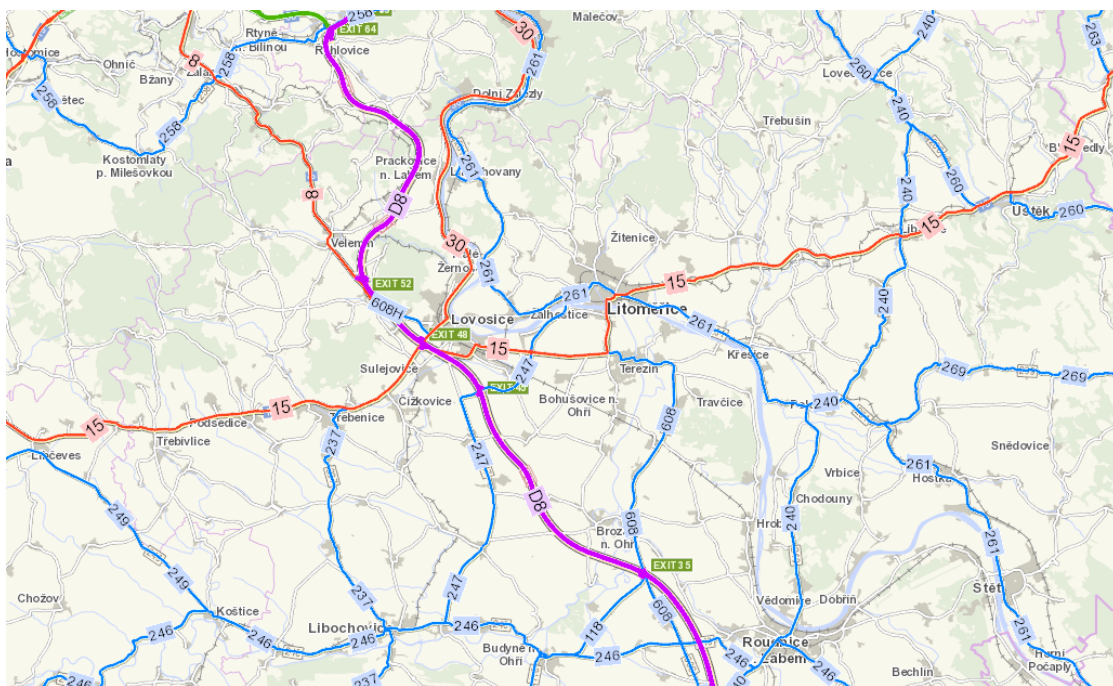


Obrázek 1 - Mapa polohy okresu Litoměřice

1.2. Širší dopravní vztahy

1.2.1. Silniční doprava

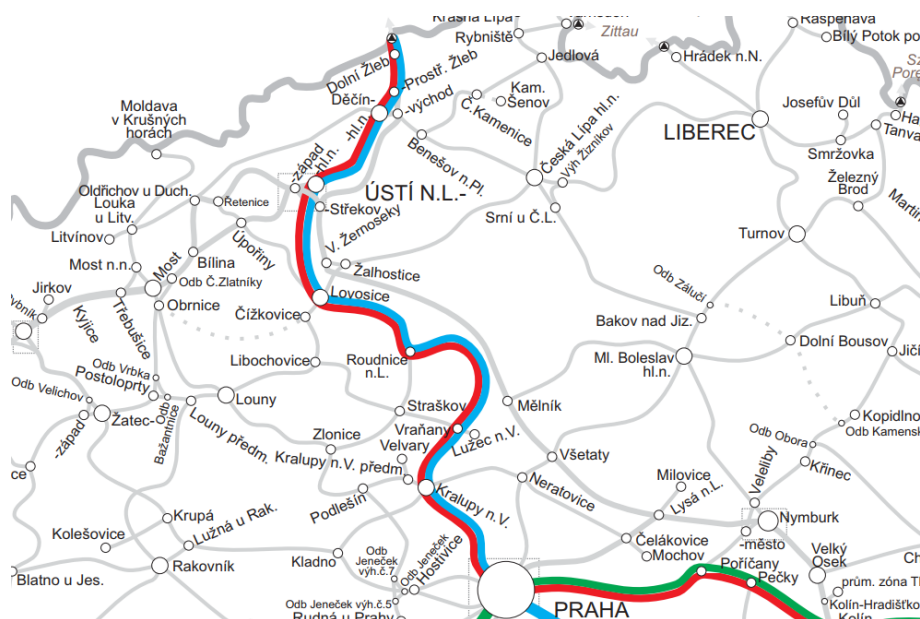
Litoměřickem prochází různými směry značný počet silnic prvních tříd a také dálnice. Největší vliv na silniční dopravu má dálnice D8, která vede z jihu na sever a leží zde 36 km ze své celkové délky. Dálnice D8 spojuje Prahu a Drážďany, a díky ní jsou odlehčeny silnice ve stejném směru, které využívala nákladní doprava a projížděla malými obcemi. Silnice I/30 vede z Lovosic, podél levého břehu Labe, do krajského města Ústí nad Labem. Mnohem delší a významnější silnice první třídy I/15, která propojuje Mostecko s Českolipskem, představuje pro Litoměřicko regionální koridor ve směru západ – východ. Doprava mezi většími městy okresu je vedena silnicemi druhé třídy a menší obce silnicemi třetích tříd. Silniční síť je znázorněna na obrázku č. 2.



Obrázek 2 - Mapa silniční sítě

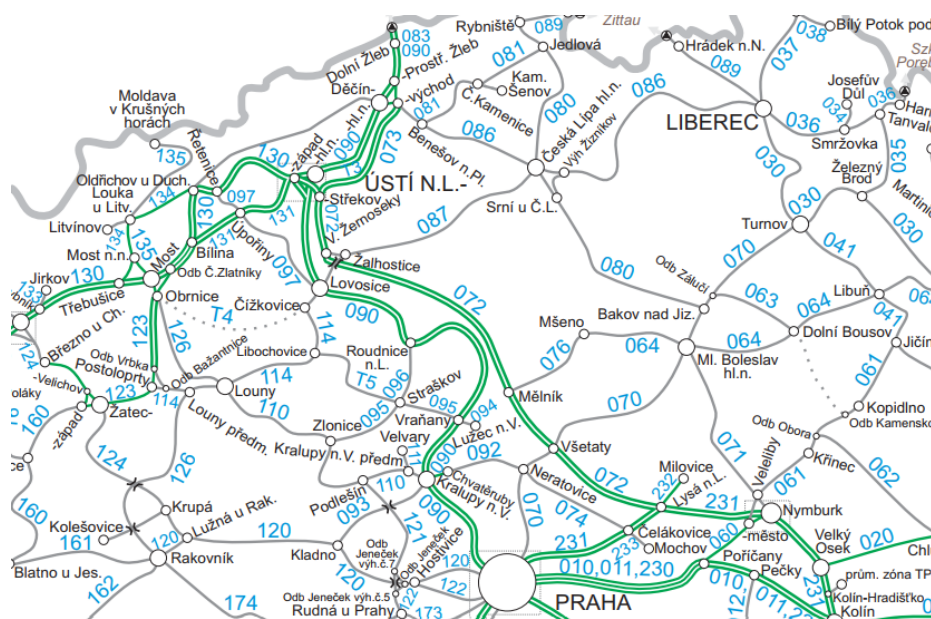
1.2.2. Železniční doprava

Železniční doprava na Litoměřicku je velmi důležitým a využívaným druhem dopravy. Oblastí prochází první a čtvrtý tranzitní koridor. První tranzitní koridor vede z Břeclavi skrz Brno, Pardubice, Prahu a Lovosice dále na sever do Německa. Čtvrtý koridor spojuje Rakousko s Německem přes České Budějovice, Prahu a dále kopíruje trasu prvního koridoru. Tranzitní koridory jsou zobrazeny na obrázku č. 3.



Obrázek 3 - Mapa tranzitních koridorů

Litoměřický okres je velice významný pro nákladní železniční dopravu. Skrz Roudnici n. L., Lovosice, Žalhostice a Velké Žernoseky vedou nákladní koridory 7 a 8. Podle knižního jízdního řádu je trať, vedená přes Roudnici, Lovosice a dále na Ústí západ, značena č. 090. Trať č. 072 prochází Mělníkem, Žalhosticemi a pokračuje dále směrem na Střekov. Obě dvoukolejné tratě mají dovolenou traťovou třídu zatížení D4 (22,5 t / 8 t) se stejnosměrnou trakční soustavou 3 kV. Tratě č. 090 a 072 jsou znázorněny na obrázku č. 4.



Obrázek 4 - Mapa označení tratí podle knižního jízdního řádu

Tratě č. 090 a 072 jsou zařazené do systému Transevropské dopravní sítě TEN-T, která zlepšuje dopravní infrastrukturu v mezinárodní sféře.

V oblasti linkového vedení dálkové osobní dopravy figuruje v objednávce linek Ministerstvo dopravy. To zřídilo na trati č. 072 Rychlík R32 a na č. 090 Expres Ex3 a Rychlíky R5 a R20. Všechny zmíněné linky jsou s intervalem 120 minut nebo kratším. Nejvýznamnějším železničním dopravním uzlem jsou Lovosice, protože zde se spojuje regionální a dálková doprava a probíhá přestup mezi směry jih-sever a západ-východ.

1.2.3. Veřejná hromadná doprava

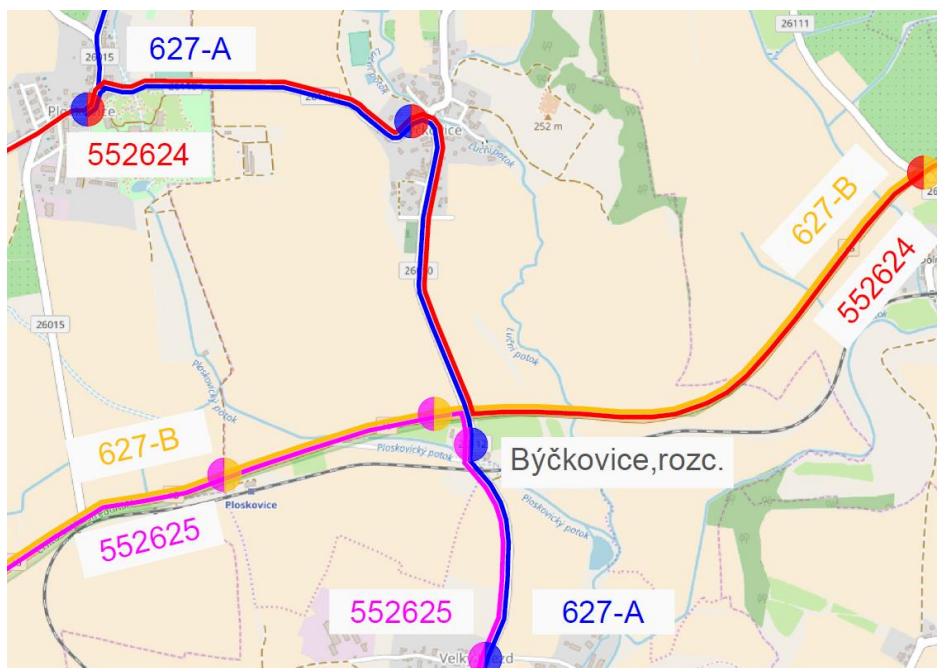
Veřejná hromadná doprava je velmi rozmanitá a propojuje jak okresní města se zahraničními, tak i malé obce mezi sebou. Veškerá VHD je organizována DÚK Dopravou Ústeckého kraje. Významným dopravcem je zde Busline a.s. a ČSAD Slaný a.s.. V městech Litoměřice, Lovosice, Štětí a Roudnice nad Labem je navíc provozována městská hromadná doprava.

Na křižovatce, na které se provádí tato studie, je zřízena autobusová zastávka s názvem Býčkovice, rozc. Na této zastávce jsou provozovány autobusové linky 627 a 552625. Na obrázku č. 5 nalezneme přehledné trasy jednotlivých linek v okolí křižovatky.

Linka č. 627 má konečné stanice Litoměřice, aut. nádr. a Liběšice, Dolní Nezly. Průjezdne obce jsou Křešice, Býčkovice, Ploskovice a Třebušín. Tato linka jede v různých časech po různých trasách. Po křižovatce jede po dvou trasách a jsou vyznačeny jako trasa 627-A a 627-B. V trase 627-A staví autobus na zastávce umístěné na jižním rameni křižovatky. Na trase 627-B autobus staví na zastávce, která je umístěná na západním rameni křižovatky. Obě zastávky nesou název Býčkovice, rozc..

Linka č. 552624 je vedena z obce Litoměřice přes Ploskovice, Býčkovice, Horní Řepčice až do Liběšic. Tato linka jen projíždí křižovatkou a nestaví na zastávce přidružené této křižovatce, Býčkovice, rozc.. Tuto linku jsem zde zmínil, protože bude zasahovat do průzkumů, a tudíž ovlivní intenzity v kategorii autobusy i rychlostní statistiky.

Linka č. 552625 je vedena ze zastávky Litoměřice, aut. nádr. do Štětí, Hněvice, žel. st. přes obce Trnovany, Ploskovice, Býčkovice, Křešice, Polepy, Vrutice, Vrbice a Hoštka.

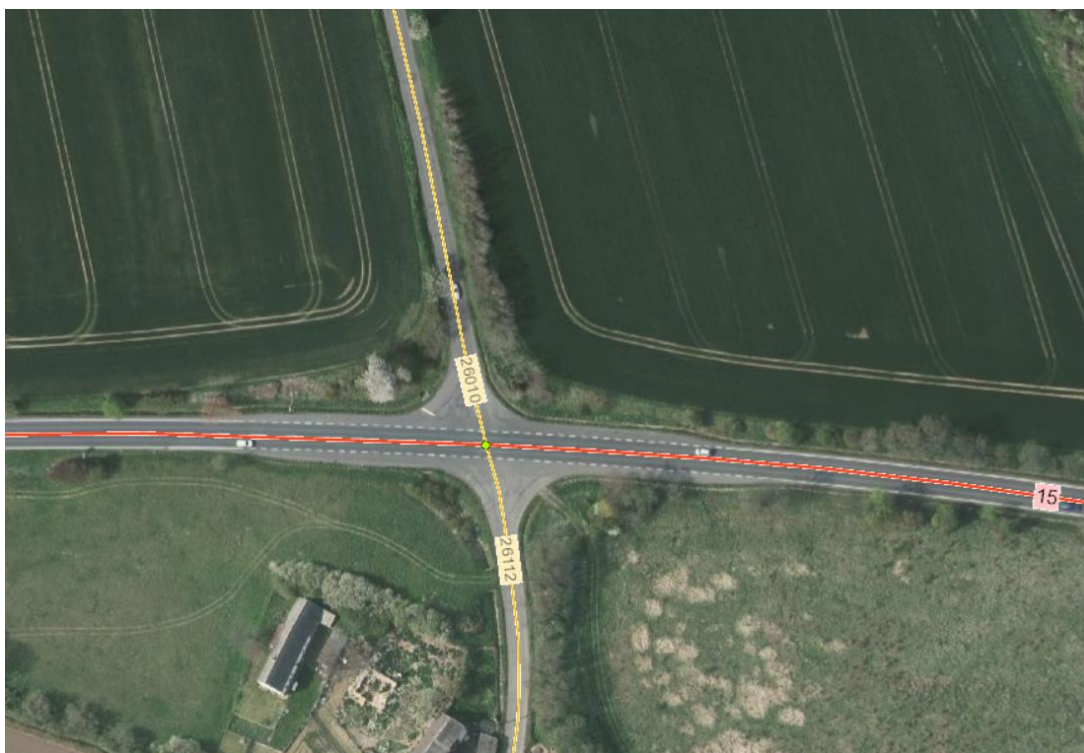


Obrázek 5 - Trasy autobusových linek

2. Charakteristika současného stavu

2.1 Popis stávajícího stavu křižovatky

Křižovatka se nachází v extravilánu severně od obce Luční Mlýn. Tato průsečná křižovatka je složena ze čtyř ramen. Křižovatka kopíruje směry světových stran, a to ze západu na východ leží silnice I/15. Silnice I/15 vede z Mostu přes Lovosice, Litoměřice na Úštěk a Zahrádky. U Lovosic mimoúrovňově křížuje dálnici D8. Na I/15 navazuje silnice III. třídy č. 26010. Ta spojuje obce Býčkovice, Starý Mlýnec a Horní Týnec až do Lovečkovic. Pokud bychom pokračovali od křižovatky dále na jih, postupovali bychom po silnici III. třídy č. 26112, která prochází Lučným Mlýnem a pokračuje dále směrem na Velký Újezd. Přednost jízdy je zde řešena volbou hlavní a vedlejší silnice, kde přednost mají účastníci provozu na silnici I/15. Mezi ramenem silnice č. 26112 a I/15 směrem na Úštěk se nachází vyústění polní cesty od soukromého pozemku, který slouží k zemědělským pracím. Ramena křižovatky jsou vyznačena na obrázku č. 6



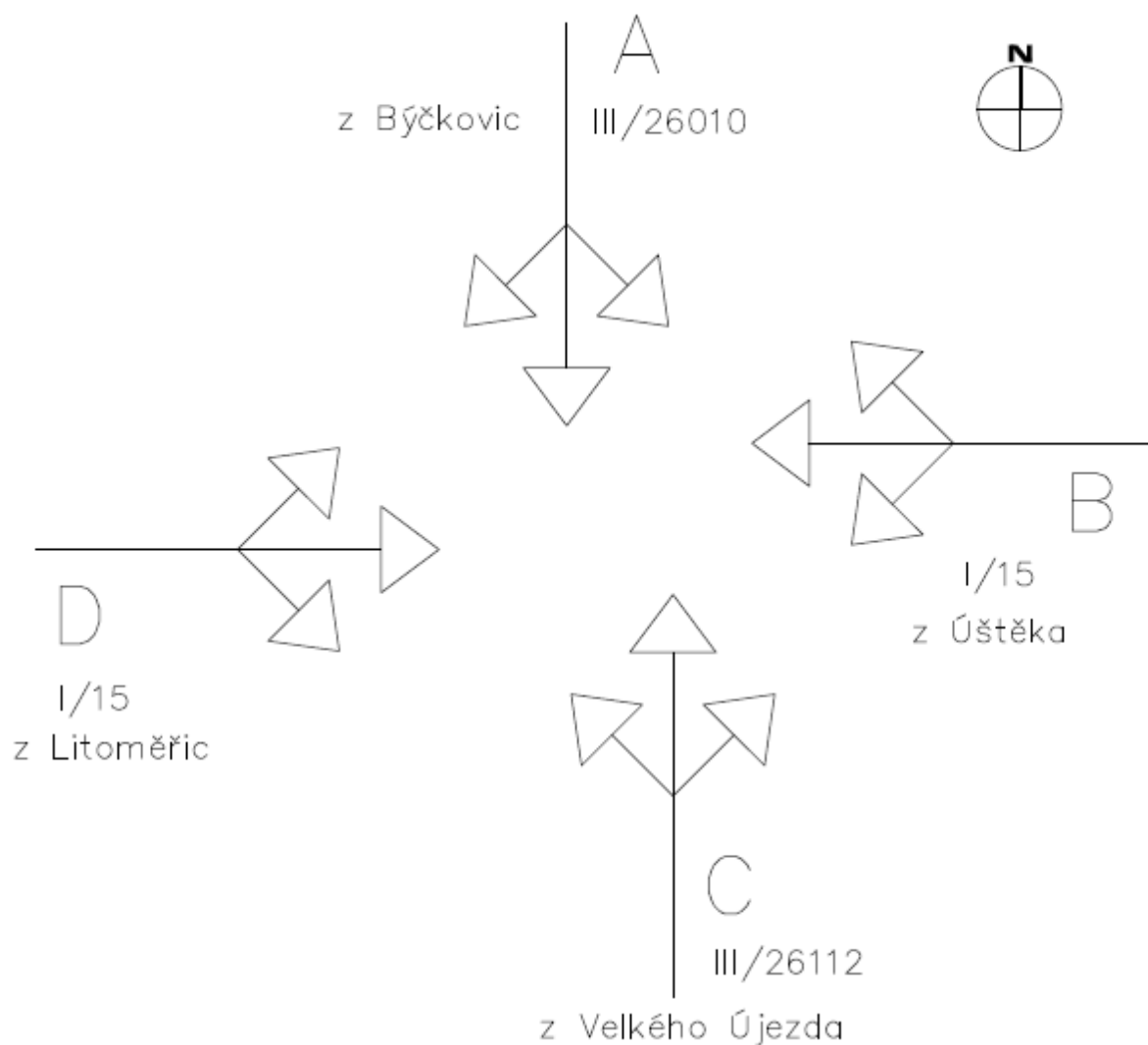
Obrázek 6 - Uspořádání ramen křižovatky

Křižovatka je také využívána vozidly hromadné dopravy. Součástí křížení těchto silnic je také autobusová zastávka. Obě zastávky jsou umístěné na rameni silnice I/15 ve směru na Litoměřice. V rámci stavebního uspořádání je autobusová zastávka řešena jako záliv. Přístup pěších k autobusové zastávce zde není vhodně vyřešen a bezpečně vyřešen. Zastávka, jež nese název Býčkovice, rozc., je provozována Dopravou Ústeckého kraje.

Pohyb pěších je zde vyloučen, protože se jedná o křižovatku v extravilánu, na silnici první třídy. Můžeme uvažovat potenciální pohyb pěších ze dvou stran. První směr pohybu může být z jihu ke křižovatce po okraji silnice č. 26112. Chodec takto postupuje za účelem pohybu z obce Velký Újezd nebo Luční Mlýn k zastávce. Jako druhý směr pohybu můžeme považovat pohyb chodce ze severu z obce Býčkovice, který se bude pohybovat po silnici č. 26010. Chodec je zde také nucen se pohybovat po okraji silnice. Jelikož silnice č. 26010 se dá považovat za úzkou v okamžiku pohybu dvou proti sobě jedoucích vozidel, považuji pohyb pěších za velmi ohrožený a nebezpečný.

2.2 Stavební uspořádání křižovatky

Křižovatka je složena ze čtyř ramen, kdy každé rameno představuje směr světové strany. Schéma uspořádání jízdních pruhů nalezneme na obrázku č. 7.



Obrázek 7 - Schéma uspořádání jízdních pruhů

Vjezd na křižovatku z obce Býčkovice je veden po silnici III/26010. Silnice se složena ze dvou protisměrných pruhů. Šířka jednoho pruhu je 2,75 m. Vozovka je složena z jízdních pruhů a ze zpevněné krajnice na každé straně. Silnice je vedena v zářezu, a čím se blížíme ke křižovatce, tím více se zářez prohlubuje. Vedle silnice roste zeleň, podél které jsou vysazeny stromy. Při ústění silnice do křižovatky je rameno A po obou stranách zakryto hustými a vysokými keři. Připojení silnice na hlavní silnici I/15 je konstruováno zaoblením s poloměrem 18 m. Část okraje vozovky na levé straně je lemován řadou drobných kamenných kostek o rozměrech 10x10 cm. Plocha, na které zastaví vozidlo pro ujištění volnosti k odbočení nebo průjezdu hlavní silnicí, hodnotím jako poměrně rozlehlé.

Rameno B je směřuje z východu po silnici I/15. Vozovka je v dobrém stavu oproti silnicím třetí třídy. Rameno je složeno ze dvou protisměrných pruhů o šířce 3,5 m. Dále na každé straně je vodící proužek o šířce 0,25 m a na vnějších stranách je zpevněná krajnice o šířce 3,25 m. Zde se naráží na rozpor, jestli se jedná o odbočovací pruh nebo o širokou zpevněnou krajnici. Jestliže by se jednalo o odbočovací pruh vpravo, tak splňuje stavební prvky jako šířka 3,25 a jeho přidružená minimální délka 55 m. Také je oddělen od hlavního průběžného pruhu podélnou přerušovanou čarou V 2b 1,5/1,5/0,25. Na druhou stranu není celá situace doplněna o směrové šipky V 9a pro průjezdný pruh a pro odbočovací pruh a chybí podélná čára, která vyznačuje okraj vozovky V 4. Také chybí svislé dopravní značení objasňující přehlednost v řazení pruhů IP19. Jestliže odbočovací pruh nesplňuje všechny parametry, tak budu k němu přistupovat jako k široké zpevněné krajnici. Rameno je situováno v zářezu.

Z Velkého Újezdu se lze připojit ke křižovatce po silnici III/26112. Toto rameno C je složeno ze dvou protisměrných jízdních pruhů o šířce 3 m. Při pravém odbočování je rameno C připojeno na rameno B pod poloměrem 17 m. Levé odbočení na rameno D je zkonstruováno s poloměrem zaoblení 18 m. Okraj vozovky v některých zaoblených částech je lemován drobnými kamennými kostkami o rozměrech 10x10 cm, a to na obou stranách. Celé rameno je situováno v zářezu. Ve směru od křižovatky k Velkému Újezdu, na rameni C, je vyznačena autobusová zastávka. Není nijak vyznačena žádnými stavebními prvky, jen svislým dopravním značením Zastávka autobusu IJ 4c. V zaoblení mezi rameny B a C je neformální připojení polní cesty ze soukromého pozemku, sloužící k pojíždění zemědělských strojů. Značí o tom vyježděné koleje a opotřebovaná zeleň, posypaná štěrkem, v úrovni kol po vozidlech podobné traktorům.

Rameno D má podobnou skladbu jako rameno B protože je jedná o silnici první třídy I/15. Komunikace se skládá ze dvou protisměrných jízdních pruhů o šířce 3,5 m. Dále se na každé straně nachází vodící proužek o šířce 0,25 m. Vozovka je rozšířena o zpevněnou krajnici o šířce 3,25 m, která je využívána jako autobusová zastávka pro veřejnou hromadnou dopravu. Autobusová zastávka není obohacena o stavební prvky, které by odlišily plochu pro čekající cestující od plochy pojížděné dopravním prostředkem. Zastávka je označena jen svislým dopravním značením IJ 4c. Rameno je situované v zářezu, kde po pravé straně, při odbočování vpravo na rameno C, je velký keř. Po levé

straně jsou stromy a keře až v dostatečně velké vzdálenosti od okraje vozovky, a tudíž nebrání v rozhledu, na rozdíl od keře na pravé straně.

2.3 Svislé a vodorovné dopravní značení

Křižovatka musí obsahovat určité náležitosti z hlediska dopravního značení. Dopravní značení má díky jednoduchým piktogramům upozorňovat účastníka silničního provozu, v podobě příkazu, zákazu, omezení nebo informování o dopravní situaci. Poskytují účastníkovi silničního provozu informace nebo doplňují, či omezují význam jiného dopravního značení. Oblast, v našem případě křižovatka, by měla být jasně přehledná a měla by právě díky dopravnímu značení, informovat řidiče o uspořádání křižovatky a vedení dopravních proudů. V této podkapitole bych rád charakterizoval současné svislé i vodorovné dopravní značení na každém rameni, na vzdálenosti 200 m od křižovatky.

Tato křižovatka je opatřena jen svislým a vodorovným dopravním značením. Nevyskytuje se zde žádné dopravní zařízení, které by vydávalo světelné nebo akustické signály. V následující tabulce č. 1, je vyznačeno svislé dopravní značení pro každé rameno zvlášť ve směru ke křižovatce. Zeleně vyznačené řádky jsou natočeny proti směru ke křižovatce.

	Označení SDZ	Název SDZ	Vzdálenost od středu křižovatky [m]
Rameno A	IS 3c	Směrová tabule (s jedním cílem; Litoměřice)	110
	IS 3c	Směrová tabule (s jedním cílem; Úštěk)	110
	P4	Dej přednost v jízdě	42
	E 2b	Tvar křižovatky	42
Rameno B	IS 3a	Směrová tabule (s jedním cílem; Litoměřice)	138
	IS 3d	Směrová tabule (s dvěma cíly; Křešice, Záhořany)	138
	IS 3d	Směrová tabule (s dvěma cíly; Třebušín, Býčkovice)	138
	B 20a	Nejvyšší povolená rychlost (70 km/h)	102

	B 4	Zákaz vjezdu nákladních automobilů	43
	E 7b	Směrová šipka (vpravo)	43
	E 5	Celková hmotnost (7,5 t)	43
	IS 16b	Silnice I. Třídy (15)	41
rameno C	B 16	Zákaz vjezdu vozidla, jejichž výška přesahuje vyznačenou mez (4,2 m)	200
	Z 3	vodící tabule (vpravo)	145
	DPZ	Dopravní zrcadlo	145
	IS 3c	Směrová tabule (s jedním cílem; Litoměřice)	80
	IS 3c	Směrová tabule (s jedním cílem; Česká Lípa)	80
	IJ 4c	Zastávka autobusu	30
	P4	Dej přednost v jízdě	26
	E 2b	Tvar křižovatky	26
rameno D	P1	Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací	188
	E 2b	Tvar křižovatky	188
	IS 23	Kulturní nebo turistický cíl - návštěva (Zámek Ploskovice)	163
	B 20a	Nejvyšší povolená rychlost (70 km/h)	130
	IS 3b	Směrová tabule pro příjezd k silnici pro motorová vozidla (s dvěma cíly; Úštěk, Česká Lípa)	105
	IS 3d	Směrová tabule (s dvěma cíly; Lovečkovice, Býčkovice)	105
	IS 3c	Směrová tabule (s jedním cílem; Záhořany)	105
	B 4	Zákaz vjezdu nákladních automobilů	90
	E 7b	Směrová šipka (vlevo)	90
	E 5	Celková hmotnost (7,5 t)	90
	E 12	Test (Mimo dopravní obsluhy)	90
	IS 16b	Silnice I. Třídy (15)	74
	IJ 4c	Zastávka autobusu	58
	IJ 4c	Zastávka autobusu	50

Tabulka 1 - Seznam stávajícího SDZ

Vodorovné dopravní značení v dané lokalitě není tak obsáhlé jako ve svislém. Značení je zde použito jen na hlavní silnici I/15, vedlejší silnice jsou nedotčené nějakým značením. Musím podotknout, že ani autobusové zastávky nejsou zvýrazněny vodorovným značením, tudíž to řidiče svádí k používání příslušného prostoru k odbočování. V následující tabulce č. 2 je souhrn použitého VDZ.

Skupina	Označení	Značka	Použití	Rozměry	
				délka [m]	šířka [m]
Podélné čáry	V2a	Podélná čára přerušovaná	Oddělení jízdních pruhů	400	0,125
	V4	Vodící čára	Vyznačení okraje vozovky	861	0,25
	V2b	Podélná čára přerušovaná	Vedení jízdních pruhů v prostoru křižovatky	272	0,25
Příčné čáry	V5	Příčná čára souvislá	-	-	0,5

Tabulka 2 - Seznam stávajícího VDZ

2.4 Odtokové poměry křižovatky

Silnice I/15, ve směru staničení, se nejdříve situuje v náspu, poté v zářezu. Od 0 do 37 m se rameno nachází v náspu. Ve staničení 37 m přechází levá strana z náspu do zářezu a vzniká tak příkop. Ve staničení 100 m přechází i pravá strana z náspu do zářezu, a tak jsou obě strany terénu v zářezu. Nyní je odvodnění po stranách komunikace řešeno příkopem. Ve staničení 133 m jsou dna příkopů na obou stranách vydlážděná příkopovými tvárnicemi. Směr odtoku vody v příkopech je ve směru staničení. Těsně před připojením vedlejších silnic je pod vozovkou veden trubní propustek s betonovým čelem, kde odtok vody směřuje ze severu na jih. Příkopové tvárnice končí u čela propustku a na levé straně dlážděný příkop pokračuje dál k rameni A.

Po navázání ramena C na hlavní komunikaci je pravá strana stále v zářezu a příkop je dlážděný. V oblouku je, pod polní cestou na soukromý pozemek, umístěn trubní

propustek. Navazování ramena A na hlavní komunikaci je také doprovázeno dlážděným příkopem. Komunikace dále pokračuje do většího zářezu s dlážděným příkopem na obou stranách. Komunikace je v okolí křižovatky ve střechovitém sklonu.

Rameno A směrem ke křižovatce klesá a koruna vozovky má střechovitý tvar. Jelikož se celé rameno nachází v zářezu, tak se na obou stranách nachází příkopy. Po levé i pravé straně se při napojování ramena na hlavní komunikaci mění příkop na příkop dlážděný. Voda se v příkopech pohybuje ve směru ke křižovatce.

Rameno C se nachází naopak ve stoupání, a to větším oproti klesání na rameni A. Koruna vozovky ve střechovitém tvaru. Po pravé straně je ve velkém zářezu s dlážděným příkopem a na levé straně je pozemek od okraje vozovky oddělen zelení zarostlým, dlážděným příkopem. Na levé straně se nachází vjezd na soukromý pozemek, pod kterým se nachází trubní propustek s betonovým čelem. Voda na tomto rameni stéká od křižovatky k Lučnímu Mlýnu.

2.5 Hlavní problémy

2.5.1 Silniční doprava

Důvod, proč jsem si tuto křižovatku vybral, je spojený s tím, že bych rád poukázal na hlavní problémy, které snižují bezpečnost křižovatky.

Jeden z hlavních problémů této křižovatky je rozlehlost a velká plocha, po které se lze pohybovat. Křižovatka by měla splňovat některé vlastnosti, a jedna z nich je přehlednost. Právě samovysvětlitelnost této oblasti chybí a jejímu nedostatku by pomohlo, kdyby se kanalizovala. Kanalizace křižovatky z pohledu přehlednosti znamená jednoduché a přehledné uspořádání dopravních proudů. Účastník silničního provozu bude sám vědět, jak se pohybovat a chovat na křižovatce. Tomu lze docílit použitím vodorovného dopravního značení nebo stavebními prvky, jako například ostrůvky. Jelikož křižovatka není vhodná pro použití ostrůvků, je vhodnější varianta kanalizovat oblast pomocí VDZ.

Jeden z důvodů dopravních nehod je horizont vrcholového oblouku na rameni D. Jelikož je silnice I/15 ve směru staničení v pravém směrovém oblouku, je levé odbočení pro rameno C obtížné. Na levé odbočení má negativní vliv několik faktorů. Při levém odbočení si vozidlo najede kolmo na okraj křižovatky. Pohled komplikuje situování křižovatky v pravém směrovém oblouku. A řidič pak nevidí přes vzrostlou zeleň, která je hned na okraji křižovatky, a dále osazené stromy. Na jaře a v létě, kdy jsou dřeviny rozkvetlé, je rozhled horší. Kombinace přítomnosti směrového oblouku a zároveň vrcholového oblouku stěžuje rozhledové poměry. V tomto případě se už bavíme o konstrukci „3D rozhledového trojúhelníku“. Konstrukce vrcholového zobrazení levého rozhledového trojúhelníku jsem zpracoval následujícím postupem. Zkonstruoval jsem výškové řešení nejdelší strany trojúhelníku, který je vykreslen při zastavení vozidla. Pohled řidiče je ve výšce 1 m nad vozovkou a hledí ve směru strany trojúhelníku na délku 125 m do výšky 1 m nad vozovkou. Tento pohled se sníží o 0,25 m, protože se považují jako překážku všechny objekty, které brání ve výhledu 0,25 nad vozovkou. Výškové zobrazení levého rozhledového trojúhelníku je vykresleno v příloze 2.2. Rozhledové poměry jsem konstruoval podle uspořádání B, kdy je vedlejší silnice označena značkou P4 „Dej přednost v jízdě!“. Tento „trojúhelník“ je složený z trojúhelníku vzniklý uspořádáním A (zastavení na křižovatce) a trojúhelníku, který zajišťuje rozhled už v příjíždění ke křižovatce. Rozhledové poměry stávajícího stavu jsou znázorněny v příloze 2.1.

2.5.2 Pohyb pěších

Další nedostatek křižovatky je nebezpečný pohyb pěších a jejich příchod, či čekání na autobusové zastávce. I když zde není velká intenzita chodců, měla by zde být plocha určená minimálně k čekání na autobus. S tím také souvisí nepřítomnost bezpečné a stavebně zřízené autobusové zastávky, která by odlišila plochu určenou pro vozidla od chodců. Ve stávajícím stavu jsou chodci nuceni se pohybovat po okraji vozovky a stát u SDZ označující autobusovou zastávku. Při horších světelných podmínkách se riziko úrazu zvyšuje a chodec je pro řidiče hůře zpozorovatelný.

3. Dopravní průzkumy

3.1 Průzkum dopravních nehod

K průzkumu a prověřování oblasti je důležité také zohlednit okamžiky, které zasáhly bezpečnostní stránku křižovatky. Proto se přistupuje k analýze dopravních nehod, a díky ní můžeme odhadnout, jaké problémy jsou skryty v situaci, do které se může dostat účastník silničního provozu. Při vyhodnocování jsem vycházel ze statistiky nehod ze zdroje [5] jednotné vektorové mapy. Informace, ze kterých jsem vycházel, jsou v období od 1.1. 2007 do 31.5.2018. Z jednotné vektorové mapy lze vyčíst polohu dopravní nehody a dále informace, které popisují danou nehodu i s podmínkami, jaké v tu dobu nastaly. Oblast řešeného území včetně poloh nehod nalezneme na obrázku č. 8.



Obrázek 8 - Umístění nehod

V řešené oblasti došlo k 15 nehodám, kdy 8 z nich bylo s následky na zdraví. V těchto nehodách bylo dohromady 16 lehce zraněných osob a žádné vážnější zranění nebylo zaznamenáno. Nejčastějším důvodem nehody byla jízda proti příkazu dopravní značky

Dej přednost v jízdě. Jako další nejčastější příčina nehody byla při odbočování vlevo. Všechny srážky byly s jedoucím nekolejovým vozidlem až na jednu výjimku, kde srážka byla s pevnou překázkou. Jedna nehoda se stala kvůli nepřiměřené rychlosti, a proto se v další kapitole budu věnovat rychlostnímu průzkumu. Většina nehod se uskutečnila za světla, kdy viditelnost nebyla zhoršená vlivem povětrnostních podmínek. Důkazem nebezpečného horizontu, který jsem zmiňoval v podkapitole 2.5.1., záznam u nehody, která proběhla v noci proti příkazu Dej přednost. Podle umístění nehod dokážeme odhadnout, že častým problémem je odbočení vlevo, jak z hlavní, tak i z vedlejší silnice. Potvrzení bezpečnostního nedostatku autobusové zastávky, umístěné v nehodové lokalitě, je že jedna nehoda se stala v okolí autobusové zastávky. Stručné informace jsou zaznamenány v tabulce č. 3 a podrobný výpis nehod je popsán v příloze 6. V tabulce č. 3 a v příloze č. 6 jsem zvýraznil položky, které považuji za řešitelné.

Charakter	nehoda pouze s hmotnou škodou	7
	nehoda s následky na životě a zdraví	8
Charakter následků osob do 24 hod	usmrceno osob	0
	těžce zraněno	0
	lehce zraněno	16
druh vozidla	osobní automobil	14
	nákladní automobil	1
	autobus	0
druh nehody	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	14
	srážka s pevnou překázkou	1
druh srážky	čelní	5
	boční	0
	z boku	7
	zezadu	2
hlavní příčiny nehody	proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST	9
	při odbočování vlevo	3
	jiný druh nepřiměřené rychlosti	1
	řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	1
	nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	1

podle viditelnosti	ve dne, viditelnost nezhoršená vlivem povětrnostních podmínek	12
	v noci - bez veřejného osvětlení, viditelnost nezhoršená vlivem povětrnostních podmínek	2
	ve dne - zhoršená viditelnost vlivem povětrnostních podmínek (mlha, sněžení, déšť)	1
podle rozhledových poměrů	dobré	14
	špatné vlivem profilu komunikace (nepřehledný vrchol stoupání, zářez komunikace)	1

Tabulka 3 - Stručný výpis nehod

3.2 Směrový průzkum

Pro určení intenzit na dané lokalitě je potřeba provést dopravní průzkum. Jelikož se jedná o křižovatku, použil jsem jako druh průzkumu směrový průzkum. Ve směrovém průzkumu dochází ke sledování jednotlivých pohybů na křižovatce včetně záznamu skladby dopravního proudu. Základní informace o intenzitách automobilové dopravy známe díky celostátnímu sčítání dopravy, které probíhá každých pět let na dálnicích, silnicích I. a II. tříd a některých silnicích III. tříd a místních komunikacích. V tomto případě je objednavatelem Ředitelství silnic a dálnic ČR. Výsledné intenzity jsou uváděny jako odhad ročního průměru denních intenzit (RPDI). Průzkumy by se měly dělat na podzim nebo na jaře. Průzkum se aplikuje na požadovaná data, a na tom závisí, jak bude dlouhý a na jakou skupinu bude průzkum cílený. Data se dají získat různými způsoby jako ruční záznamy, technické zařízení nebo různé typy detektorů. Každý způsob má svoje výhody a nevýhody. Ruční sčítání je finančně výhodné pro objednavatele, ale musí se počítat s lidským faktorem, tudíž s nějakou chybou ve sčítání. S použitím technických zařízení se zvyšuje přesnost sčítání, ale může se stát, hlavně ve městě, že zařízení může být poničeno nebo dokonce ukradeno. Detektory jsou velmi přesné, dokáží být automatické a zařazovat druhy dopravy do svých skupin.

Já jsem provedl směrový dopravní průzkum ve středu dne 15.11.2017. Tomuto dni nepředchází ani nenadchází státní svátek a nahlíží se na něj jako na pracovní den. Data jsem získal použitím kamery, která nahrávala od 7 do 17 hodin. V tomto časovém úseku

je zaznamenána ranní špička, sedlo i odpolední špička. Při sledování intenzity dopravy jsem rozdělil vozidla do několika skupin. Druhy vozidel i s koeficienty jsou popsány v tabulce č. 4.

Skupina vozidel	Přepočtový koeficient	Druh vozidel
O	1,0	osobní automobil, dodávka
M	0,8	motocykl
N	1,5	nákladní automobil
K	2,0	nákladní souprava
A	1,5	autobus

Tabulka 4 Druhy dopravy a jejich přepočtové koeficienty

Vozidla byla rozdělena a přepočtena podle metodiky TP 189 – „Stanovení intenzit vozidel“. Stanovení odhadu ročního průměru denních intenzit se provádí přepočtem intenzity dopravy získané během průzkumu pomocí přepočtových koeficientů, které zohledňují denní, týdenní a roční variace intenzit dopravy. Přepočtové koeficienty jsou stanoveny podle druhu vozidla a charakteru provozu na komunikaci. Výpočet se provádí odděleně pro každý druh vozidel v těchto krocích:

a) Přepočet na denní intenzitu dopravy v den průzkumu

$$I_d = I_m \cdot k_{m,d}$$

kde:

I_d – denní intenzita v den průzkumu [voz/den]

I_m – intenzita dopravy v době průzkumu [voz/doba průzkumu]

$k_{m,d}$ – přepočtový koeficient denních variací dopravy [-]

b) Přepočet na týdenní průměr denních intenzit dopravy

$$I_t = I_d \cdot k_{d,t}$$

kde:

I_t – týdenní intenzita v den průzkumu [voz/den]

I_d – denní intenzita dopravy dne průzkumu [voz/den]

$k_{d,t}$ – přepočtový koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit dopravy [-]

- c) Stanovení odhadu ročního průměru denních intenzit – přepoččet týdenního průměru denních intenzit na roční průměr denních intenzit (RPDI)

$$RPDI_x = I_m \cdot k_{m,d} \cdot k_{d,t} \cdot k_{t,RPDI}$$

kde:

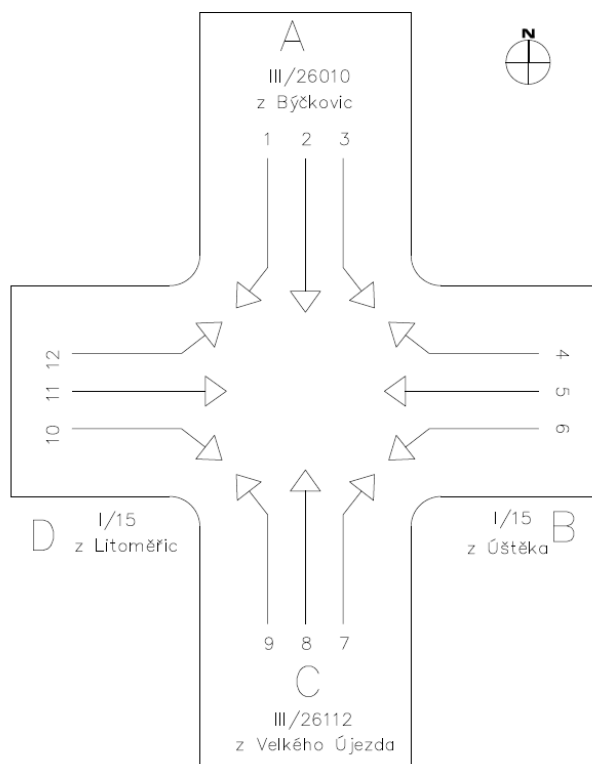
I_m – intenzita dopravy daného druhu vozidla zjištěná v době průzkumu [voz/doba průzkumu]

$k_{m,d}$ – přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dopravy dne průzkumu [-]

$k_{d,t}$ – přepočtový koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit dopravy [-]

$k_{t,RPDI}$ – přepočtový koeficient týdenního průměru denních intenzit dopravy na roční průměr denních intenzit dopravy [-]

Jednotlivé směry a možné pohyby jsem rozdělil do jednotlivých paprsků. Každé rameno má možnost odbočení na obě strany a jízdu rovně, proto je možných 12 paprsků. Na obrázku č. 9 je zobrazení jednotlivých paprsků a ramen křižovatky.



Obrázek 9 - Schéma křižovatkových pohybů

Použité zkratky a jejich významy jsou obsaženy v tabulce 5.

I_m	intenzita dopravy daného druhu vozidla zjištěná v době průzkumu	[voz/doba průzkumu]
$k_{m,d}$	přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dopravy dne průzkumu	[-]
I_d	denní intenzita dopravy v den průzkumu	[voz/den]
$k_{d,t}$	přepočtový koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit dopravy	[-]
I_t	týdenní průměr denních intenzit	[voz/týden]
$k_{t,RPDI}$	přepočtový koeficient týdenního průměru denních intenzit dopravy v týdnu průzkumu na roční průměr denních intenzit dopravy	[-]
RPDI	roční průměr denních intenzit dopravy	[voz/den]

Tabulka 5 - Použité zkratky a jejich významy

Rameno A, silnice III/26010 ve směru od Býčkovic, jsem určil jako silnici II-S – smíšený charakter provozu. Objevují se zde paprsky 1,2 a 3. V tabulce 6 jsou zobrazeny intenzity vztažené na různé časové období ramena A.

Doba		7:00 - 17:00		Datum	15.11.2017	Charakter provozu		II-S	
Rameno	Směr	Druh vozidel	I _m	k _{m,d}	I _d	k _{d,t}	I _t	k _{t,RPDI}	RPDI
A	1	O	202	1,46	295	0,98	289	1,05	303
		M	0	1,61	0	1,06	0	3,8	0
		N	6	1,33	8	0,83	7	0,98	6
		K	1	1,52	2	0,79	1	1,01	1
		A	0	1,59	0	0,85	0	1,04	0
		Celkem	209		304		297		311
	2	O	103	1,46	150	0,98	147	1,05	155
		M	1	1,61	2	1,06	2	3,8	6
		N	7	1,33	9	0,83	8	0,98	8
		K	2	1,52	3	0,79	2	1,01	2
		A	2	1,59	3	0,85	3	1,04	3
		Celkem	115		168		162		174
	3	O	15	1,46	22	0,98	21	1,05	23
		M	0	1,61	0	1,06	0	3,8	0
		N	0	1,33	0	0,83	0	0,98	0
		K	0	1,52	0	0,79	0	1,01	0
		A	4	1,59	6	0,85	5	1,04	6
		Celkem	19		28		27		28

Tabulka 6 - Shrnutí všech pohybů intenzit a výsledné RPDI ramena A

Lze vidět, že se zde vyskytuje minimální nákladní doprava. Potvrzuje se zde, že autobusová doprava ve směru 2 je slabší než ve směru 3. Je to způsobené tím že linka ve směru 2 jede jen část dne a poté má jinou trasu.

Rameno B, silnice I/15 ve směru od Úštěku, jsem určil jako charakter provozu - I. Objevují se zde paprsky 4,5 a 6. V tabulce 7 jsou zobrazeny intenzity vztažené na různé časové období ramena B.

Doba		7:00 - 17:00			Datum	15.11.2017		Charakter provozu	II-S
Rameno	Směr	Druh vozidel	I _m	k _{m,d}	I _d	k _{d,t}	I _t	k _{t,RPDI}	RPDI
B	4	O	29	1,5	44	0,97	42	1,04	44
		M	0	1,61	0	1,06	0	3,8	0
		N	1	1,37	1	0,8	1	0,98	1
		K	0	1,52	0	0,78	0	1,01	0
		A	5	1,59	8	0,85	7	1,04	7
		Celkem	35		53		50		52
	5	O	1354	1,5	2031	0,97	1970	1,04	2049
		M	0	1,61	0	1,06	0	3,8	0
		N	113	1,37	155	0,8	124	0,98	121
		K	89	1,52	135	0,78	106	1,01	107
		A	1	1,59	2	0,85	1	1,04	1
		Celkem	1557		2323		2201		2278
	6	O	34	1,5	51	0,97	49	1,04	51
		M	0	1,61	0	1,06	0	3,8	0
		N	4	1,37	5	0,8	4	0,98	4
		K	0	1,52	0	0,78	0	1,01	0
		A	0	1,59	0	0,85	0	1,04	0
		Celkem	38		56		54		56

Tabulka 7 - Shrnutí všech pohybů intenzit a výsledné RPDI ramena B

Zde lze vidět, že paprsek 5 je velmi silný oproti ostatním, protože je to průjezd křižovatkou v přímém směru po hlavní silnici I/15. Autobusová doprava odpovídá trasám, jen v paprsku 5 neodpovídá počet spojů oproti jízdnímu řádu.

Rameno C, silnice III/26112 ve směru z Velkého Újezdu, jsem určil jako charakter provozu – II-S. Objevují se zde paprsky 7,8 a 9. V tabulce 8 jsou zobrazeny intenzity vztažené na různé časové období ramena C.

Doba		7:00 - 17:00		Datum	15.11.2017		Charakter provozu	II-S	
Rameno	Směr	Druh vozidel	I _m	k _{m,d}	I _d	k _{d,t}	I _t	k _{t,RPDI}	RPDI
C	7	O	28	1,46	41	0,98	40	1,05	42
		M	0	1,61	0	1,06	0	3,8	0
		N	6	1,33	8	0,83	7	0,98	6
		K	1	1,52	2	0,79	1	1,01	1
		A	0	1,59	0	0,85	0	1,04	0
		Celkem	35		50		48		50
	8	O	81	1,46	118	0,98	116	1,05	122
		M	2	1,61	3	1,06	3	3,8	13
		N	2	1,33	3	0,83	2	0,98	2
		K	0	1,52	0	0,79	0	1,01	0
		A	3	1,59	5	0,85	4	1,04	4
		Celkem	88		129		126		141
	9	O	95	1,46	139	0,98	136	1,05	143
		M	0	1,61	0	1,06	0	3,8	0
		N	7	1,33	9	0,83	8	0,98	8
		K	1	1,52	2	0,79	1	1,01	1
		A	4	1,59	6	0,85	5	1,04	6
		Celkem	107		156		150		157

Tabulka 8 - Shrnutí všech pohybů intenzit a výsledné RPDI ramena C

Zde vidíme, že cílová destinace z ramena C jsou Litoměřice nebo Býčkovice. Z tabulky lze také vyčíst, že se zde objevuje nákladní doprava minimálně, a to hlavně lehké nákladní automobily. Intenzity autobusů odpovídají trasám linek.

Rameno D, silnice I/15 ve směru z Litoměřic, jsem určil jako charakter provozu – I. Objevují se zde paprsky 10,11 a 12. V tabulce 9 jsou zobrazeny intenzity vztažené na různé časové období ramena C.

Doba		7:00 - 17:00		Datum	15.11.2017	Charakter provozu		II-S	
Rameno	Směr	Druh vozidel	I _m	k _{m,d}	I _d	k _{d,t}	I _t	k _{t,RPDI}	RPDI
D	10	O	152	1,5	228	0,97	221	1,04	230
		M	0	1,61	0	1,06	0	3,8	0
		N	12	1,37	16	0,8	13	0,98	13
		K	1	1,52	2	0,78	1	1,01	1
		A	4	1,59	6	0,85	5	1,04	6
		Celkem	169		252		241		250
	11	O	1339	1,5	2009	0,97	1948	1,04	2026
		M	1	1,61	2	1,06	2	3,8	6
		N	116	1,37	159	0,8	127	0,98	125
		K	97	1,52	147	0,78	115	1,01	116
		A	6	1,59	10	0,85	8	1,04	8
		Celkem	1559		2326		2200		2282
	12	O	203	1,5	305	0,97	295	1,04	307
		M	0	1,61	0	1,06	0	3,8	0
		N	12	1,37	16	0,8	13	0,98	13
		K	0	1,52	0	0,78	0	1,01	0
		A	1	1,59	2	0,85	1	1,04	1
		Celkem	216		323		310		321

Tabulka 9 - Shrnutí všech pohybů intenzit a výsledné RPDI ramena D

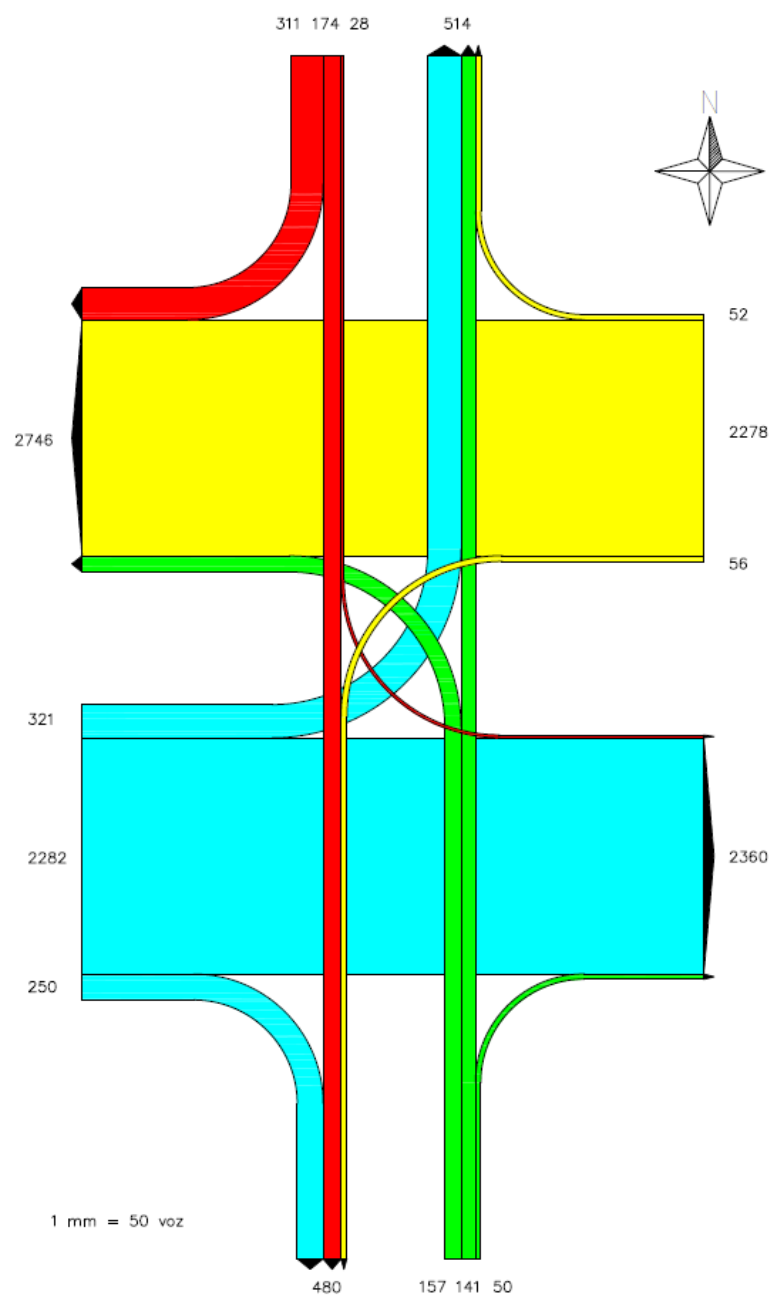
Rameno D je podobné ramenu B, ale jde vidět že odbočovací paprsky 10 a 12 mají mnohem větší intenzitu než na rameni B. To je způsobené že lidé z vesnice na severu a na jihu jezdí za prací a do školy do Litoměřic, a poté z Litoměřic zpět. Jeden autobus ve směru paprsku 12 nebyl součástí VHD. Směr paprsku 11 je vytížený také v nákladní dopravě. Shrnutí směrového průzkumu je obsažen v tabulce 10.

Rameno křižovatky	Paprsek	RPDI [voz/den]
A	1	311
	2	174
	3	28
B	4	52
	5	2278
	6	56
C	7	50
	8	141
	9	157
D	10	250
	11	2282
	12	321

Tabulka 10 - Shrnutí směrového průzkumu

Výsledkem směrového průzkumu jsou hodnoty RPDI, které se dají graficky znázornit do zátěžového diagramu intenzit. Zátěžový diagram ročního průměru denních intenzit dopravy je znázorněn na Obrázku 10. Hodnoty jsou uvedeny jednotkách [voz/den]

Z grafického zobrazení lze jednoduše vyčíst cíle cesty. Křižovatka jednoznačně slouží pro průjezd vozidel po silnici I/15. Z ramene A a C směřují větší intenzity směrem k Litoměřicím, protože se zde nachází větší zázemí pro zaměstnání a studium oproti Úštěku a okolí. Proto na Rameni B je víceméně jednoznačný směr jízdy, a to rovně.



Obrázek 10 - Zátěžový diagram RPD I

3.3 Průzkum rychlosti

Rychlostní průzkum proběhl ve stejný den jako směrový průzkum, dne 15.11.2017. Oba průzkumy jsem provedl ve stejný den, abych si mohl ověřit data z rychlostního radaru na videu. Průzkum jsem prováděl z důvodu podezření porušování nejvyšší dovolené rychlosti 70 km/h. Jak jsem zjistil ze směrového průzkumu, křižovatka slouží hlavně jako průjezdní místo na silnici I/15, proto jsem posuzoval jen průjezdní směr. Vozidla jedoucí z Litoměřic do Úštěku jsem označil jako směr 1. V opačném případě se jedná o směr 2.

Data z rychlostního radaru jsem vyfiltroval na stejné časové rozmezí jako v předešlém průzkumu, a to od 7:00 do 17:00. Data z radaru mi poskytly informace o času zaznamenání vozidla, délku vozidla, na základě délky vozidla i kategorii vozidla, rychlost vozidla, odstup vozidla a směr jízdy. Informace o odstupu slouží k vyfiltrování nepotřebných dat, v případě že by radar zaznamenal nákladní automobil jako dvě vozidla o téže nebo podobné rychlosti s odstupem 0,3 m. Všechny údaje jsem profiltroval a porovnal s videem. Některá vozidla nebylo možné identifikovat a jejich data nebyla nalezena, proto počet vozidel v tabulce 11 neodpovídá počtu vozidel ve směrovém průzkumu. V tabulce 11 je výčet vozidel, se kterými budu pracovat v následném zpracování rychlostního průzkumu.

Rychlostní průzkum na křižovatce na silnici I/15			
Dne:	15.11.2018	Čas:	7:00 – 17:00
Směr 1	Z Litoměřic do Úštěku	Směr 2	Z Úštěku do Litoměřic
Osobní	1324	Osobní	1344
Nákladní	107	Nákladní	103
Motorky	1	Motorky	0

Tabulka 11 - Přehledný výčet a rozdělení vozidel

Autobusy jsem do průzkumu nezařadil, protože by to nemělo smysl, když je v místě měření zastávka a autobus zde zastavuje.

Zprůměroval jsem všechny rychlosti jednotlivých kategorií vozidel pro každou hodinu zvlášť. V tabulce 12 jsou zprůměrované rychlosti v km/h pro každou hodinu.

	Osobní		Nákladní		Motorky	
	1	2	1	2	1	2
7-8	65,4	60,5	68,5	57,1		
8-9	68,3	62,8	69,2	59,8		
9-10	67,3	63,5	71,5	63,5		
10-11	69,8	62,5	74,1	62,7		
11-12	71,6	63,8	71,7	63,4		
12-13	65,0	61,5	70,5	58,5		
13-14	68,1	63,4	68,4	59,4		
14-15	73,6	61,3	69,9	59,3	74,0	
15-16	73,1	60,3	70,2	60,4		
16-17	72,4	60,5	68,4	61,7		

Tabulka 12 - Průměrná rychlost kategorií vozidel pro každou hodinu

Z tabulky 12 lze vyčíst, že vozidla ve směru 1 se pohybují větší rychlostí než vozidla ze směru 2. To je způsobené tím, že silnice I/15 ve směru 1 klesá, a tím přirozeně vozidla jedou větší rychlostí. V několika případech průměrná rychlosti přesáhla nejvyšší povolenou rychlost 70 km/h. Je nutno podotknout fakt, že i když je průměrná rychlost menší než 70, stejně se v dané hodině objevily vozidla jedoucí více než 70.

Nebezpečné je také vyšší rychlost u nákladních vozidel, která následně snižuje ovladatelnost vozidel při případných manévrech. Tento průzkum jasně nabádá ke snížení rychlosti a nějakému opatření ve směru 1. Nabízí se jednostranné zúžení pomocí ostrůvku, podobně jako se konstruuje brána pro snížení rychlosti při vjezdu do obce.

4. Křižovatky a zastávky

4.1. Křižovatky

4.1.1. Všeobecné

Křižovatka je místo, kde se v půdorysném průmětu protínají, stýkají nebo jsou alespoň vzájemně propojeny, dvě a více pozemních komunikací. Přejíždění a hranici mezi pozemní komunikací a křižovatkou určuje z hlediska provozu na pozemních komunikacích zákon č. 361/2000 Sb. – Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. Z hlediska dopravně technického, popisuje pozemní komunikaci a křižovátku ČSN 73 6100 – Názvosloví silničních komunikací. Křižovatky se dělí na úrovňové a mimoúrovňové. Úrovňové křížení je takové, kde se trasy kříží na jedné úrovni a obsahují alespoň jeden kolizní bod křížení. Mimoúrovňové křížení je takové, kde se dvě a více pozemních komunikací nijak neomezují ani neohrožují a neobsahují žádný kolizní bod. V rámci této práce se budu zabývat jen úrovňovými křižovatkami.

Křižovatky musí splňovat určité podmínky a aspekty pro různá odvětví. Návrh uspořádání křižovatky musí splňovat určité požadavky, jako bezpečnost silničního provozu, intenzita a skladba dopravního proudu a také jaké kategorie spadají mezi účastníky silničního provozu, tj. chodci, cyklisti a vozidla. Ovšem všechny náležitosti jsou limitovány dopravními předpisy. Na křižovatce místních komunikací je zapotřebí dbát důraz na bezpečnost a pohyb pěších včetně osob s omezenou schopností pohybu a orientace. Dálnice a rychlostní silnice jsou omezeny jen na motorová vozidla, proto je zde pohyb pěších a cyklistů vyloučen. Pohyb těchto skupin je zajištěn mimoúrovňově, a to lávkou, podchodem nebo nadchodem. Intenzity, podle kterých se zpracovává návrh křižovatky, se na silnicích a dálnicích podle ČSN 73 6101 používají padesátirázové. Na místních komunikacích se za výhledové intenzity považují intenzity špičkových hodin. Nedodržení hladiny intenzity zapříčiní zvýšení čekací doby na křižovatce a následné kongesce v mezikřižovatkovém prostoru, který může ovlivnit celý systém křižovatek.

Úrovňové křižovatky lze rozdělit z hlediska intenzit na prosté úrovňové křižovatky a na usměrněné úrovňové křižovatky. Prosté jsou křižovatky na komunikacích, které jsou málo frekventované, nemají zvláštní nároky na vedení vozidla a ani na řízení dopravy samotné. U usměrněných křižovatek dochází ke zvýšení intenzit na pozemních komunikacích a na základě různých požadavků je potřeba rozšíření vozovky, zvětšování poloměrů odbočovacích proudů. Intenzity se mohou vyšplhat až ke zvýšení počtu jízdních pruhů, a proto se musí místo křížení usměrnit, tj. oddělení protisměrných průběžných směrů, snaha o vymezení jízdních pruhů pro jednotlivé směry pohybu na křižovatce, vyznačení nepojížděných ploch v okolí křižovatky. Při zvyšování počtu jízdních pruhů a vymezení pruhů na jednotlivé směry se zvýší i počet kolizních bodů na křižovatce. Snahou je snížit počet kolizních bodů a jejich sloučením. Omezení ploch, které by neměly být pojížděné se docílí pomocí VDZ včetně dopravních stínů nebo dopravních ostrůvků v případě velkých ploch.

4.1.2. Rozhledové poměry

Jedny z faktorů zajištění bezpečnosti jsou rozhledové poměry. Rozhledové poměry musí být zajištěny jak z pohledu řidiče, tak i z pohledu chodce. Řidič musí mít nerušený pohled na: paprsky křižovatky, vlastní křižovatku, dopravní značení a světelné signalizační zařízení. Konstruování tzv. rozhledových trojúhelníků závisí, podle zákona č. 361/2000 Sb., na dovolené rychlosti v daném místě. Podle ČSN 73 6101 na křižovatkách mimo obec se vychází ze směrodatné rychlosti. Směrodatná rychlost je očekávaná rychlost osobních automobilů, která je umožněna dopravně-technickým stavem určitého úseku silnice nebo dálnice, kterou nepřekročí 85 % řidičů, jenž nejsou omezeni jinými okolnostmi na mokré vozovce. V místech, kde je dopravně-technické uspořádání takové (např. směrový oblouk), že řidič je nucen snížit svoji rychlost, konstruuje se rozhledové poměry na základě dosažitelné rychlosti. Mezi překážky, které brání v rozhledu se považují předměty jejichž výška přesahuje 0,25 m pod úroveň příslušného rozhledového paprsku. Překážky mohou být trvalé a přechodné. Mezi trvalé překážky se řadí budovy, zdi, terén, stromy, ploty. Jako přechodné překážky jsou považovány parkující vozidla, vegetace, skupiny chodců nebo důsledky ročního období jako navátý sníh. Za překážku rozhledu se nepovažují předměty, co mají šířku menší 0,15 m (sloupky svislého dopravního značení, VO) nebo jsou rozestavěny ve vzájemné poloze větší než 10 m a nevytvářejí řadu, přes kterou by z určitého úhlu nebylo vidět. Délka

strany rozhledového trojúhelníku závisí na nejvyšší dovolené rychlosti, na způsobu úpravy přednosti v jízdě a na příčném uspořádání hlavní komunikace. Nejdelší strana trojúhelníku spojuje uvažovaný rozhledový bod řidiče na vedlejší komunikaci s rozhledovým bodem vozidla na hlavní komunikaci. Rozhledový bod na vedlejší komunikaci je umístěn ve vzdálenosti 2 m od čela vozidla a ve výšce 1 m nad vozovkou. Oči řidiče vozidla na vedlejší komunikaci musí vidět část příjíždějícího vozidla ve výšce alespoň 0,5 m nad vozovkou. Rozhledový bod na hlavní komunikaci je před vozidla ve výšce 1 m nad vozovkou. Rozhledová pole se konstruuje na silnicích podle ČSN 73 6101 a na místních komunikacích podle ČSN 73 6110. Při připojení soukromého pozemku ke komunikaci musí být zajištěn rozhled. V takovém případě se rozhledový trojúhelník konstruuje podle typu připojující komunikace. Jestliže se pohybujeme na místní komunikaci použijeme pokyny dle ČSN 73 6110 a jestliže na silnicích tak ČSN 73 6101.

4.1.3. Zklidnění dopravy

Zvýšení bezpečnosti na úseku silnice nebo v okolí křižovatky se dá docílit i zklidnění této lokality. V případě lokality, řešené v této práci, lze na situaci nahlížet jako na křižovatku z pohledu dopravně-stavebního uspořádání, ale také jako na silnici z hlediska intenzit. Zklidnění dopravy je soubor opatření, nástrojů a prvků, které jsou použity za účelem snížení rychlosti vozidel, zvýšení pozornosti řidiče a zajištění bezpečnosti pěších a cyklistů. Tím se dá docílit psychologickými prvky, fyzickými prvky nebo v rámci křižovatkách stavebně-dopravními prvky.

Psychologickými prvky se rozumí dopravní značení, které upozorňuje na nadcházející situace nebo omezuje rychlost. Psychologické prvky se dají dělit na: samostatné psychologické prvky a na psychologické prvky nahrazující fyzické prvky. Mezi samostatné psychologické prvky patří:

- Svislé a vodorovné dopravní značení a jejich zvýraznění (výstražné, omezující rychlost a určující směr jízdy)
- Nákras a opakování dopravního značení na vozovku
- Zvýraznění svislého dopravního značení pomocí reflexní fólie, LED diodami nebo blikajícími výstražnými světly

Mezi psychologické prvky nahrazující fyzické prvky patří:

- Optické zúžení jízdního pruhu pomocí VDZ nebo osvětlením
- Optická psychologická brzda V18, příčné prahy přes jízdní pruh, které se dále zhušťují
- Opticko-akustická brzda, VDZ zhotoveno z materiálu, který vydává hluk při pojíždění

Fyzické prvky jsou prvky, které stavebně zklidňují dopravu. V místních komunikacích jsou to většinou vysazené plochy, které snižují rychlost a podporují lepší podmínky pro parkovací stání. Mezi fyzické prvky patří:

- Zúžení vozovky, kterému lze dosáhnout různými způsoby. Zúžit vozovku lze prostým snížením šířky jízdního pruhu.
- Dále můžeme použít různé typy „šikany“ jako jednostranné nebo střídavé vysazení plochy, kde se směr jízdy značně mění na malých poloměrech.
- Chodníkové mysy ukončující parkování vedle jízdního pruhu a podporující rozhled chodců.
- Střední dělicí ostrůvek, který je zřízen z důvodu velkých intenzit na komunikaci nebo delšího přechodu pro chodce než 7,5 m (9,5 m při SSZ).
- Zpomalovací prahy, jsou prahy příčně vložené do komunikace s výškovým rozdílem. Jsou různé typy prahů: úzký příčný práh, široký příčný práh s integrovaným přechodem pro chodce, zvýšená plocha v celém prostoru křižovatky, zpomalovací polštáře, zvýšený jízdní pruh v okolí zastávky „vídeňská zastávka“. Sklon rampy závisí na návrhové rychlosti v místě použití prahu. Konstruuje se sklon od 1:10 (30 km/h) do 1:40 (50 km/h).
- Mezi nové trendy zpomalovacích prahů patří automatické zpomalovací prahy, které jsou zabudovány do vozovky a při příjezdu vozidla se sníží. Tyto prahy jsou určeny jen pro upozornění na překročení nejvyšší dovolené rychlosti. Vozidla s právem přednosti v jízdě mohou dálkovým ovládáním vypnout snížení hladiny prahu, ikdyž jedou vyšší rychlostí.

V křižovatkovém prostoru lze dopravu usměrnit a zklidnit, při radikálnějších zásahu do organizačně-stavebního uspořádání křižovatky. Typickým příkladem je vybudování okružní křižovatky. V obytné zóně se často používají miniokružní křižovatky, které mají pojížděný prstenec. Ve větších intenzitách a určité skladbě dopravního proudu se konstruuji větší okružní křižovatky s nepojížděným středovým ostrůvkem, který může být i vyšší tak, aby přes něj nebylo vidět a řidiči tak uzpůsobili svoji jízdu. Okružní křižovatky se navrhuji podle ČSN 73 6102 a TP 135 (II. vydání).

4.2. Autobusové zastávky

Autobusová zastávka je místo určené pro zastavování autobusů a nástupu a výstupu cestujících z něj. Zastávka je označena dopravní značkou IJ 4c. K zastávce by měl být zajištěn pohodlný a bezpečný příchod pěších. Zastávka má být umístěna tak, aby pro cestující byla ze všech směrů přístupná jednoduchou, bezbariérovou a bezpečnou cestou. Zastávka by také měla být umístěna na významném místě, kde je výskyt zdrojů a cílů cesty obyvatelstva. Při umisťování zastávky se proto zohledňuje docházková vzdálenost.

Existují různé druhy stavebního uspořádání autobusových zastávek:

- Zastávkovým mysem se nazývá zastávka, která má rozšířený chodník k jízdnímu pruhu. Na rozšířeném chodníku je vyčkávací prostor a tím je bezbariérovost zastávky zachována. Jestliže je chodník rozšířen a tím jízdní pruh zúžen, potom se docílí i zklidnění okolí zastávky i v ní samotné.
- Zastávka na jízdních pruhu s fyzickým oddělením (zátky) se využívá, jestliže chceme zamezit objíždění autobusu při zastavení. Díky fyzické bariéře mezi jízdními pruhy nelze přejet do vedlejšího pruhu. Tato varianta je nakloněna bezpečnému pohybu pěších přes komunikaci, kde si pěší hlídají jen jeden směr jízdy při přecházení.
- Autobusová zastávka s nástupním ostrůvkem je často sdružena s tramvajovou dopravou. Vyčkávací prostor zastávky je umístěn na samostatném ostrůvku, většinou mezi autobusovým či tramvajovým pásem a jízdním pruhem. Tato varianta se používá při velkém zatížení motorovou dopravou. Nástupní ostrůvek

- musí být komfortní pro cestující s nástupní hranou 0,16 m. Mys je často vybaven bezpečnostním zábradlím, aby se zamezilo nekoordinovaným pohybem pěších.
- Zklidněná varianta autobusové zastávky s nástupním ostrůvkem je zastávkový ostrůvek se zvýšenou vozovkou. Tato varianta je realizována v případě, že nástupní ostrůvek má nedostatečnou šířku (menší než 2 m) nebo v takovém, kde místní poměry nedovolují rozšíření ostrůvku nebo zastávkový mys.
 - Zastávkové stanoviště v jízdním pruhu s objížděním v jízdním pruhu pro protisměr patří mezi typy zastávek. Nástupní hrana je shodná s obrubou chodníku. Používá se často v intravilánu a vozidlo má plynulý a přesný nájezd k nástupní hraně.
 - Zastávka v zálivu se používá nejčastěji v extravilánu. V intravilánu by se tento typ použil po výjezdu z okružní nebo velmi zatížené křižovatky motorovou dopravou. Při použití zálivu v prostoru za křižovatkou, je vhodné umístit zastávku co nejbližší za křižovatkou, a tím plynule navázat přímý vjezd autobusů na zastávku. Šířka zastávkového pruhu bývá 2,75 až 3,00 m. Nájezdový (zadní) klín je dlouhý 25 m a výjezdový (přední) klín je dlouhý 15 m.
 - Vídeňská zastávka by se sem dala zahrnout jen kdyby se jednalo o sdruženou zastávku tramvají a autobusů. Tento typ zastávky se hlavně používá v tramvajovém provozu. Vídeňská zastávka se použije tehdy, pokud osová vzdálenost tramvajových kolejí nedovoluje zřízení zastávkového mysu. Principem tohoto typu je nástup cestujících do tramvaje z chodníku přes vozovku zvýšenou na úroveň chodníku.

Umístění zastávky může být v přímé nebo ve směrovém oblouku. V případě umístění zastávky ve směrovém oblouku musí být splněn: rozhled řidiče při výjezdu ze zastávky, dohled řidiče nad dveřmi soupravy při umístění zastávky na vnější straně směrového oblouku, možnost vyklopení plošiny pro cestující na vozíku. Délka nástupní hrany se obecně rovná nejdelšímu vozidlu, které zde zastavuje s připočtením 1 m. Proto jsou hodnoty nejčastěji 9, 13 nebo 19 m. Šířka se aplikuje na stávající a výhledové obraty cestujících na zastávce. Minimální šířka nástupní plochy je 2,2 m a ve stísněných prostorech 1,7 m. Šířka by měla splňovat: možnost výklopných plošin pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace, možnost otočení invalidního vozíku, volný a nestísněný pohyb cestujících, cestující by neměli být nuceni chodit po vozovce. Výška nástupní hrany vycházející z platných norem a právních ustanovení je 0,20 m nad

vozovkou. Tato hodnota je většinou nepohodlná, jestliže dveře autobusu se otevírají vně. Při hmotnostním zatížení dochází ke koliznímu dotyku dveří a nástupní hrany. V případě zastávky v zastávkovém pruhu (zálivu) je vysoká pravděpodobnost, při nájezdu na zastávku, drhnutí přední části autobusu s nástupní hranou. Proto se konstruuje nástupní hrana s výškou 0,16 – 0,17 m.

Při postupu návrhu zastávky a jejího příchodu na ní, je nutno myslet také na nevidomé, slabozraké a OSSSPO. Pro dosažení bezbariérovosti musí celý zastávkový prostor obsahovat prvky, které umožní pohyb a orientace na něm. Bezbariérový přístup na nástupiště se realizuje pomocí šikmých ramp se sklonem 1:10, maximálně 1:12. Nástup do vozidla je zajištěn nízkopodlažním typem autobusu s nájezdovou vyklápěcí rampou. Nástupiště a přístupové šikmé rampy musí být vybaveny prvky pro nevidomé a slabozraké. Mezi takové prvky patří signální pás, který navazuje na přirozenou linii (hranice budovy, krajník u zeleně, zábradlí s dolní tyčí, hmatatelnou nárazem tyčí pro nevidomé). Nástupní hrana se zvýrazňuje kontrastním pásem o šířce 0,5 m. Signální pás o šířce 0,8 m, který vyznačuje místo předních dveří, určených pro nástup cestujících, je umístěn kolmo na nástupní hranu 0,8 m před označníkem. Signální pás je ukončen 0,5 m před nástupní hranou.

Zastávkové stanoviště musí být vždy označeno označníkem. Jako označnick uvažujeme svislé dopravní značení IJ 4b „Označnick zastávky“ integrovanou do zastávkového označnicku. Svislé značení IJ 4c se použije, pokud je zastávka v zálivu s delší nástupní hranou a je nutno zamezit parkování ve vzdálenosti větší než 30 m před označníkem nebo v případě umístění zastávky na místě, kde by ji řidiči neočekávali. Při použití zastávkového mysu je zapotřebí použít směrovací desku Z 4, přikázaný směr objíždění C 4 nebo jejich kombinaci. Mezi vodorovné dopravní značení používané na autobusové zastávce a jejím okolí patří V 11a „Zastávka autobusu nebo trolejbusu“, doplněno V12 a „Žlutá klikatá čára“ nebo V12 c „Zákaz zastavení“.

5. Variantní řešení

5.1. Obecně

Cílem řešení celé oblasti bude hlavně zklidnění a zajištění rozhledu pro směr z Litoměřic na Úštěk a vybudování autobusové zastávky Býčkovice, rozc. v obou směrech. Jelikož je tato práce jen studie, neuvažuji v potaz řadu prvků, která je zásadní k plánování a stavební úpravě. Mezi tyto prvky patří inženýrské sítě, soukromé a státní pozemky, rozsah financí, jednání s řadou institucí a konečné řešení odvodnění křižovatky a přilehlého okolí. Odtokové poměry budou řešeny jen na úrovni naznačení směru toku vody podle sklonů jednotlivých částí hlavního dopravního prostoru a navázání na stávající stav.

5.2. Autobusová zastávka

K řešení vybudování autobusové zastávky patří zastávka samotná, prostor pro pěší, příchod pěších na zastávku a zajištění bezpečnosti pěších na zastávce a přilehlém okolí. Zastávky v obou směrech se konstruovaly stejně. Autobusová zastávka se navrhla v zálivu, aby autobus neomezoval provoz na silnici. Záliv je široký 3 m, nájezdový klín je dlouhý 25 m a výjezdový klín 15 m. Povrch zálivu je navržen jinak barevně odlišený od vozovky, a to dlažbou. Nástupní hrana je dlouhá 13 m, ale VDZ V11a je dlouhá 12 m, protože se přidává bezpečnostní 1 m k nástupní hraně. Nástupní hrana je vysoká 160 mm. Výška nástupní hrany se konstruuje 160-200 mm, ale dveře vozů, které jsou používané na těchto trasách, by drhly o vysokou nástupní hranu. Prostor zastávky je široký 3 m a obsahuje zastávkový přístřešek bez bočnic, aby nebyl omezený pohyb na zastávce. Druhá strana chodníku je ohraničena bezpečnostním zábradlím s nižší vodorovnou tyčí nahmatatelnou slepeckou holí. Před zastávkou je osazena značka IJ 4c „Zastávka autobusu“, aby byla zastávka zvýrazněna, jelikož se nachází v mírném směrovém oblouku a označníkem IJ 4b. Okraj chodníku u zábradlí je ohraničen krajníkem o výšce 60 mm, který poté představuje přirozenou linii pro slepé a slabozraké. Chodník kopíruje klíny zálivu a dále pokračuje směrem na Velký Újezd a Býčkovice. Před

křižovatkou je navrženo místo pro přecházení, pro zajištění pohybu pěších přes silnici. V okolí křižovatky je nejvyšší dovolená rychlost 70 km/h a nízká intenzita pohybu pěších, proto jsem zvolil místo pro přecházení, a ne přechod pro chodce. Ve směru z Litoměřic do Úštěku jsem navrhl před místem pro přecházení V18 „Psychologickou brzdu“ pro snížení rychlosti a zvýšení obezřetnosti v okolí místa pro přecházení. Namísto široké zpevněné krajnice za křižovatkou je dopravní stín s balisety k optickému zúžení a vedení jízdních pruhů.

Všechny ramena křižovatek jsou navázána na stávající stav.

Autobusová zastávka a její okolí obsahuje prvky pro nevidomé a slabozraké. Chodník, který vede k zastávce má krajník vysoký 60 mm, který se považuje za přirozenou linii. Místo pro přecházení obsahuje varovný pás široký 0,4 m a signální pás kolmý na něj široký 0,8 m. Aby se odlišilo místo pro přecházení a přechod pro chodce, je mezi signálním a varovným pásem mezera 0,3 m. dále je slepý a slabozraký veden zábradlím nebo krajníkem směrem k zastávce. Místo nástupu cestujících je znázorněno signálním pásem vzdáleným 0,8 m od označníku. Nástupní hrana obsahuje kontrastní pás o šířce 0,5 m.

5.3. Varianta A

Varianta A spočívá ve stavební úpravě výškového profilu komunikace před zastávkou. Navržený výškový profil odstraní nepřehledný horizont, který brání v rozhledu. Ve staničení 0,03820 km je vrcholový výškový oblouk o poloměru 1000 m a tečny dlouhé 10,16 m. Ve staničení 0,09046 km je druhý vrcholový oblouk o poloměru 2000 m a tečny dlouhé 8,04 m. Kvůli odtokovým poměrům je zachován minimální podélná sklon 0,3 %. Začátek a konec výškového profilu je navázán na stávající stav. Celá dopravní situace je zobrazena v příloze 3.1. Podrobný podélný profil je vykreslený v příloze 3.2. Vzorový příčný řez je zobrazen v příloze 3.3.

5.4. Varianta B

Ve variantě B se nijak nezasahuje do výškového řešení, ale do směrového. Před křižovatkou je navrženo vyosení jízdního pruhu ve směru z Litoměřic do Úštěku, za účelem zklidnění dopravy před zastávkou a místem pro přecházení. Délka celého zklidňovacího prvku je 80 m. Délka vychýlení jízdního pruhu na nájezdové straně je 35 m. Mezipřímá je dlouhá 5 m a délka vychýlení jízdního pruhu na nájezdové straně je 40 m. Vychýlení jízdního pruhu je o 3,5 m. Rozšíření vychýleného jízdního pruhu je 0,5 m. Před a za dopravním ostrůvkem je dopravní stín V13a a okraje dopravního ostrůvku jsou osazeny SDZ C4a „Přikázaný směr objíždění vpravo“ a Z4b „Směrovací deska se šikmými pruhy se sklonem vpravo“. Mezi jízdním pruhem a dopravním ostrůvkem je bezpečnostní odstup 0,25 m. Na okraji jízdního pruhu je vodící proužek široký 0,25 m, zpevněná krajnice š. 0,5 m a nezpevněná krajnice š. 0,5 m. Dopravní situace je zobrazena v příloze 4.1 a vzorový příčný řez je vykreslen v příloze 4.2.

5.5. Majetkoprávní elaborát

Při vypracovávání projektové dokumentace se přikládá i vztah stavby k umístění v katastrální mapě a zásah záboru do příslušných pozemků. To slouží k přehlednosti a následnému jednání s majiteli nebo správcí pozemků ohledně plánované stavby.

Jelikož jsou variantní řešení dvě, jsou také i dva různé zábory stavby. Křivku záboru jsem určil hranicí okraje stavby a vytvořil od ní ekvidistantu 2 m pro vedlejší výkop půdy a navázání na stávající stav. Varianta A je v příloze 5.1 vyznačena oranžovou barvou a v příloze 5.2 jsou vypsané jednotlivé pozemky s majitelem a příslušným plošným obsazením stavby na dotčeném pozemku. Varianta B je rozšířena o část pozemku 512/9 a 512/10, do kterého zasahuje vychýlení jízdního pruhu.

Závěr

Cílem této studie byla analýza dopravy v oblasti křižovatky. Studie měla potvrdit nedostatky křižovatky a jejího prostoru fakty, kterými se řídí dopravní inženýrství. V procesu analýzy křižovatky jsem uplatnil všechny zkušenosti, které jsem získal při studiu, projektování a hledání příslušných zdrojů a použil je při zhodnocení stávajícího stavu. Při provedení dopravních průzkumů jsem se setkal s dalšími metodami sbírání a zpracovávání dat a seznámil jsem se s příslušnou technikou. Při vypracování této práce jsem zlepšil své schopnosti v programu AutoCAD Civil 3D, ve kterém jsem vypracovával značnou část příloh.

Věřím, že jsem v této studii dostatečně dokázal problematiku křižovatky a vyvolám diskuzi nad řešením nedostatků na dotčených orgánech státní správy.

V závěru bych rád zhodnotil obě varianty. Křižovatka byla navržena tak, aby se dané dopravní proudy kanalizovaly, usměrnily a zklidnily. Zklidnění je závislé na účelu komunikace a příslušných intenzitách. Využil jsem rozšíření vozovky v oblasti křižovatky, vybudoval výraznou a bezpečnou autobusovou zastávku a zajistil přístup pěších na zastávku i mezi nimi.

Varianta A je časově, finančně i z hlediska vedení dopravy náročnější. Varianta A se zabývá odstraněním horizontu, který brání v rozhledu. Jestliže by započala realizace této varianty, byla by přerušena toto dopravní spojení mezi Ústeckým a Libereckým krajem nebo by byla převedena po jiné, méně pohodlné a atraktivní dopravní cestě. Silnice bude vedena v rovinatém profilu a bude zajištěn rozhled navržený na nejvyšší dovolenou rychlost. Pokud se odstraní problematika rozhledu, není nutné přistupovat ke zklidnění dopravy.

Varianta B přistupuje k problematice oblasti zklidněním dopravy. Na rozdíl od varianty A je tato finančně, časově i dopravně přívětivější. Jelikož přestavba této oblasti se dá

realizovat v etapách, bylo by stále v provozu toto spojení mezi kraji. Jako prvek zklidnění bylo použito jednostranné vychýlení jízdního pruhu ve směru z Litoměřic do Úštěku. Vozidla, která nedodrží nejvyšší dovolenou rychlost, budou nucena přizpůsobit rychlost směrovému vedení jízdního pruhu a do křižovatkového prostoru budou přijíždět nižší rychlostí a obezřetnější. V této variantě je kompromis mezi extravilánem a intravilánem, takže je zachována nejvyšší dovolená rychlost i provoz a bezpečnost pěších.

Za účelem zajištění zklidnění dopravy a bezpečnosti pohybu pěších v oblasti křižovatky navrhuji kombinaci obou variant.

SEZNAM ZDROJŮ

- 1) ČSN 73 6102 – *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*. Český normalizační institut, 2007
- 2) TP 189 – *Stanovení intenzit na pozemních komunikacích*, II. vydání. Dostupné z webových stránek:
http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP189.pdf
- 3) Mapové podklady. Dostupné z webových stránek:
www.mapy.cz
www.openstreetmap.cz
www.google.cz/maps/
<https://geoportal.rsd.cz/web/MapApplication>
<http://provoz.szdc.cz/Portal/>
- 4) Trasy VHD – dostupné z webových stránek:
<https://www.kr-ustecky.cz/doprava-usteckeho-kraje.asp>
- 5) Jednotná dopravní vektorová mapa. Dostupní z webových stránek:
<http://www.jdvm.cz/>
- 6) Přednášky z předmětu: *Projektování pozemních komunikací*. Dostupné na školním disku H nebo z webových stránek:
<http://k612.fd.cvut.cz/predmety/12PPOK/>
- 7) Přednášky z předmětu: *Provoz a projektování místních komunikací*. Dostupné na školním disku H nebo z webových stránek:
<http://k612.fd.cvut.cz/predmety/12PPMK/>
- 8) ČSN 73 6101 – *Projektování silnic a dálnic*. Český normalizační institut, 2000.
- 9) TP 133 – *Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích*. Dostupné z webových stránek:
http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_133.pdf
- 10) Digitální data – data pro zpracování terénu zapůjčil Zeměměřický úřad. Dostupné z webových stránek:
www.cuzk.cz

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1 - Mapa polohy okresu Litoměřice

Obrázek 2 - Mapa silniční sítě

Obrázek 3 - Mapa tranzitních koridorů

Obrázek 4 - Mapa označení tratí podle knižního jízdního řádu

Obrázek 5 - Trasy autobusových linek

Obrázek 6 - Uspořádání ramen křižovatky

Obrázek 7 - Schéma uspořádání jízdních pruhů

Obrázek 8 - Umístění nehod

Obrázek 9 - Schéma křižovatkových pohybů

Obrázek 10 - Zátěžový diagram RPDI

Tabulka 1 - Seznam stávajícího SDZ

Tabulka 2 - Seznam stávajícího VDZ

Tabulka 3 - Stručný výpis nehod

Tabulka 4 - Druhy dopravy a jejich přepočtové koeficienty

Tabulka 5 - Použité zkratky a jejich významy

Tabulka 6 - Shrnutí všech pohybů intenzit a výsledné RPDI ramena A

Tabulka 7 - Shrnutí všech pohybů intenzit a výsledné RPDI ramena B

Tabulka 8 - Shrnutí všech pohybů intenzit a výsledné RPDI ramena C

Tabulka 9 - Shrnutí všech pohybů intenzit a výsledné RPDI ramena D

Tabulka 10 - Shrnutí směrového průzkumu

Tabulka 11 - Přehledný výčet a rozdělení vozidel

Tabulka 12 - Průměrná rychlost kategorií vozidel pro každou hodinu

SEZNAM PŘÍLOH

1 – Přehledná situace

2.1 – Rozhledové poměry stávajícího stavu

2.2 – Výškové zobrazení levého rozhledového trojúhelníku

3.1 – Dopravní situace – varianta A

3.2 – Podélný profil – varianta A

3.3 – Vzorový příčný řez – varianta A

4.1 – Dopravní situace – varianta B

4.2 – Vzorový příčný řez – varianta B

5.1 – Majetkoprávní elaborát

5.2 – Výpis dotčených pozemků

6 – Seznam dopravních nehod