



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STROJÍRENSTVÍ, ANALÝZA DOPRAVNÍCH NEHOD A OCEŇOVÁNÍ MOTOROVÝCH VOZIDEL

DEPARTMENT OF EXPERTISE IN MECHANICAL ENGINEERING, ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENTS AND
VEHICLE ASSESSMENT

ANALÝZA KRITICKÝCH MÍST V DOPRAVĚ

ANALYSIS OF CRITICAL PLACES IN ROAD TRANSPORT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Martin Doležel

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Bc. Martin Bilík, Ph.D.

BRNO 2024

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Martin Doležel**
Studijní program: **Expertní inženýrství v dopravě**
Studijní obor: **bez specializace**
Vedoucí práce: **Ing. et Ing. Bc. Martin Bilík, Ph.D.**
Akademický rok: **2023/24**
Ústav/odbor: **Odbor znalectví ve strojírenství, analýza dopravních nehod a oceňování motorových vozidel**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Analýza kritických míst v dopravě

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Předmětem diplomové práce je provést analýzu autorem vybraných míst křížení silniční dopravy. Diplomant důkladně prostuduje zvolené lokality zejména z pohledu nehodovosti a dopravní propustnosti, dále provede rekognoskaci a identifikuje rizikové faktory stávajícího stavu. Pro každou lokalitu budou následně navrženy varianty úpravy v různé finanční a časové náročnosti.

Cíle diplomové práce:

Navržení úprav vedoucích ke zlepšení bezpečnosti ve vybraných lokalitách.

Seznam literatury:

BRADÁČ, Albert. Soudní inženýrství. Dot. 1. vyd. Brno: CERM, 1999. ISBN 80-7204-133-9

JANÍČEK, Přemysl. Systémová metodologie: brána do řešení problémů. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014. ISBN 978-80-7204-887-8

Zákony 361/2000 Sb. a 13/1997 Sb. Vyhláška 294/2015 Sb.

ČSN 73 6101, 73 6102, 73 6110 TP 65, 133, 135, 169

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2023/24

V Brně, dne

L. S.

doc. Ing. Bc. Marek Semela, Ph.D.
vedoucí odboru

prof. Ing. Karel Pospíšil, Ph.D., LL.M.
ředitel

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá úpravou pěti vybraných míst křížení silniční dopravy. Hlavní komunikace v těchto místech křížení silniční dopravy jsou dvoupruhové směrově nerozdělené. Řešená místa křížení silniční dopravy jsou lokalitou častých dopravních nehod a nedodržování nejvyšší dovolené rychlosti vozidel. Předmětem diplomové práce je popis změn dopravního značení ve vybraných typových stykových křižovatkách. Následný výběr pěti vlastních stykových křižovatek, dopravní průzkum těchto lokalit a návrh výkresových dokumentací spočívajících v úpravě svislého dopravního značení a vodorovného dopravního značení, které poslouží ke stabilizaci dopravy a minimalizaci výskytu dopravních nehod.

Abstract

The diploma thesis deals with the modification of five selected road traffic crossing points. The main roads at these road traffic crossing points are two-lane directionally undivided. The addressed road traffic crossing points are the location of frequent traffic accidents and non-compliance with the maximum permissible vehicle speed. The subject of the diploma thesis is a description of changes in traffic signs at selected type of intersections. Subsequently, the selection of five actual intersections, a traffic survey of these locations and the design of drawings consisting in the modification of vertical traffic signs and horizontal traffic signs that will serve to stabilize traffic and minimize the occurrence of traffic accidents.

Klíčová slova

křižovatka, silnice, dopravní průzkum, svislé dopravní značení, vodorovné dopravní značení, sčítání dopravy

Keywords

Crossroads, road, traffic survey, vertical roads markings, horizontal road markings, traffic census

Bibliografická citace

DOLEŽEL, Martin. *Analýza kritických míst v dopravě* [online]. Brno, 2024 [cit. 2024-05-19]. Dostupné z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/161466>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Odbor znalectví ve strojírenství, analýza dopravních nehod a oceňování motorových vozidel. Vedoucí práce Martin Bilík.

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci na téma „Analýza kritických míst v dopravě“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této diplomové práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních nebo majetkových a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č. 40/2009 Sb.

V Brně dne 18.5.2024

.....
Podpis autora

Poděkování

Tímto děkuji panu Ing. et Ing. Bc. Martinu Bilíkovi, Ph.D. za odborné vedení, připomínky a také za trpělivost a pečlivý přístup. Dále bych chtěl poděkovat zástupcům firmy DOKA, s.r.o. za poskytnuté materiály. V neposlední řadě bych rád poděkoval své rodině, která mi umožnila studovat vysokou školu a po celou dobu studia mě podporovala.

Obsah

Abstrakt	1
1 ÚVOD	9
2 SOUČASNÝ STAV/REŠERŠE	10
2.1 KŘIŽOVATKY	10
2.2 DOPRAVNÍ ZNAČENÍ	12
2.2.1 Rozdělení dopravního značení	13
2.3 SVISLÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ	14
2.3.1 Rozdělení dle významu	14
2.3.2 Rozdělení dle provedení (umístění)	18
2.3.3 Užití značek podle rozměrů	19
2.3.4 Základní zásady užití dopravních značek	20
2.3.5 Základní zásady umístování svislých dopravních značek	22
2.4 VODOROVNÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ	27
2.4.1 Rozměry vodorovných dopravních značek	29
2.4.2 Užití a provedení vodorovného dopravního značení	32
2.5 ROZHLEDY NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH	38
3 FORMULACE PROBLÉMŮ A STANOVENÍ CÍLŮ ŘEŠENÍ	41
4 VLASTNÍ ŘEŠENÍ/DOSAŽENÉ VÝSLEDKY	42
4.1 VYBRANÁ KRIZOVÁ MÍSTA	42
4.1.1 Ukázky a popis možného řešení vedoucí ke zlepšení situace	43
4.2 MÍSTO A: VLASTNÍ NÁVRH ÚPRAVY KŘIŽOVATKY SILNIC I/43 a III/37717 - LAŽANY	48
4.2.1 Poloha	48
4.2.2 Dopravní průzkum	49
4.2.3 Vlastníci a správci	57
4.2.4 Návrh možného řešení	58
4.2.5 Technický popis dopravního značení	62
4.3 MÍSTO B: VLASTNÍ NÁVRH ÚPRAVY KŘIŽOVATKY SILNIC I/54 a III/4197 - NÍŽKOVICE	63
4.3.1 Poloha	63
4.3.2 Sčítání dopravy	64
4.3.3 Vlastníci a správci	65
4.3.4 Návrh možného řešení	66
4.3.5 Technický popis dopravního značení	67
4.4 MÍSTO C: VLASTNÍ NÁVRH ÚPRAVY KŘIŽOVATKY SILNIC II/432 a D55 – PRAVČICE	68
4.4.1 Poloha	68
4.4.2 Sčítání dopravy	69
4.4.3 Vlastníci a správci	70
4.4.4 Návrh možného řešení	70
4.4.5 Technický popis dopravního značení	72
4.5 MÍSTO D: VLASTNÍ NÁVRH ÚPRAVY KŘIŽOVATKY SILNIC II/377 a III/37722 - BOŘITOV	73
4.5.1 Poloha	73
4.5.2 Sčítání dopravy	74
4.5.3 Vlastníci a správci	75
4.5.4 Návrh možného řešení	75
4.5.5 Technický popis dopravního značení	77

4.6 MÍSTO E: VLASTNÍ NÁVRH ÚPRAVY KŘIŽOVATKY SILNICE I/38 a POZEMKU PARC. Č. 1346 – CHVALOVICE-HATĚ	78
4.6.1 Poloha	78
4.6.2 Sčítání dopravy	79
4.6.3 Vlastníci a správci	80
4.6.4 Návrh možného řešení	80
4.6.5 Technický popis dopravního značení.....	82
4.7 OVĚŘENÍ VHODNOSTI ÚPRAV	83
4.7.1 Vývoj dopravního modelu	83
4.7.2 Vstupní data a nastavení parametrů	85
4.7.3 Varianty řešení.....	86
5 DISKUZE/ANALÝZA VÝSLEDKŮ ŘEŠENÍ	91
6 ZÁVĚR.....	94
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	97
SEZNAM TABULEK.....	98
SEZNAM GRAFŮ	98
SEZNAM OBRÁZKŮ	98
SEZNAM ZKRATEK	100
SEZNAM PŘÍLOH.....	101

1 ÚVOD

V oblasti provozu na pozemních komunikacích se můžeme setkat s různými faktory, které ovlivňují jeho plynulost a bezpečnost. Jedním z nejzákladnějších a nejdůležitějších faktorů je dopravní značení, jak už svislé dopravní značky, tak vodorovné dopravní značky. Mají za úkol informovat každého účastníka silničního provozu o aktuálním stavu pozemní komunikace, dávat příkazy, zákazy, omezení nebo podávat důležité informace, které jsou nutné k zajištění bezpečného a plynulého provozu na pozemních komunikacích.

Rešerše se zabývá seznámením se s důležitými návrhovými prvky křižovatek, s popisem svislého dopravního značení, s popisem vodorovného dopravního značení a se zásadami, jak se tyto dopravní značky rozdělují, užívají a umísťují. Na konci rešerše je také popsán význam rozhledů na pozemních komunikacích zaměřen na úroňové křižovatky.

Kapitola vlastní řešení se zabývá seznámením se s vybranými problémovými lokalitami, ukázkou možného řešení podobných míst, které poskytla firma DOKA, s.r.o., vlastním řešením problémových míst z hlediska zlepšení propustnosti vozidel a bezpečnosti dopravy. Dále se zde pojednává o popisu úprav těchto lokalit, které vedou ke zlepšení bezpečnosti a propustnosti dopravy. V poslední řadě proběhne ověření vhodnosti úprav.

2 SOUČASNÝ STAV/REŠERŠE

2.1 KŘIŽOVATKY

Křižovatka je důležitou součástí pozemní komunikace, kde dochází ke koncentraci a možným kolizím vozidel, cyklistů a chodců. Hlavním požadavkem na návrh křižovatky je zajištění bezpečného a efektivního pohybu všech účastníků provozu na pozemních komunikacích v oblasti křižovatky. [8]

Při návrhu křižovatky je nutné uvážit nejdůležitější skutečnosti, jimiž jsou:

- **Lidský činitel:** chování řidičů, cyklistů a chodců a jejich schopnost činit rozhodnutí, rozhodování a doba reakce (zpomalení jízdy, odbočení, vjezd do okružní křižovatky), dodržování pravidel silničního provozu.
- **Dopravní hlediska:** intenzita dopravy a požadovaný stupeň úrovně kvality dopravy, velikost a jízdní schopnosti vozidel, různorodost pohybů vozidel (přímá jízda, připojení, odbočení, křížení), pohyb cyklistů a chodců, rychlost, nehodovost.
- **Technická hlediska:** charakter a využívání přilehlé oblasti, niveleta křižujících se komunikací, rozhledové poměry, úhel křížení, oblasti možných kolizí, zařízení pro řízení dopravy, bezpečnost.
- **Ekonomické faktory:** stavební náklady, provozní náklady a setření energií. [8]

Bezpečnost silničního provozu

Návrh křižovatky je nutné zajistit z hlediska bezpečnosti provozu zejména:

- brzkou postřehnutelnost křižovatky,
- srozumitelnost organizace dopravy,
- přehlednost jednotlivých míst a zařízení křižovatky,
- nezbytné rozhledy, technickou možnost průjezdu paprsky, větvemi a konfliktními místy křižovatky,
- psychologickou jednoznačnost a upřednostnění silnějších dopravních proudů. [8]

Předvídatelnost křižovatky lze navýšit:

- náležitým umístěním patřičného dopravního značení,
- náležitou úpravou okolí (např. výsadbou nebo vykácením keřů a stromů),
- vhodným osvětlením významných křižovatek v nezastavěné oblasti a osvětlením v zastavěné oblasti [8]

Včasná postřehnutelnost křižovatky se zajistí:

- uvolněným výhledem na křižovatku z dráhy pozemní komunikace na délku odpovídající jízdě dovolenou rychlostí po dobu dvaceti sekund, ale nejmíň na délku rozhledu pro zastavení na silnicích a dálnicích podle ČSN 73 6101 a na místních komunikacích podle ČSN 73 6110. [8]

Přehlednost křižovatky:

Přehlednost křižovatky je velmi podstatná pro informovanost všech účastníků v silničním provozu o uspořádání křižovatky, vedení dopravních proudů a dopravním stavu na křižovatce, týká se to vstupu do křižovatky a při jejím průjezdu nebo průchodu. Tato informovanost ulehčí všem účastníkům silničního provozu kontinuálnější a bezpečnější průjezd nebo průchod křižovatkou. Nežádoucím jevem v místě křižovatky je umístování reklamních poutačů. [8]

Přehlednost křižovatky se zajistí:

- volným rozhledem poskytující výhled na kompletní uspořádání křižovatky z trasy pozemní komunikace,
- volným rozhledem poskytující výhled na utřídění dopravních pruhů v oblasti křižovatky z paprsků křižovatky,
- vzájemným rozhledem dopravních proudů, které se protínají nebo sjednocují,
- znázorněním tvaru křižovatky na svislém dopravním značení a vyznačení zorganizování jednotlivých dopravních pruhů

Přehlednost křižovatky umožňuje obzvlášť náležité umístění křižovatky, nezbytné rozhledové trojúhelníky, rozhledové plochy a křížení blízké kolmému, které by mělo být mezi 75° až 105°. [8]

Organizace dopravy a její srozumitelnost

Náležitou organizaci dopravy a její srozumitelnost na křižovatce, která se podílí k plynulosti a bezpečnosti silničního provozu a k výkonnosti křižovatky, umožňuje:

- uplatnění jednoduchých tvarů křižovatky,
- návrh tvaru křižovatky s povědomou a sjednocenou organizací dopravy (např. okružní křižovatka)
- totožné nebo podobné řešení křižovatek na jednom tahu pozemní komunikace nebo v celé oblasti,

- vytvoření vyhrazených jízdních pruhů pro jednotlivé pohyby v křižovatce (např. odbočení vlevo, přímý směr, odbočení vpravo),
- řízení silniční dopravy světelným signalizačním zařízením,
- vyprojektování dopravních ostrůvků,
- svislé a vodorovné dopravní značení. [8]

2.2 DOPRAVNÍ ZNAČENÍ

Dopravní značení se začalo vyskytovat na Českém území, přesněji v Československu od roku 1935, kdy se objevilo prvních pět výstražných značek a o tři roky později to už byla celá škála dopravních značek.

Dopravní značky jsou součástí každodenního života každého člověka. Setkáváme se s nimi již od útlého věku a děti jsou s nimi postupně seznamovány ve školkách, školách a pro zájemce i na dopravních hřištích, kde se děti učí významy dopravních značek a pravidla silničního provozu.

Dopravní značky jsou zařízení a piktogramy umístěné v těsné blízkosti pozemních komunikací nebo přímo na povrchu pozemních komunikací. Mají za úkol informovat každého účastníka silničního provozu o aktuálním stavu pozemní komunikace, dávat příkazy, zákazy, omezení nebo podávat důležité informace, které jsou nutné k zajištění bezpečného a plynulého provozu na pozemních komunikacích.

Ve vyhlášce Ministerstva dopravy a spojů č. 30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích, lze nalézt název, označení dopravních značek, jejich grafické vyobrazení a vysvětlení jejich významu.

Mezi důležité pojmy, které se budou v diplomové práci vyskytovat patří místní úprava provozu a přechodná úprava provozu. Tyto pojmy definuje Zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů v § 61 v odstavcích 1 a 2:

- 1) Místní úprava provozu na pozemních komunikacích je úprava provozu na pozemních komunikacích provedená dopravními značkami, světelnými, případně i doprovodnými akustickými signály nebo dopravními zařízeními.
- 2) Přechodná úprava provozu na pozemních komunikacích je úprava provozu na pozemních komunikacích provedená přenosnými dopravními značkami svislými, přechodnými dopravními značkami vodorovnými, světelnými signály a dopravními zařízeními. [1],[4],[6]



Obr. 1: Dopravní značení [11]

2.2.1 Rozdělení dopravního značení

Dopravní značení má své základní rozdělení:

- svislé dopravní značení – dopravní značení ve vertikální poloze, které se dále dělí na:

- stálé,
- přechodné,
- proměnné

- vodorovné dopravní značení – dopravní značení umístěné na povrchu pozemní komunikace, dále se dělí na:

- stálé,
- přechodné

2.3 SVISLÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ

Svislé dopravní značky jsou znázorněny na tabulích, panelech a jsou umístěny nad pozemní komunikací.

Na pozemních komunikacích je dovoleno používat jen značky, které jsou uvedeny ve vyhlášce č. 294/2015 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Tvary symbolů značek se nesmí upravovat nebo jinak měnit. Neplatí to však pro značky se symboly, které mohou být obráceny nebo pro číslice.

Provedení dopravních značek se musí shodovat s konkrétní dopravní situací, která je označována. [1], [6], [6]

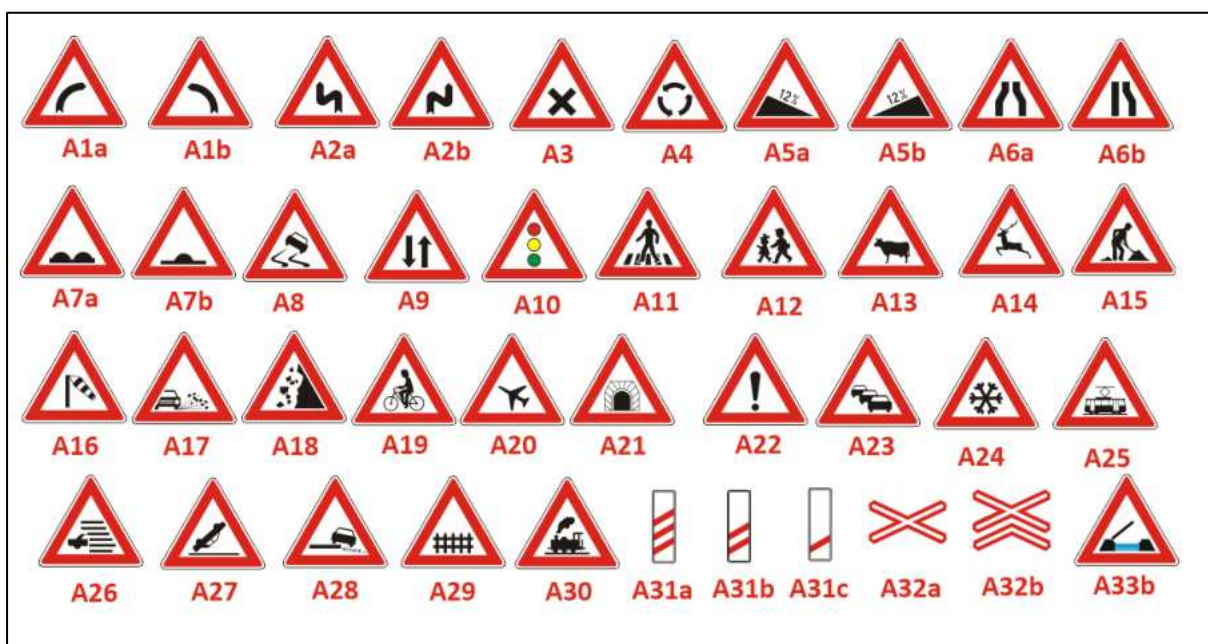
2.3.1 Rozdělení dle významu

Dopravní značky se dle významu dělí do skupin, které jsou rozlišovány pomocí velkých písmen abecedy, jednotlivé značky jsou označeny číslicí, případně navíc malým písmenem abecedy podle vyhlášky č. 30/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů:

- výstražné značky (skupina A),
- značky upravující přednost (skupina P),
- zákazové značky (skupina B),
- příkazové značky (skupina C),
- informativní značky, které se dále dělí: - provozní (skupina IP); směrové (skupina IS); jiné (skupina IJ)
- dodatkové tabulky (skupina E) [1],[7], [8]

2.3.1.1 Výstražné značky (č. A 1a až A 33)

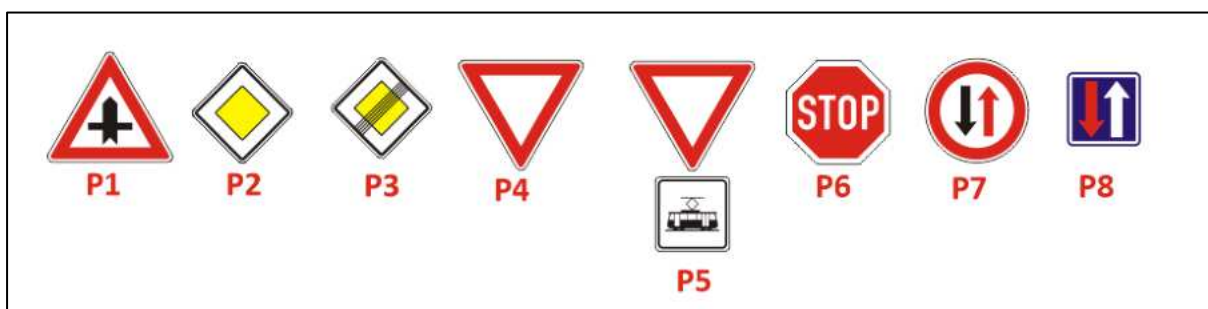
Značky upozorňují na místa, kde účastníku silničního provozu hrozí nebezpečí a kde musí dbát na zvýšenou opatrnost.



Obr. 2: Výstražné značky [11]

2.3.1.2 Značky upravující přednost (č. P 1 až P 8)

Stanovují přednost v jízdě účastníkům silničního provozu.



Obr. 3: Značky upravující přednost [11]

2.3.1.3 Zákazové značky (č. B 1 až B 34)

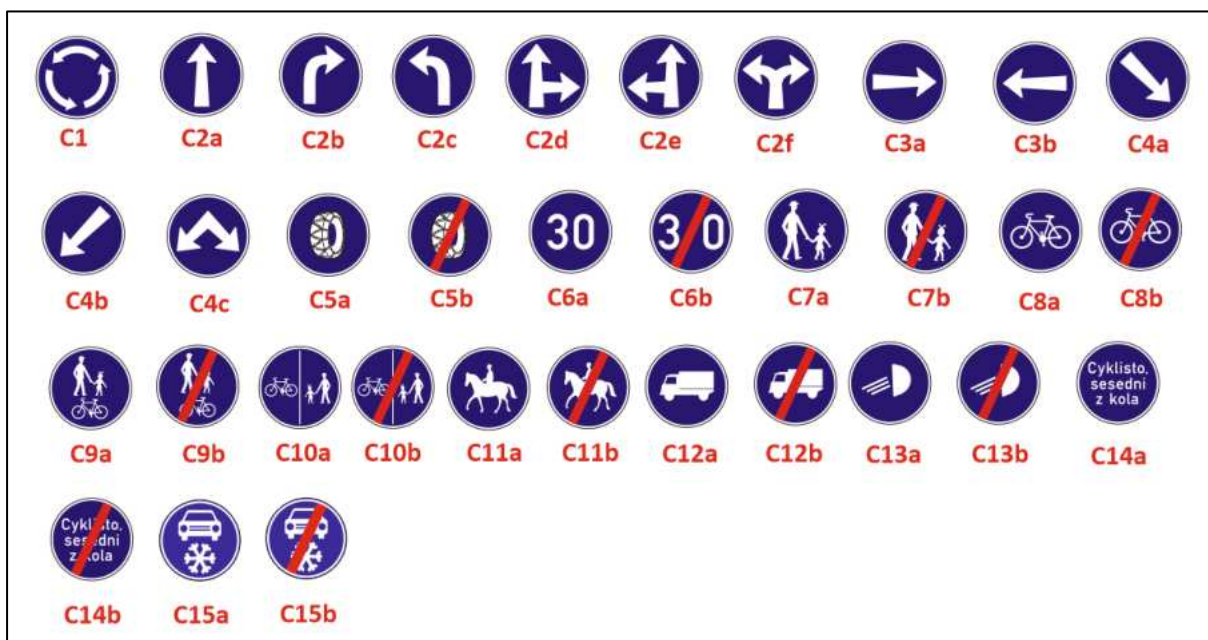
Stanovují zákazy a omezení účastníkům silničního provozu. Doplňující údaje se uvádí do dodatkových tabulek, ve výjimečných případech do spodní části značky.



Obr. 4: Zákazové značky [11]

2.3.1.4 Příkazové značky (č. C 1 až C 15b)

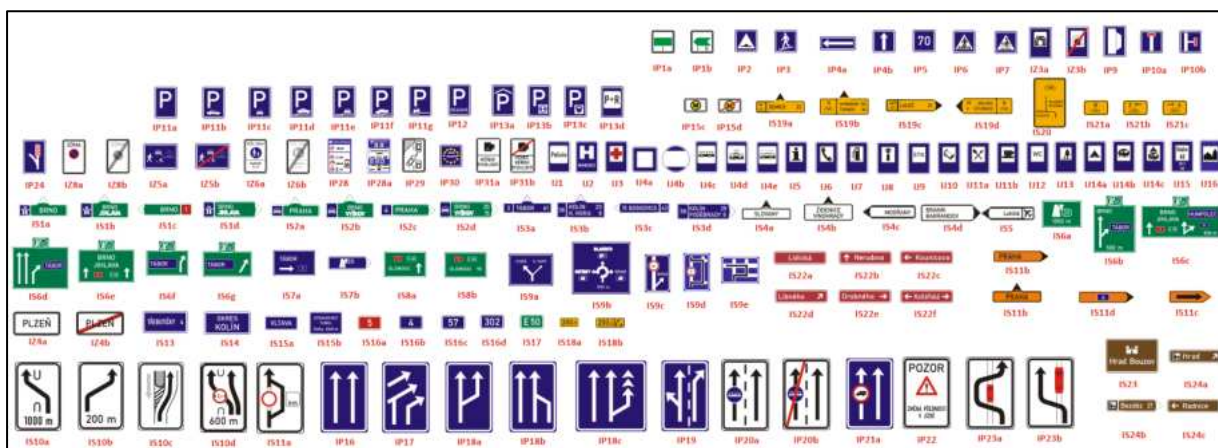
Ukládají účastníkům silničního provozu nejrůznější příkazy. Příkazy značek mohou být upřesněny jen v dodatkových tabulkách. [1]



Obr. 5: Příkazové značky [11]

2.3.1.5 Informativní značky (č. IP 1a až IP 31b, č. IS 1a až IS 24c, č. IJ 1 až IJ 17b)

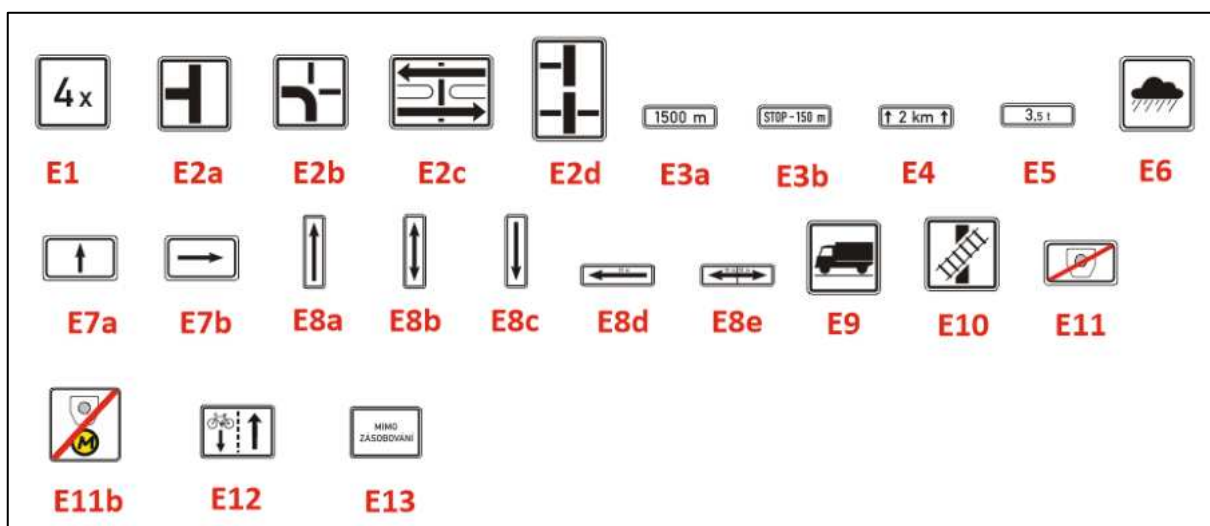
Podávají účastníkům silničního provozu důležité informace, mohou sloužit k orientaci, ale také mohou ukládat určité povinnosti. Doplnující údaje mohou být upřesněny v dodatkových tabulkách nebo na značce.[1],[7]



Obr. 6: Informativní značky [11]

2.3.1.6 Dodatkové tabulky (č. E 1 až E 13)

Jsou umístěny pod dopravní značky a upřesňují, doplňují nebo omezují významy jednotlivých značek. Nápis v dodatkových tabulkách musí být srozumitelný a maximálně stručný. [1]



Obr. 7: Dodatkové tabulky [11]

2.3.2 Rozdělení dle provedení (umístění)

2.3.2.1 Stálé značky

Stálé značky jsou pevně zabudovány do terénu vedle nebo nad vozovkou za pomoci podpěrného sloupku nebo stojky (např. z válcovaného profilu), kotvící patky, jejíž pomocí je nosná konstrukce osazena. Nosná konstrukce musí vyhovovat požadavkům dle ČSN EN 12 899-1.

Pro umístění značky lze využít i jiné konstrukce (např. sloup veřejného osvětlení nebo přilehlá budova). [1]



Obr. 8: Stálá značka na sloupku [vlastní]



Obr. 9: Stálá značka na sloupu veřejného osvětlení [vlastní]



Obr. 10: Stálá značka na budově [vlastní]

2.3.2.2 Přenosné značky

Přenosné značky nejsou zabudované v terénu, ale mohou být umístěny na červenobílém sloupku, stojanu nebo na vozidle. V některých případech mohou být umístěny i na vozovce. I tyto značky musí mít dostatečnou stabilitu např. odolnosti vůči větru, k tomu slouží obdélníkové podstavce. [1], [3]

Přenosné značky jsou nadřazeny vůči ostatním značkám a nemělo by docházet ke kolizi mezi těmito značkami a značkami stálými. [1], [3]



Obr.11: Přenosná značka [vlastní]

2.3.2.3 Proměnné značky

Proměnné dopravní značky jsou zobrazeny na proměnném panelu. Slouží k operativnímu řízení silničního provozu a jeho organizaci v závislosti na aktuální dopravní a povětrnostní situaci. [1]

2.3.3 Užití značek podle rozměrů

Dopravní značky se mohou nacházet v různých velikostech – zmenšené, základní a zvětšené.

Značky zvětšených velikostí se používají na dálnicích, silnicích pro motorová vozidla, místních komunikacích I, třídy a na ucelených tazích dalších dopravně významných pozemních komunikacích. [1]

Značky základních velikostí se používají na ostatních silnicích I. třídy, II. třídy, dopavně významnějších silnicích III. třídy a dopavně významných místních nebo účelových komunikacích.

Značky zmenšených velikostí se u nás příliš nevyužívají, ale můžeme se s nimi setkat na méně významných silnicích III. třídy, místních a účelových komunikacích.

Dopravní značky a jejich velikosti musí být vyhotoveny dle technických předpisů. Mezi nejdůležitější technické předpisy především patří:

- ČSN EN 12899-1 Stálé svislé dopavní značení. Část 1: stálé dopavní značky
- ČSN EN 1436+A1 Vodorovné dopavní značení – Požadavky na dopavní značení
- VL 6.1 Vybavení pozemních komunikací. Svislé dopavní značky
- VL 6.2 Vybavení pozemních komunikací. Vodorovné dopavní značky [1],[6]

Vzorové listy (VL) slouží jak pro úpravu vnějších rozměrů rámu značek, tak i pro rozměry konkrétních piktogramů vyobrazených na značkách.

Pro potřeby diplomové budou využívány základní typy značek a tyto rozměry:

Tab. č. 1: Rozměry dopavních značek [vlastní]

Velikost	Trojúhelník [mm]	Kruh [mm]	Čtverec [mm]	Obdélník [mm]	Osmiúhelník [mm]
zmenšená	700	500	-	-	-
základní	900	700	500	500 x 700	700
zvětšená	1250	900	750	Dle V.L. 6.1	900

2.3.4 Základní zásady užití dopavních značek

Mezi základní zásady užívání dopavních značek a zařízení patří účelnost, výstižnost, srozumitelnost, viditelnost a údržba. [1]

2.3.4.1 Účelnost

Dopravní značky společně s dopavním zařízením a zařízením pro provozní informace musí vytvářet ucelený systém organizace a řízení silničního provozu.

Značky s dopravním zařízením a zařízením pro provozní informace by se měly užívat jen v takovém rozsahu, jaký je nezbytně nutný pro plynulost a bezpečnost silničního provozu. Proto je žádoucí volit co nejmenší počet značek, nadbytečný počet snižuje vážnost dopravního značení. Dopravní značky mohou být používány jen pro nezbytně nutnou dobu, pokud postrádají smysl a nemají důvod pro jejich použití, musí se co nejdříve odstranit.

Mezi dopravní značky nespádají zákazy, příkazy a omezení, které logicky vyplývají z ustanovení obecných pravidel silničního provozu. [1],[6]

2.3.4.2 Srozumitelnost a výstižnost

Dopravní značení musí být pro účastníky silničního provozu plně srozumitelné, jednoznačné, výstižné, úplné a intuitivní. Musí být zhotoveno podle zásad stanovených také z hlediska intenzity provozu na dané pozemní komunikaci, stavebního stavu pozemní komunikace a pravidel, kterými se silniční provoz řídí. Nevzniká zde nutnost jen o označení dané komunikace, ale značky také napomáhají k řízení, usměrňování, bezpečnosti a hospodárnosti silničního provozu.

Křižovatky, zúžená místa apod. je nutno vyznačovat stejným způsobem, to znamená stejný sled značek, stejné vzdálenosti apod. Dopravní značení musí dávat co nejvíce informací a vystihovat aktuální označované místo na pozemní komunikaci. Pro řidiče je nutné, aby měl ze značky jasnou informaci a nemusel dlouze přemýšlet nad textem nebo piktogramem. Dále jsou pro řidiče důležité vzdálenosti značek od sebe tak, aby měl čas na rozhodování a včas byl informován o dané situaci na pozemní komunikaci. [1],[7],

2.3.4.3 Viditelnost

Dopravní značky a zařízení musí být pro účastníky silničního provozu, pro které jsou určeny, dobře viditelné z dostatečné vzdálenosti. V extravilánu je vzdálenost viditelnosti pro řidiče nejméně 100 metrů, v intravilánu je to 50 metrů. Dopravní značky a zařízení nesmí být překryty ostatními předměty, např. větvemi stromů, keři nebo sloupy veřejného osvětlení. Pokud by nastala situace, kdy by mohla dopravní značka splývat s okolím, zvýrazní se její pozadí nebo se vstřícně opakuje i při levém okraji pozemní komunikace. [1],[7]

2.3.4.4 Údržba

Dopravní značení musí být udržováno ve vyhovujícím stavu tak, aby splňovalo jeho účel. Pro dobrou a včasnou viditelnost se musí značky čistit a obnovovat. Dále musí být zabezpečeno tak, aby se vlivem silničního provozu nebo povětrnostními podmínkami nedeformovalo, neposunovalo

apod. U vodorovného dopravního značení je pro jeho dobrou viditelnost důležitá údržba a čištění pozemní komunikace. [1]

2.3.5 Základní zásady umísťování svislých dopravních značek

Mezi základní zásady umísťování dopravních značek a zařízení patří boční, výškové a směrové umístění, jejich vzdálenosti jak mezi sebou, tak i mezi označovanými místy, dále zde patří uspořádání a kombinace.[1]

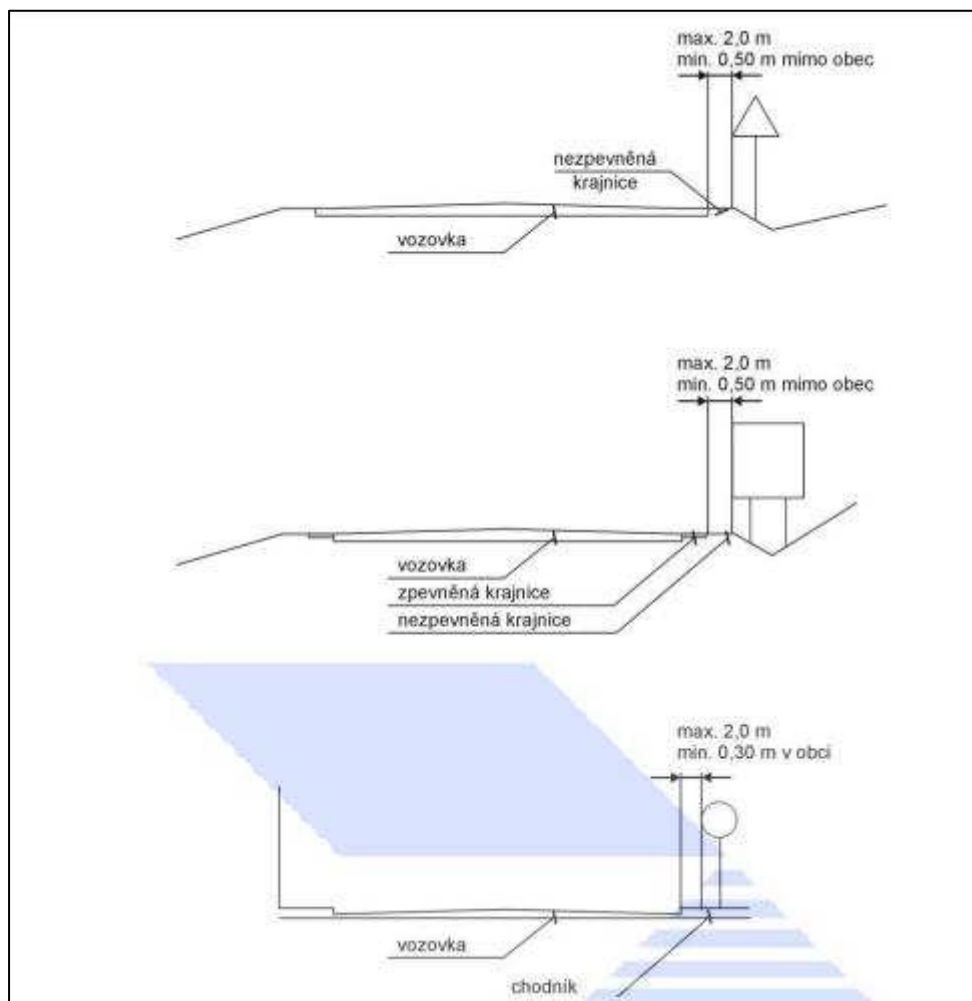
Značky se dle svého významu z pravidla umísťují u pravého okraje pozemní komunikace nebo nad pozemní komunikací. Pro zdůraznění významu značek je možnost je umístit jak u pravého okraje pozemní komunikace, tak i u levého okraje – vstřícně, tedy přibližně na stejné úrovni, popřípadě nad pozemní komunikací. Zdůraznění významu značek je žádoucí zohledňovat zejména u značek upravujících přednost v jízdě.

Značky svou polohou nesmí negativně ovlivňovat rozhledové poměry, např. u křižovatek, na vnitřní straně směrového oblouku, na přechodu pro chodce. [1],[7]

2.3.5.1 Boční umístění

Dle ČSN 73 6101, ČSN 73 6110 a ČSN 73 6201 nesmí značky a jejich konstrukce zasahovat do vymezené části dopravního prostoru stanovené volnou šířkou pozemní komunikace.

Nejmenší vzdálenost bočního okraje značky, který je u vozovky, včetně nosné konstrukce od vnějšího okraje krajnice, případně u pozemní komunikace bez zpevněné krajnice je 0,5 m, největší vzdálenost je 2 m. V obcích, kde nejsou zpevněné krajnice, je možnost výjimky tuto vzdálenost snížit až na 0,3 m. [1], [7], [8]



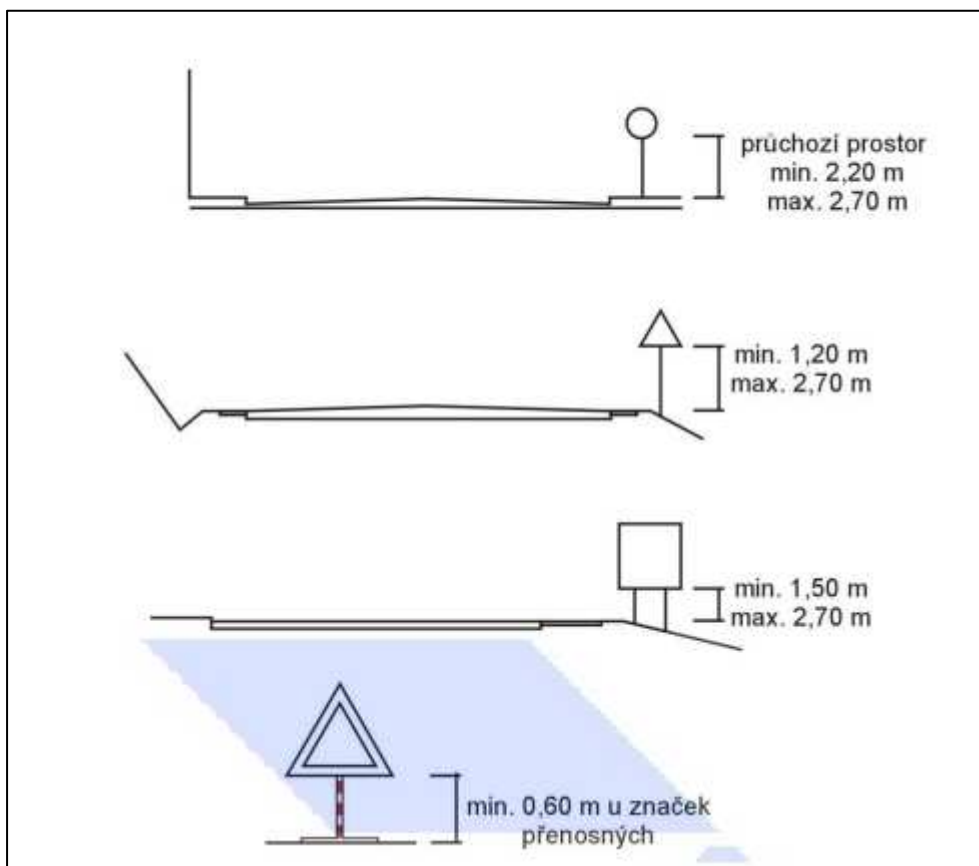
Obr. 12: Boční umístění značek [1]

2.3.5.2 Výškové umístění

Značka umístěna vedle pozemní komunikace:

Spodní okraj běžné stálé značky i se svou dodatkovou tabulkou může být umístěn nejnižší 1,2 m na úrovni pozemní komunikace. Spodní okraj velkoplošné značky může být umístěn nejméně 1,5 m nad úroveň pozemní komunikace. [1]

Spodní okraj značky může být umístěn nejvýš 2,7 m nad úroveň pozemní komunikace, stezky nebo terénu. [1]



Obr. 13: Výškové umístění značek [1]

Značka umístěna nad pozemní komunikací:

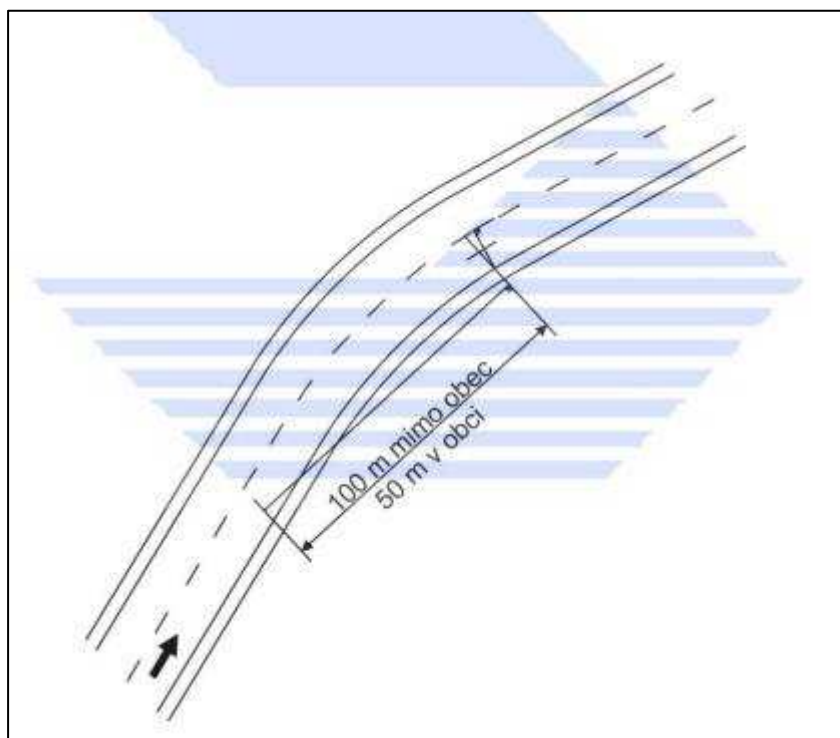
U dálnic a silnic I. třídy je spodní okraj značky i s dodatkovou tabulkou umístěn nad nejvyšším bodem vozovky nejméně 5,2 m. U ostatních pozemních komunikací je tato výška 5 m.

Spodní okraj nejnižše umístěné značky i se svou dodatkovou tabulkou může být umístěn nejvíce 5,5 m nad úrovní vozovky. [1]

2.3.5.3 Směrové umístění

Dopravní značky a zařízení by měly být umístěny přibližně kolmo ke směru silničního provozu. V extravilánu ve vzdálenosti 100 metrů a v intravilánu ve vzdálenosti 50 metrů pro spatření řidičem.

[1]



Obr. 14: Směrové umístění značek [1]

2.3.5.4 Vzdálenost před označovanými místy

Podle ČSN 73 6101 u dálnic a silnic, podle ČSN 73 6110 u místních komunikací nesmí být značky, jejichž charakter je spojen s nutností zastavit vozidlo, umístěny v menší vzdálenosti, než je délka rozhledu pro zastavení vozidla. Jestliže je potřeba kvůli bezpečnosti silničního provozu upozornit na označované místo s předstihem, použijí se příslušné značky doplněné dodatkovými tabulkami č. E 3a „Vzdálenost“ nebo upozornění na místa s odbočením na pozemní komunikaci dodatková tabulka č. E 7b „Směrová šipka“. Po těchto předběžných značkách se dále užijí základní značky. [1], [6], [7]

Výstražné značky:

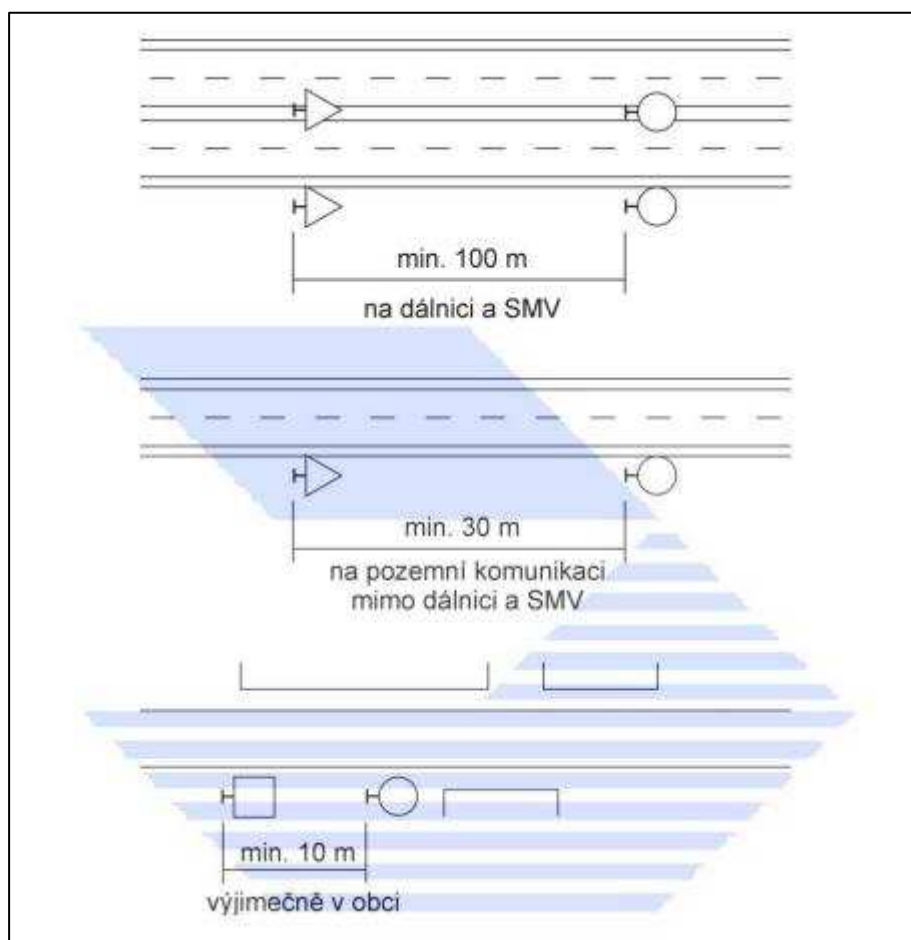
- umísťují se před označovaným místem ve vzdálenosti 100–250 m v extravilánu a 50–100 m v intravilánu,
- jestliže nejde stanovené rozmezí dodržet, je za potřeby značku doplnit o dodatkovou tabulku č. E 3a „Vzdálenost“ s uvedením skutečné vzdálenosti od označovaného místa,
- pokud se v označovaném úseku nachází křižovatka, je třeba značku s údajem na dodatkové tabulce, opakovat [1], [7]

Značky upravující přednost:

- situování značek této skupiny se jednotlivě liší, údaje o vzdálenosti před označovaným místem jsou uvedeny zvlášť pro každou značku,
- značky upravující přednost v křižovatce č. P 1 až P 6 platí pro nejbližší křižovatku,
- značka č. P 1 „křižovatka s vedlejší pozemní komunikací“ se umísťuje ve vzdálenosti 100–250 m od hranice křižovatky,
- značka č. P 2 „hlavní pozemní komunikace“ se umísťuje, když je křižovatka po předcházející křižovatce blíže než 100 m, tento typ značky se využívá hlavně v obcích,
- značka č. P 3 „konec hlavní pozemní komunikace“ se umísťuje v extravilánu 100–200 m a v intravilánu 25–50 m před značku č. P 4 nebo č. P 6,
- značka č. P 4 „dej přednost v jízdě!“ se umísťuje na místo, kde je potřeba řidiči přikázat nebo zopakovat povinnost dát přednost v jízdě, předběžná vzdálenost od křižovatky se udává na dodatkovou tabulku, v extravilánu je to 100–150 m a v intravilánu 50–150 m před hranicí křižovatky,
- značka č. P 6 „stůj, dej přednost v jízdě!“ se umísťuje na místo, kde je potřeba řidiči přikázat nebo zdůraznit zastavení vozidla na místě, kde má řidič dostatečný rozhled do křižovatky, když není křižovatka přehledná [1], [6], [8]

2.5.5.5 Vzdálenost mezi značkami

Ve vodorovném směru se značky umísťují od sebe tak daleko, aby je bylo možné včas postřehnout. Na dálnici a silnici pro motorová vozidla je minimální vzdálenost mezi značkami 100 m, na větvích mimoúrovňových křižovatek a na odpočívkách je minimální vzdálenost mezi značkami 30 m. V obcích a na dopravně méně vytižených pozemních komunikacích může být minimální vzdálenost mezi značkami 10 m. [1], [7]



Obr. 15: Vzdálenost mezi značkami [1]

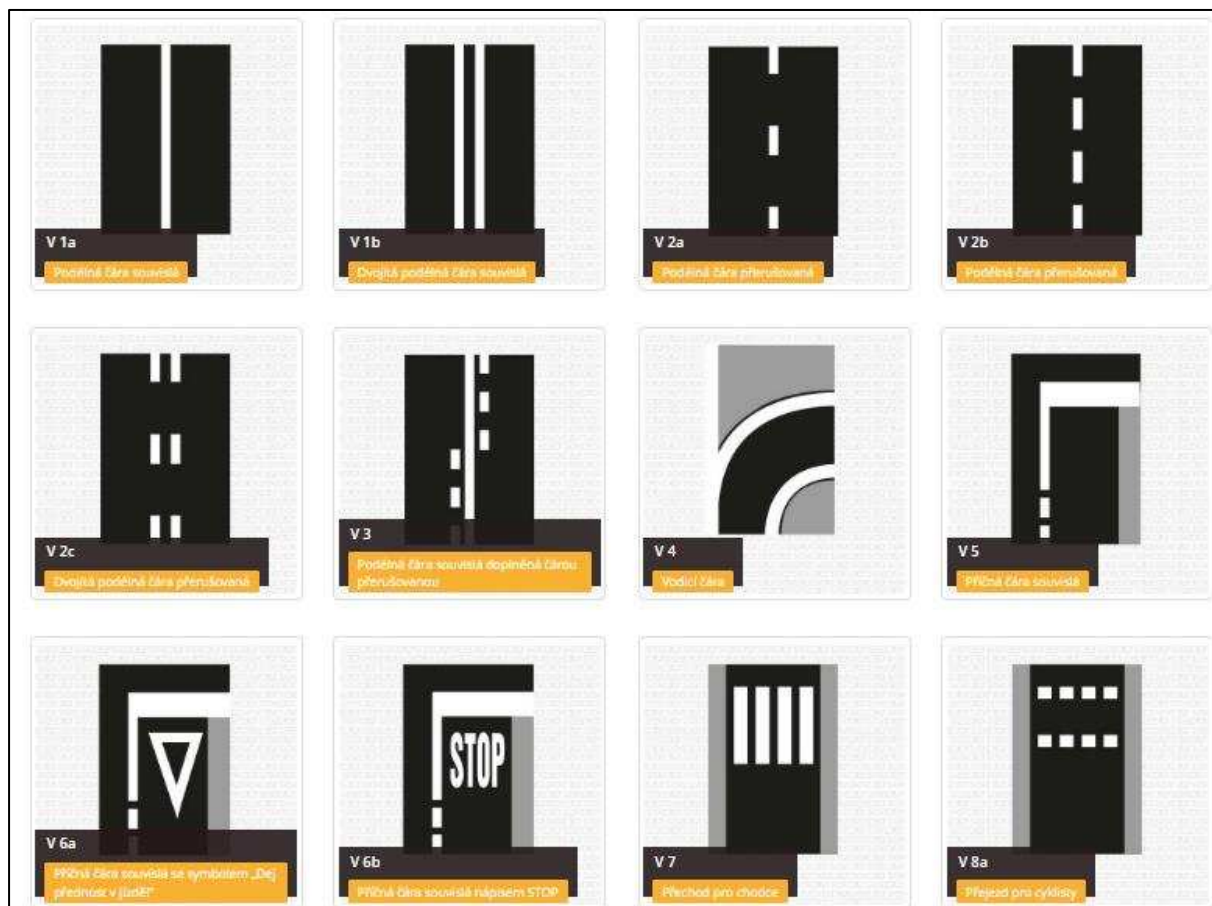
2.4 VODOROVNÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ

Vodorovné dopravní značky jsou vyznačeny za pomoci hmoty na povrchu pozemních komunikací, která je určena pro vodorovné dopravní značení (dále VDZ) nebo jiným pochopitelným způsobem (např. fólie, pro přechodné VDZ dopravní knoflíky). Pro lepší účinek a viditelnost mohou být rozšířeny o retro reflexní prvky. [2]

VZD se právě z důvodu dobré viditelnosti za tmy a pro zlepšení trvanlivosti provádí v retro reflexní úpravě. VDZ v neretroreflexním provedení se může užívat pouze pro vyznačení způsobu stání vozidel nebo jeho zákazu na místních komunikacích II. a III. třídy, odpočívkách, parkovištích, na místních komunikacích IV. Třídy a na účelových komunikacích. [2]

Základní barevné provedení VDZ stanovuje vyhláška č. 30/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Značky kromě značek č. V 11a až V 12d a č. V 10 g jsou v bílé barvě. Značky č. V 11a až V 12d jsou ve žluté barvě (zastávky autobusů, atd.), ale značka č. V 11a a V 11 b může být i barvě bílé. Značka č. V 10g je provedena v modré barvě (časově omezené stání). Přechodné VDZ jsou




















provedeny ve žluté barvě. Dočasné zneplatnění trvalého VDZ se provádí přeškrtnutím svislou žlutou čarou. VDZ musí splňovat požadavky dle ČSN EN 1436+A1. [2], [6]



Obr. 16: Vybrané příklady VDZ [11]

2.4.1 Rozměry vodorovných dopravních značek

2.4.1.1 Podélné čáry

Značka	Užití	Rozměry (m)
Podélná čára souvislá (č. V 1a)	oddělení jízdních pruhů	 ⇒ 0,125
	oddělení odbočovacího nebo přípojovacího od průběžného jízdního pruhu, oddělení vyhrazeného jízdního pruhu	 ⇒ 0,25
Dvojitá podélná čára souvislá (č. V 1b)	zvýrazněné oddělení protisměrných jízdních pruhů	 ⇒ 0,125 0,125 *) 0,125
Podélná čára přerušovaná (č. V 2a)	oddělení jízdních pruhů	 ⇒ 0,125
	oddělení protisměrných cyklistických jízdních pruhů	 ⇒ 0,125
Podélná čára přerušovaná (č. V 2b)	oddělení jízdních pruhů	 ⇒ 0,125
	vedení jízdních pruhů v prostoru křižovatky	 ⇒ 0,125
	oddělení jízdního pruhu od tramvajového tělesa v úrovni vozovky	 ⇒ 0,125
	oddělení jízdního pruhu pro pomalá vozidla	 ⇒ 0,125
	oddělení odbočovacího nebo přípojovacího pruhu od průběžného jízdního pruhu, vyznačení okraje jízdního pásu ve směru hlavní pozemní komunikace	 ⇒ 0,25
	oddělení vyhrazeného jízdního pruhu	 ⇒ 0,25(0,125)
	oddělení protisměrných cyklistických pruhů	 ⇒ 0,125
Dvojitá podélná čára přerušovaná (č. V 2c)	oddělení jízdního pruhu se střídavým provozem	 ⇒ 0,125 0,125 0,125
Podélná čára souvislá doplněná čarou přerušovanou (č. V 3)	oddělení jízdních pruhů	 ⇒ 0,125 0,125 0,125
	oddělení jízdního pruhu pro pomalá vozidla	 ⇒ 0,125 0,125 0,125
Vodící čára (č. V 4)	okraj vozovky na směrově rozdělené PK oddělení zastávkového nebo cyklistického pruhu	 ⇒ 0,25
	okraj vozovky směrově nerozdělené PK při šířce zpevněné krajnice ≤ 0,5 m (možnost)	 ⇒ 0,125
	oddělení zastávkového pruhu	 ⇒ 0,25
Parkovací pruh (č. V 10d)	oddělení parkovacího pruhu	 ⇒ 0,25

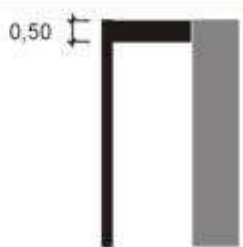

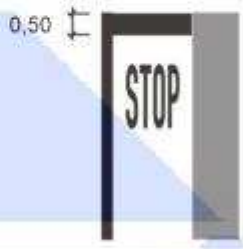
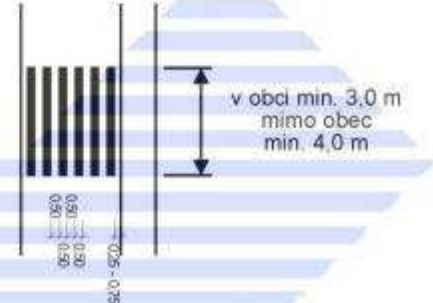
Obr. 17: Rozměry podélných čar [2]

Pro provedení VDZ se používá popis:

- délka úsečky / délka mezery (v metrech) – př. 1/1,
- délka úsečky / délka mezery / šířka čáry (v metrech) – př. 0,5/0,5/0,25.

Podélné čáry přerušované, jejichž délka úsečky je 6 m, se používají na dálnicích a silnicích pro motorová vozidla. Čáry, které mají délku úsečky 3 m se používají na ostatních pozemních komunikacích. [2]

2.3.1.2 Příčné čáry

Značka	Rozměry (m)
Příčná čára souvislá (č. V 5)	
Příčná čára souvislá se symbolem "Dej přednost v jízdě!" (č. V 6a)	
Příčná čára souvislá s nápisem STOP (č. V 6b)	
Přechod pro chodce (č. V 7)	

Obr. 18: Rozměry vybraných příčných čar [2]

VDZ č. V 5, č. V 6a, č. V 6b jsou nejčastějšími používanými v oblasti křižovatek a vyznačují se na vedlejších pozemních komunikacích tak, aby při správném odbočování z hlavní pozemní komunikace nedošlo k jejich přejíždění. [2]

2.4.1.2 Směrové šipky (č. V 9a)

Značka	Rozměry (m)
šipka:	
1 přímo	↑ 1
2 přímo a vlevo	↙ 2
3 přímo a vpravo	↘ 3
4 přímo a vlevo a vpravo	↙↘ 4 *)
5 vlevo	↙ 5
6 vpravo	↘ 6
7 vlevo a vpravo	↙↘ 7
	5,00 (10,00) 1)

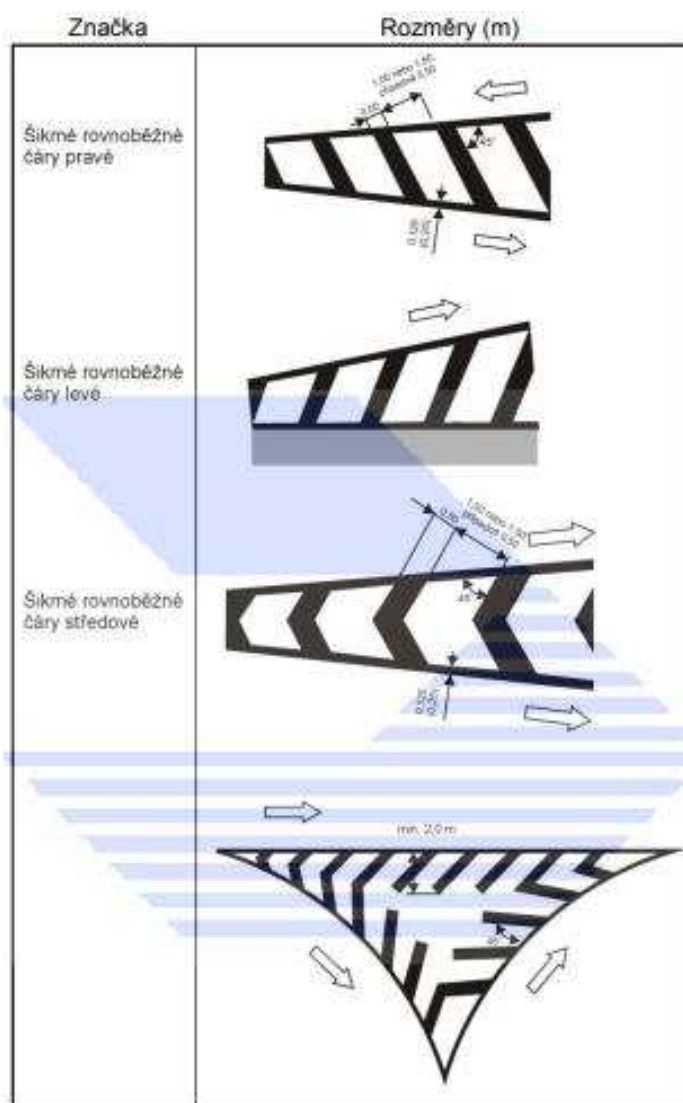
*) lze užit v případě, kdy je vyznačen větší počet jízdních pruhů před křižovatkou i za křižovatkou

1) při délce směrové šipky 10,00 m se délka zvětší o 100 % a šířka o 40 %

Obr. 19: Rozměry směrových šipek [2]

Standardní směrová šipka má 5 metrů, v odůvodněných případech lze rozměr šipek zvětšit. Pokud se výjimečně použijí na dálnicích nebo silnicích pro motorová vozidla, mají délku 10 metrů. Směrové šipky se nejčastěji využívají před křižovatkou a za křižovatkou v bílých barvách. Pokud se jedná o přechodnou úpravu provozu, jsou ve žluté barvě a mohou být vyznačeny jen obrysem šipky. [2], [6]

Dále se v okolí křižovatek užívají tzv. „stíny“, tedy šikmé rovnoběžné čáry č. V 13a, které dokáží výrazněji oddělit jízdní pruhy pro řidiče. Jejich rozměry jsou uvedeny na obr. č. 20.



Obr. 20: Rozměry šikmých rovnoběžných čar [2]

2.4.2 Užití a provedení vodorovného dopravního značení

V této části jsou uvedeny příklady vyznačení zvolených dopravních situací, které respektují požadavky na náležité a účelné použití značek. Je zapotřebí, aby stejné nebo podobné dopravní situace byly značeny VDZ stejným způsobem, jednotně a srozumitelně.

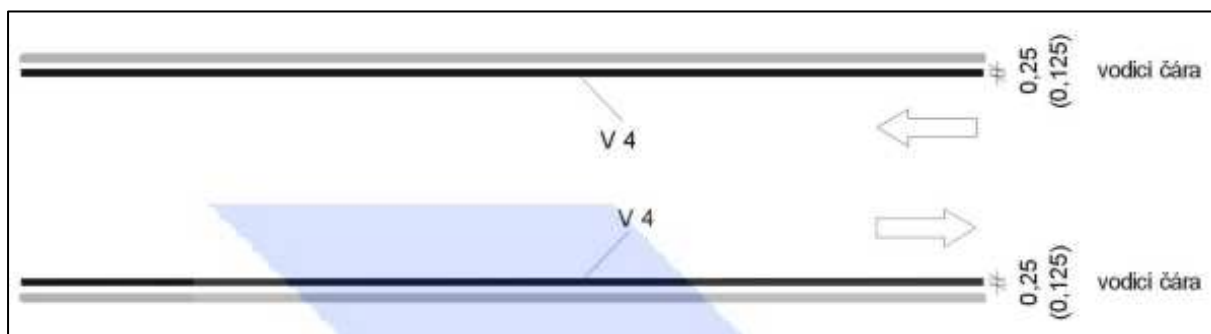
Využití a situování značek VDZ na určitou pozemní komunikaci vychází ze šířkového uspořádání v závislosti na příslušné pozemní komunikaci dle ČSN 73 6101, ČSN 73 6110 a ČSN 73 6102. Z těchto norem se zpravidla odvozuje šířkové uspořádání jízdních, přídatných a přidružených pruhů. Rozměry a uspořádání značek vychází z kapitoly výše 2.3.1. [2], [7], [10]

2.4.2.1 Okraj vozovky

Okraje vozovek se označují VDZ č. V 4 (vodící čára). Situování vodící čáry zároveň s náležitým užitím podélných čar oddělujících jízdní pruhy zajišťuje vyznačení jízdních pruhů ve stejné šířce adekvátní příslušné kategorii pozemní komunikace. Šířka jízdního pruhu v obci by neměla být větší než 3,5 metru, mimo dálnici, rychlostní silnici pro motorová vozidla a rychlostní místní komunikaci. Náležité oddělení krajnice od vozovky slouží k zaručení bezpečného pohybu účastníků provozu na pozemní komunikaci. [2], [10]

Vodící čára se vyznačuje v nepřerušované podobě, v přerušované podobě se může vyznačit v místě vjetí na přilehlé parkoviště, do zastávkového pruhu apod. [2]

Vodící čára je na směrově rozdělené pozemní komunikaci v šířce 0,25 m. V případě zpevněné krajnice širší než 0,5 m se vyznačuje i na ostatních pozemních komunikacích v šířce 0,25 m. V případě zpevněné krajnice 0,5 m a méně lze vodící čáru vyznačit v šířce 0,125 m. Přerušovaná vodící čára má rozměry 0,5/0,5 m. [2], [7], [10]



Obr. 21: Příklad vyznačení okraje vozovky [2]

2.4.2.2 Jízdní pruhy

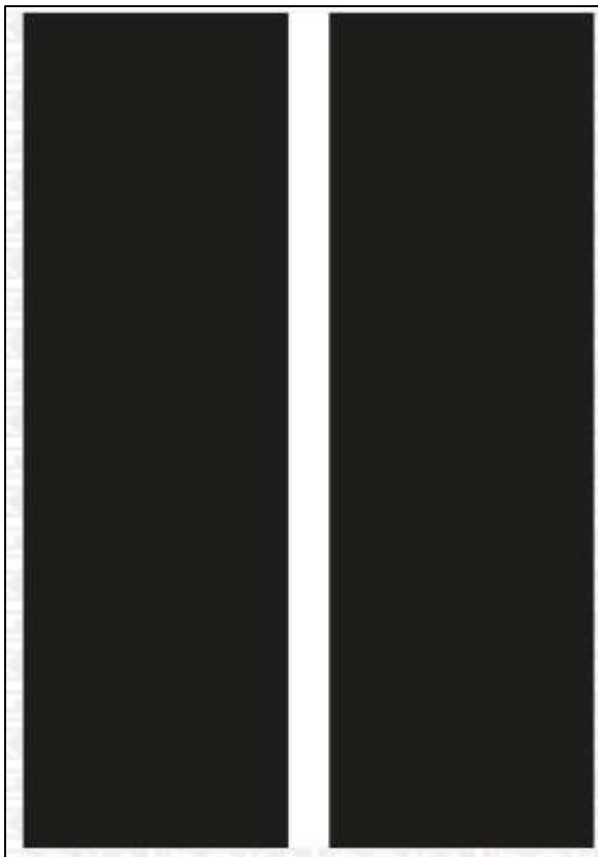
Jízdní pruhy se označují a rozdělují vodícími čarami VDZ jestliže to dovolí šířka vozovky. Pokud je šířka vozovky mezi vodícími čarami menší než 6 m, vozovka se neodděluje vodícími čarami, tedy jízdní pruhy se nevyznačují. Vodící čáry se provádí v šířce 0,125 m.

Jízdní pruh se ve své délce vyznačuje stálou šířkou kromě případů, kdy je nutno udělat buď jeho zvětšení v oblouku anebo pro odbočování vlevo. [2], [10]

Vyznačení zákazu vjetí do protisměrného jízdního pruhu:

Takové vyznačení se používá tam, kde je nedostatečný rozhled, nebezpečné místo apod. Vyznačuje se souvislou podélnou čarou č. V1a. Tato čára má v obci minimální délku 30 m a mimo obec 50 m. Značku č. V1a je možno přejíždět při objíždění překážky, při odbočení na místo,

které leží mimo pozemní komunikaci a také při vjíždění na pozemní komunikaci z místa, které leží mimo pozemní komunikaci. [2]

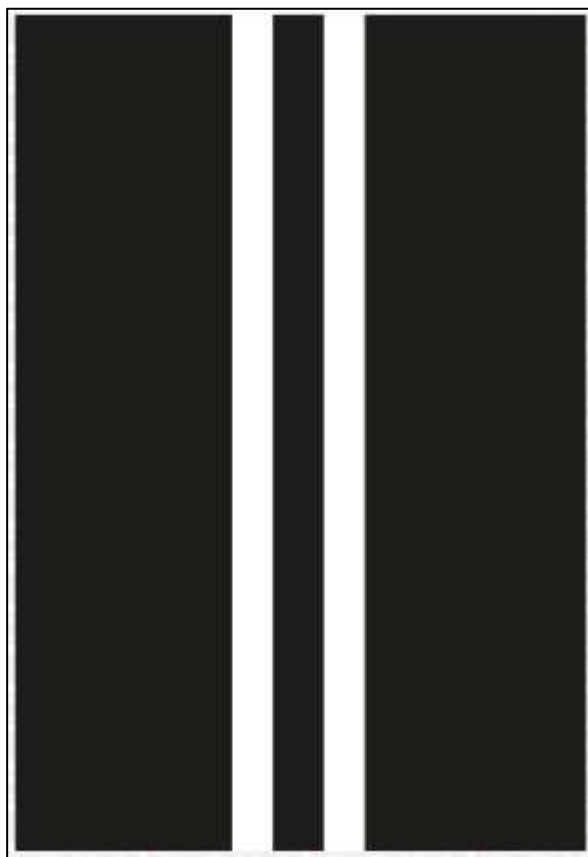


Obr. 22: Podélná čára souvislá č. V 1a [11]

Zdůraznění zákazu nebo vozovka s více než dvěma jízdními pruhy:

Pro tento případ vyznačení se užívá dvojitá souvislá čára podélná č. V 1b. Z pravidla mezi nimi bývá mezera o šířce 0,125 m, v závislosti na šířkových poměrech vozovky může mít mezera šířku až 0,5m. [2]

Tuto značku je možné přejíždět pouze při objíždění překážky na pozemní komunikaci, není možné ji přejíždět při odbočování nebo při vjíždění na místo, které leží mimo pozemní komunikaci nebo pro vjíždění z tohoto místa. Značka č. V1b tedy zakazuje odbočení vlevo na místo, které leží mimo pozemní komunikaci a odbočení vlevo při vjíždění na pozemní komunikaci z tohoto místa. [2], [6]



Obr. 23: Dvojitá podélná čára souvislá č. V 1b [11]

Vyznačení úseku pro vjetí do protisměrného pruhu:

Takové vyznačení se používá tam, kde je dovoleno za stanovených podmínek vjíždění do protisměrného jízdního pruhu, například při dostatečném rozhledu pro předjíždění. V tomto úseku se užívá podélná čára přerušovaná č. V 2a. Délka čáry se rozhoduje v závislosti na kategorii dané pozemní komunikace. Na dálnicích a silnicích pro motorová vozidla se provádí v délce 6 m, na zbylých pozemních komunikacích má délku 3 m. Délka mezery mezi jednotlivými úsečkami je dvojnásobná, viz obr. č. 24. [2]

V úseku, kde dále navazuje na čáru podélnou přerušovanou čára podélná nebo kde je potřeba například upozornit na zvýšenou pozornost, se používá čára podélná přerušovaná č. V 2b. Délka čáry je shodná jako u značky č. V 2a, ale délka mezi jednotlivými úsečkami je poloviční, viz obr. č. 25. [2]

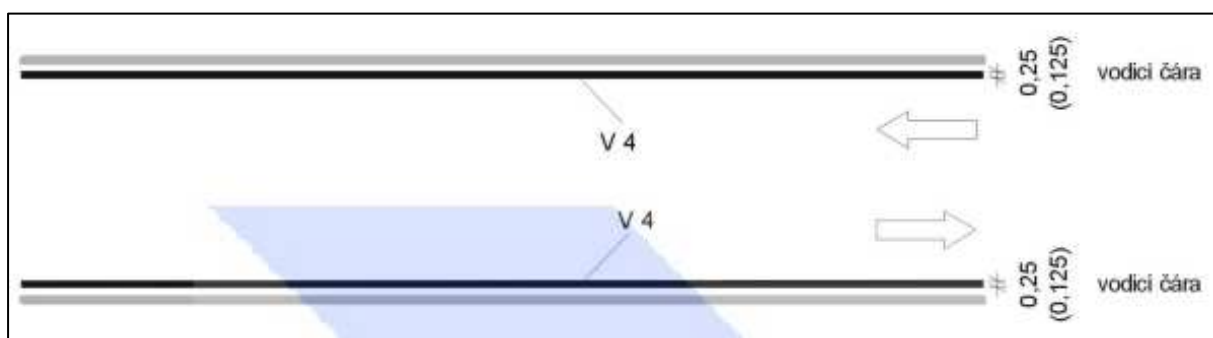


Obr. 24: Podélná čára přerušovaná č. V 2a [11] Obr. 25: Podélná čára přerušovaná č. V 2b [11]

2.4.2.3 Směrově nerozdělená pozemní komunikace

Šířka vozovky menší než 6 m:

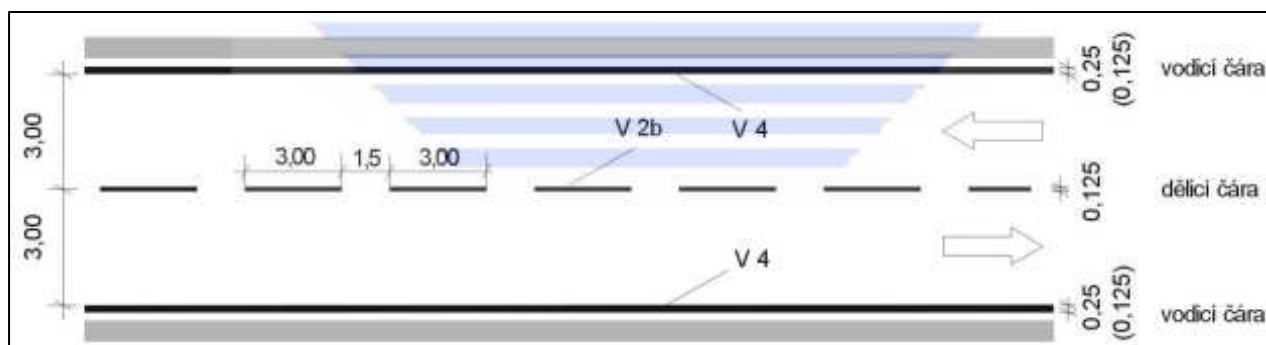
Jak už bylo zmíněno výše, jízdní pruhy se vyznačují a rozdělují vodíci čarami, jestliže to umožní šířka vozovky. Pokud je tedy šířka vozovky menší než 6 metrů, vyznačuje se pouze okraj vozovky, viz obr. č. 26. [2], [10]



Obr. 26: Šířka vozovky menší než 6 m [2]

Šířka vozovky od 6 m do 7 m:

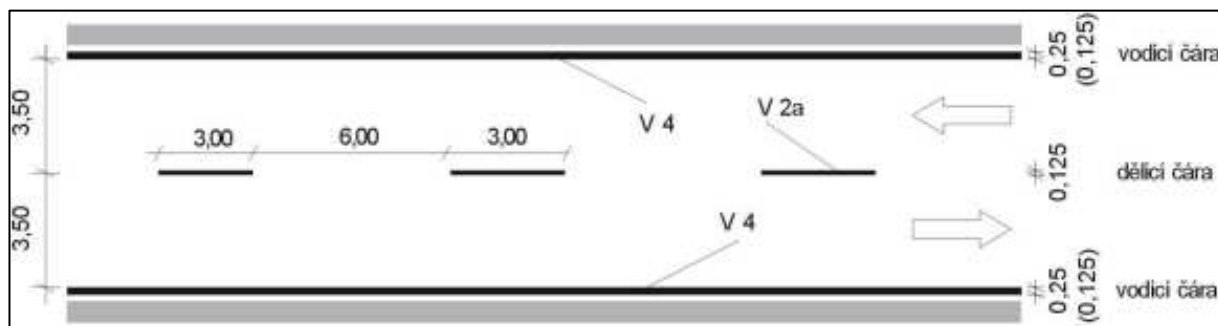
Pozemní komunikace, které mají vozovku o šířce od 6 m do 7 m se užívá vodorovné dopravní značení dle obr. č. 27., kde je např. využita výše zmíněná dopravní značka č. V 2b. [2], [7]



Obr. 27: Šířka vozovky od 6 m do 7 m [2]

Šířka vozovky 7 m a víc:

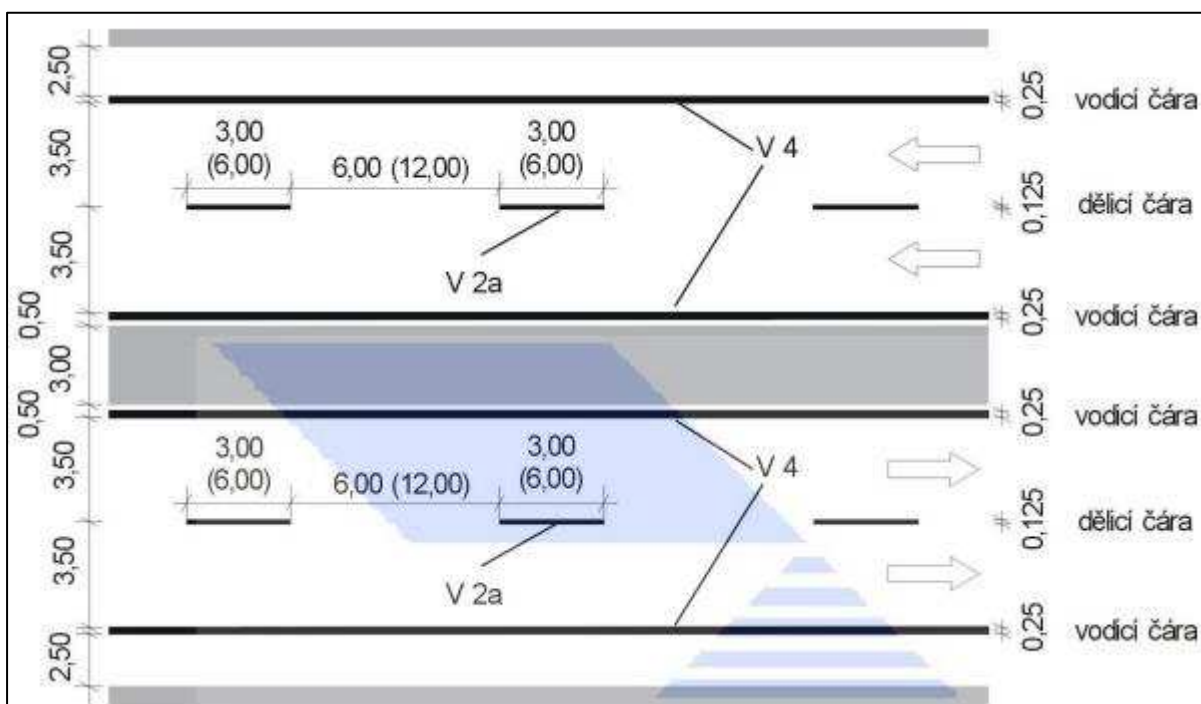
Pozemní komunikace, které mají vozovku o šířce 7 a více m se rozhoduje vodorovné dopravní značení v závislosti na jednotlivých kategoriích pozemní komunikace, dle ČSN 73 6101 nebo ČSN 73 6110. Příklad VDZ je na obr. č. 28. [2], [10]



Obr. 28: Šířka vozovky 7 m a více [2]

2.4.2.4 Směrově rozdělená pozemní komunikace

Směrově rozdělené pozemní komunikace se vyznačují takovým vodorovným značením, které odpovídá dané skladbě prvků kategorie pozemní komunikace dle ČSN 73 6101 nebo ČSN 73 6110. Příklad VDZ je na obr. č. 29. [2], [7]



Obr. 29: Příklad směrově rozdělené pozemní komunikace [2]

2.5 ROZHLEDY NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH

- **Křižovatky** – ČSN 73 6102
- **Sjezdy** (připojení veřejně/neveřejně přístupných účelových komunikací):
 - **Extravilán** – ČSN 73 6102
 - **Intravilán** – ČSN 73 6110
 - Sjezdy dopravně méně významných veřejně užívaných účelových komunikací (např. areály s malým dopravním zatížením, parkoviště s kapacitou do 20 stání, bytové domy do 10 bytů) – **rozhled na DZ**
 - Sjezdy dopravně významných veřejně užívaných účelových komunikací – **rozhled dle ČSN 73 6102**
- **Samostatné sjezdy** (připojení sousední nemovitosti) rozhled na DZ
 - **Extravilán** – ČSN 73 6101
 - **Intravilán** – ČSN 73 6110
- **Polní cesty** – ČSN 73 6109 (rozhled na DZ)
- **Lesní cesty** – ČSN 73 6101

Řidič, který přijíždí ke křižovatce, má mít nerušený rozhled na paprsky křižovatky a vlastní křižovatku včetně dopravního značení v rozsahu, který mu umožní poznat dopravní situaci a učinit

potřebná rozhodnutí k bezpečným pohybům v oblasti křižovatky, případně zabránění možné dopravní nehodě. [8]

Při dopravně technickém uspořádání, které donutí řidiče snížit rychlost (např. směrový oblouk), lze vycházet z mezní rychlosti v_m podle vzorce:

$$v_m = 3,6 \cdot \sqrt{g \cdot R \cdot (f + 0,01 \cdot p)} = \sqrt{127 \cdot R \cdot (f + 0,01 \cdot p)} \quad (2.1)$$

kde:

R – poloměr směrového oblouku (m)

f – využitelná hodnota součinitele adheze, pro výpočet dosažitelné rychlosti se uvažuje $f = 0,25$

p – dostředný příčný sklon, pokud je ve směrovém oblouku opačný příčný sklon, dosazuje se do vzorce záporná hodnota (%)

g – gravitační zrychlení $9,81 \text{ (m/s}^2\text{)}$ [8]

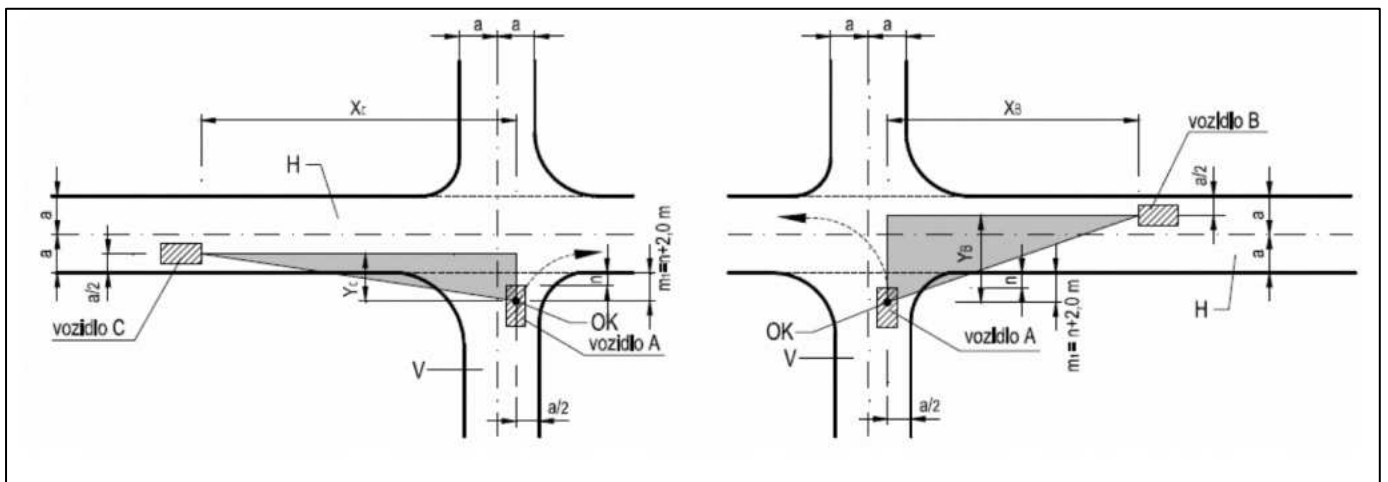
Na křižujících se komunikacích i v oblasti křižovatky musí být rozhled pro zastavení na silnicích podle ČSN 73 6101 a na místních komunikacích podle ČSN 73 6110. Jestliže je křižovatka umístěna na úseku hlavní komunikace s návrhovými prvky umožňující předjíždění, umožňuje se rozhled pro předjíždění také na paprscích křižovatky hlavní komunikace.

Na vedlejší komunikaci musí být umožněn rozhled na celou dopravní značku, která upravuje přednost v jízdě na hlavní komunikaci, v celém rozhledovém poli. [8], [9]

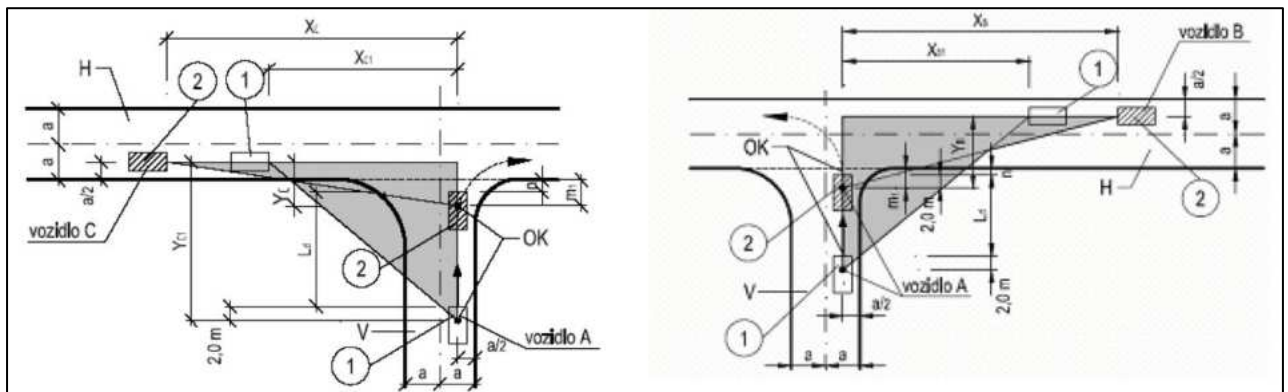
Přednost v jízdě:

- **Uspořádání A** – křižovatka s předností v jízdě na hlavní komunikaci a se zastavením vozidla na vedlejší komunikaci
- **Uspořádání B** – křižovatka s předností v jízdě na hlavní komunikaci a dopravní značkou „Dej přednost v jízdě“, umístěnou na vedlejší komunikaci

Rozhled pro dopravní situaci A se navrhne na všech křižovatkách na území zastavěném a na křižovatkách v území nezastavěném a zastavitelném, jestliže to místní podmínky umožňují. Rozhled pro dopravní situaci B se zajistí na všech křižovatkách. [8]



Obr. 30: Uspořádání A - zákaz předjíždění [8]



Obr. 31: Uspořádání B - s možností předjíždět [8]

Legenda:

X_B, Y_B, X_C, Y_C – strany rozhledových trojúhelníků - uspořádání A

$X_{B1}, Y_{B1}, X_{C1}, Y_{C1}$ – strany rozhledových trojúhelníků pro zastavení vozidla A před vjezdem do křižovatky - uspořádání B

1 – poloha vozidla ve stejném čase

M_1 – vzdálenost rozhledového bodu od okraje krajního jízdního pruhu

n – vzdálenost předě vozidla od okraje krajního jízdního pruhu ($n \geq 1$ m)

L_d – vzdálenost pro zastavení vozidla A

H – hlavní pozemní komunikace s předností v jízdě

V – vedlejší komunikace

OK – bod rozhledu vozidla

a – šířka jízdního pruhu [8]

Z důvodu bezpečnosti silničního provozu se zpravidla křižovatky navrhují bez možnosti předjíždění na dvoupruhové hlavní pozemní komunikaci.

3 FORMULACE PROBLÉMŮ A STANOVENÍ CÍLŮ ŘEŠENÍ

V oblasti provozu na pozemních komunikacích se můžeme setkat s různými faktory, které ovlivňují jeho plynulost a bezpečnost. Jedním z nejzákladnějších a nejdůležitějších faktorů je dopravní značení, jak už svislé dopravní značky, tak vodorovné dopravní značky. Mají za úkol informovat každého účastníka silničního provozu o aktuálním stavu pozemní komunikace, dávat příkazy, zákazy, omezení nebo podávat důležité informace, které jsou nutné k zajištění bezpečného a plynulého provozu na pozemních komunikacích.

Problémovou situací této diplomové práce je nedostatečná propustnost vozidel a bezpečnost ve vybraných místech křížení silniční dopravy, a to na stykových křižovatkách. Křižovatky jsou v oblasti provozu na pozemních komunikacích zásadní, dochází v nich ke křížení silnic a nejčastějšímu styku řidičů. Často se setkáváme s poněkud zmatečným dopravním značením v těchto místech, které může zapříčinit dopravní nehodu. Proto je zapotřebí navrhnout takové dopravní označení, které je dostatečně přehledné, vysvětlující a informuje účastníky dopravního provozu ke změnám dopravního toku.

Cílem diplomové práce je provést dostatečnou analýzu vybraných krizových lokalit a popsat návrhy úprav dopravního značení. Následně vybrat pět problémových křižovatek z hlediska propustnosti, nebezpečnosti a vyhotovit kompletní návrh výkresové dokumentace úprav a opatření, které napomůžou výše zmíněné problémy alespoň zmírnit.

4 VLASTNÍ ŘEŠENÍ/DOSAŽENÉ VÝSLEDKY

Tato kapitola se zabývá seznámením se s vybranými problémovými lokalitami, ukázkou možného řešení podobných míst, které poskytla firma DOKA, s.r.o., vlastním řešením problémových míst z hlediska zlepšení propustnosti vozidel a bezpečnosti dopravy. Dále se zde pojednává o popisu úprav těchto lokalit, které vedou ke zlepšení bezpečnosti a propustnosti dopravy. V poslední řadě proběhne ověření vhodnosti úprav.

4.1 VYBRANÁ KRIZOVÁ MÍSTA

Místo A - KŘÍŽOVATKA SILNIC I/43 a III/37717 - LAŽANY:

Jedná se o křižovatku silnic I/43 a III/37717 v obci Lažany v Jihomoravském kraji. Jedná se o stykovou křižovatku, ve které je hlavní pozemní komunikace dvoupruhová směrově nerozdělená. Tato křižovatka je místem častých dopravních nehod a nedodržování rychlostí řidičů vozidel.

Místo B - KŘÍŽOVATKA SILNIC I/54 a III/4197 - NÍŽKOVICE:

Křižovatka silnic I/54 a III/4197 se nachází u obce Nížkovice v Jihomoravském kraji. Jedná se o stykovou křižovatku, ve které je hlavní pozemní komunikace dvoupruhová směrově nerozdělená. Tato křižovatka je místem nedodržování maximální povolené rychlosti řidičů vozidel a s tím související obtížné levé odbočení ze silnice I/54 na silnici III/4197.

Místo C - KŘÍŽOVATKA SILNIC II/432 a D55 - PRAVČICE:

Stávající úroňová křižovatka silnic II/432 a D55 se nachází u obce Pravčice ve Zlínském kraji. Jedná se o stykovou křižovatku, ve které je hlavní pozemní komunikace dvoupruhová směrově nerozdělená. Tato křižovatka je místem špatné propustnosti vozidel.

Místo D - KŘÍŽOVATKA SILNIC II/377 a III/37722 - BOŘITOV:

Stávající úroňová křižovatka silnic II/377 a III/37722 se nachází u obce Bořitov v Jihomoravském kraji. Jedná se o stykovou křižovatku, ve které je hlavní pozemní komunikace dvoupruhová směrově nerozdělená. Tato křižovatka je místem nedodržování maximální povolené rychlosti řidičů vozidel a s tím související obtížné levé odbočení.

Místo E - KŘÍŽOVATKA SILNICE I/38 a POZEMKU PARC. Č. 1346 – CHVALOVICE-HATĚ

Křižovatka se nachází u obce Chvalovice v Jihomoravském kraji. Jedná se o stykovou křižovatku, ve které je hlavní pozemní komunikace dvoupruhová směrově nerozdělená. Před samotným vznikem stykové křižovatky zde byl vybudovaný sjezd z důvodu špatné dostupnosti, zejména obtížné levé odbočení ze směru od obce Chvalovice, veřejnosti na pozemek parc. č. 1346, kde se nachází Penzion Admiral Chvalovice.

4.1.1 Ukázky a popis možného řešení vedoucí ke zlepšení situace

Zde se diplomová práce zabývá problémovými lokalitami a úpravami poskytnutých křižovatek od firmy DOKA, s.r.o., které v minulosti vedly ke zlepšení problémových lokalit a celkové dopravní situaci.

I/52 Pasohlávky – úprava stykové křižovatky:

Řešená křižovatka je situována na silnici I. třídy, konkrétně sil. I/52 v Jihomoravském kraji u Aqualandu Moravia, který se nachází mezi městem Pohořelice a Mikulov.

Na obr. 32 je zobrazen nevyhovující původní stav výše zmíněné křižovatky. Mapový podklad je brán z webových stránek Mapy.cz.

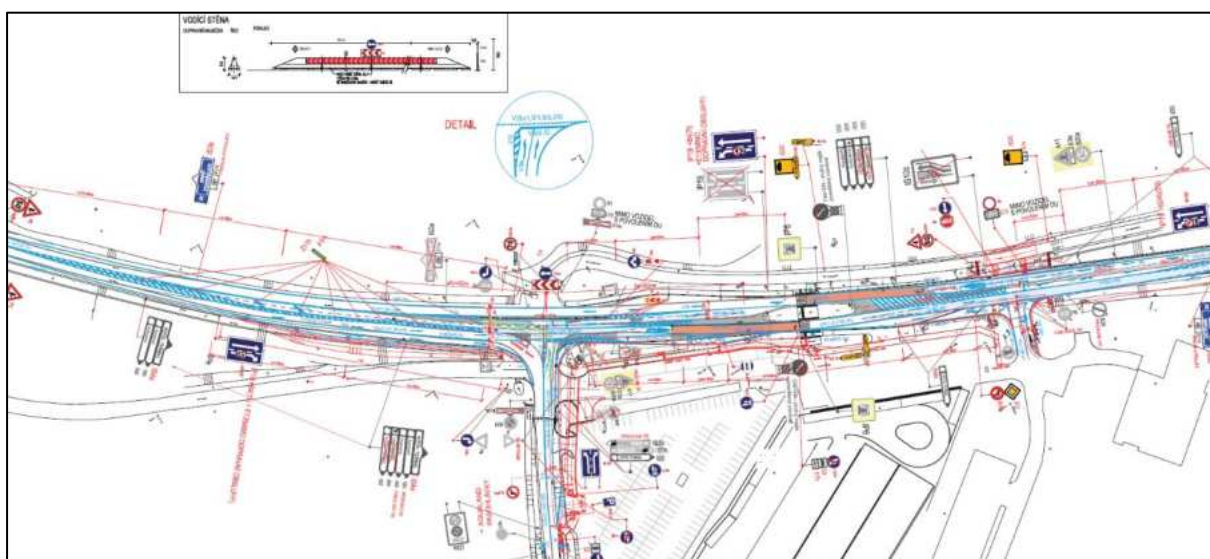


Obr. 32: Křižovatka I/52 Pasohlávky – původní stav [13]

Silnice I/52 je hlavním tahem mezi hraničním přechodem s Rakouskem v Mikulově a Brnem. Obzvláště v letním období zde projíždí velké množství turistů, z čehož vyplývá obrovský nárůst

intenzit dopravy. Z obrázku je patrné, že při vysokých dopravních intenzitách z místní komunikace od Pasohlávek, jako význačného turistického centra, a Aqualandu Moravia bylo velmi obtížné se na silnici I/52 připojit, aniž by nenastala jakákoliv nebezpečná situace v interakci mezi řidiči.

Z toho důvodu přišel podnět od Policie České republiky na změnu trvalého dopravního značení této velmi vytěžované stykové křižovatky. Návrh změn trvalého dopravního značení je vyobrazen na obr. 33. Kompletní výkresová dokumentace je uvedena v seznamu příloh, konkrétně příloha 1.



Obr. 33: Křižovatka I/52 Pasohlávky – návrh trvalého dopravního značení [DOKA, s.r.o.]

Z důvodu vysokých intenzit dopravy v místě křižovatky silnice I/52 a místní komunikace do Aqualandu Moravia (směr Pasohlávky) bylo dohodnuto upravit křižovatku způsobem, který zajistí její vyšší bezpečnost a převedení dopravy v dostatečných kapacitách vozidel. Součástí stavby je úprava veřejného osvětlení, které se v křižovatce nyní nachází. Od prvotního návrhu osazení semaforů – SSZ bylo upuštěno a tím se upouští i od připojení na elektrickou síť – soustavu napájení NN.

V křižovatce s místní komunikací (MK) do Pasohlávek, jako význačného turistického centra, jsou zřizovány jízdní pruhy – pro připojení na hlavní silnici I/52 ve směru od Pasohlávek na Brno a pro pravé odbočení z I/52 ve směru na Pasohlávky ve smyslu odsunu jízdního pruhu vpravo z důvodu zvýšení počtu jízdních pruhů na silnici I/52.

Celá stavební úprava se nachází v km 35,060 pasportního staničení silnice I/52. Součástí návrhu úprav je vznik přídatného pruhu pro pravé i levé odbočení k hotelu Termal. Úpravy na silnici I/52 se odehrávají především ve vodorovném a svislém dopravním značení a dílčím způsobem ve stavebních úpravách jízdních pruhů zvětšením jejich počtu. Začátek úseku stavby je v km 0,080

a konec úseku je cca v km 0,640 z čehož se odvíjí celková délka úprav 560 m. Jízdní rychlost na komunikaci je omezena svislým dopravním značením na 70 km/h a v úseku pohybu chodců a cyklistů na 50 km/h. Na místní komunikaci Pasohlávky je omezení vjezdu nákladních automobilů nad 7 t s dodatkovou tabulkou.

Na obr. 34 je zobrazen aktuální stav výše zmíněné křižovatky se všemi uvedenými a projednanými změnami. Mapový podklad je brán z webových stránek Mapy.cz.

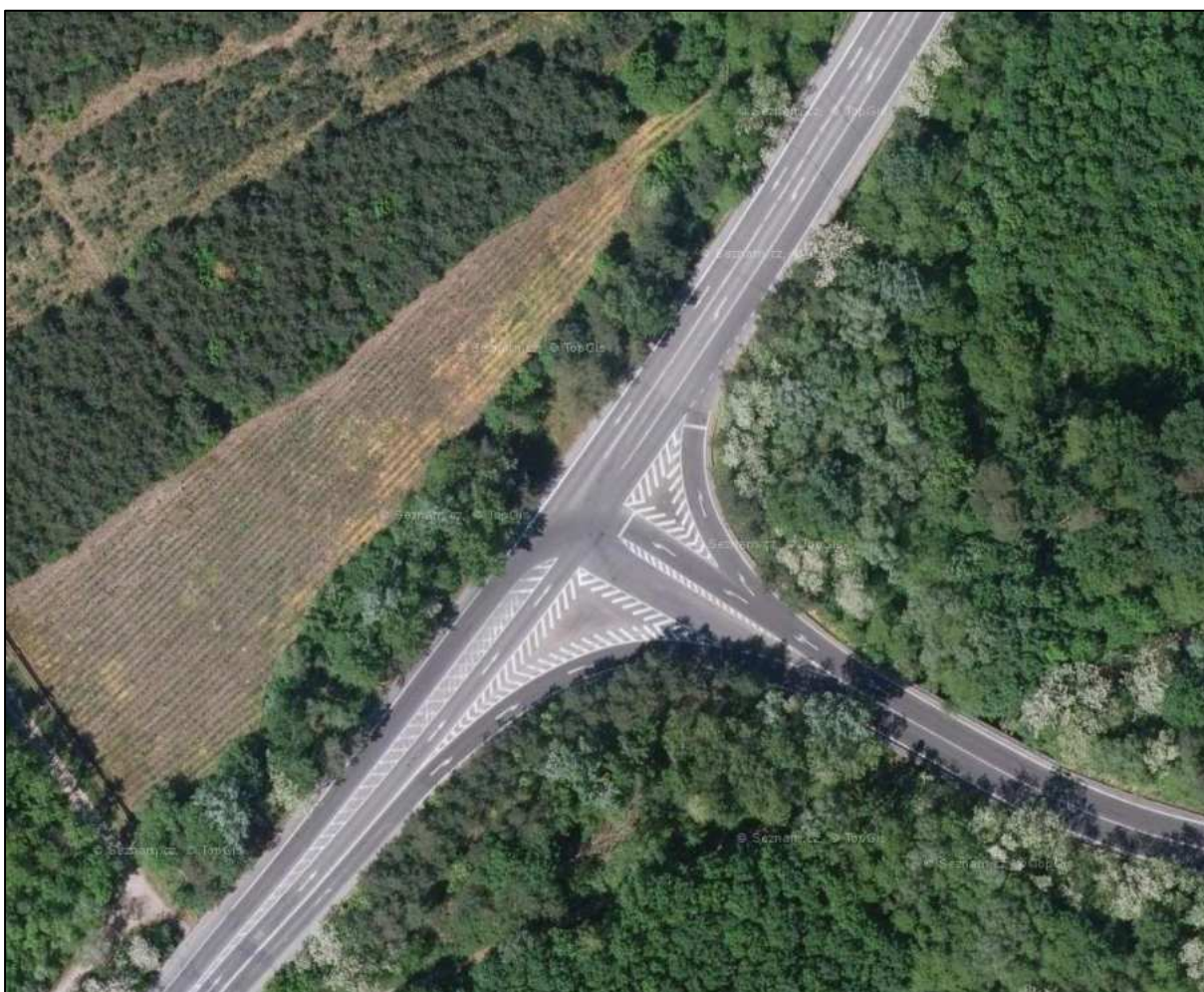


Obr. 34: Křižovatka I/52 Pasohlávky – aktuální stav [13]

Silnice I/55 x I/51 – úprava stykové křižovatky:

Řešená křižovatka je situována na křížení silnic I. třídy, konkrétně silnice I/55 a I/51 v Jihomoravském kraji u města Hodonín.

Na obr. 35 je zobrazen nevyhovující původní stav výše zmíněné křižovatky. Mapový podklad je brán z webových stránek Mapy.cz.

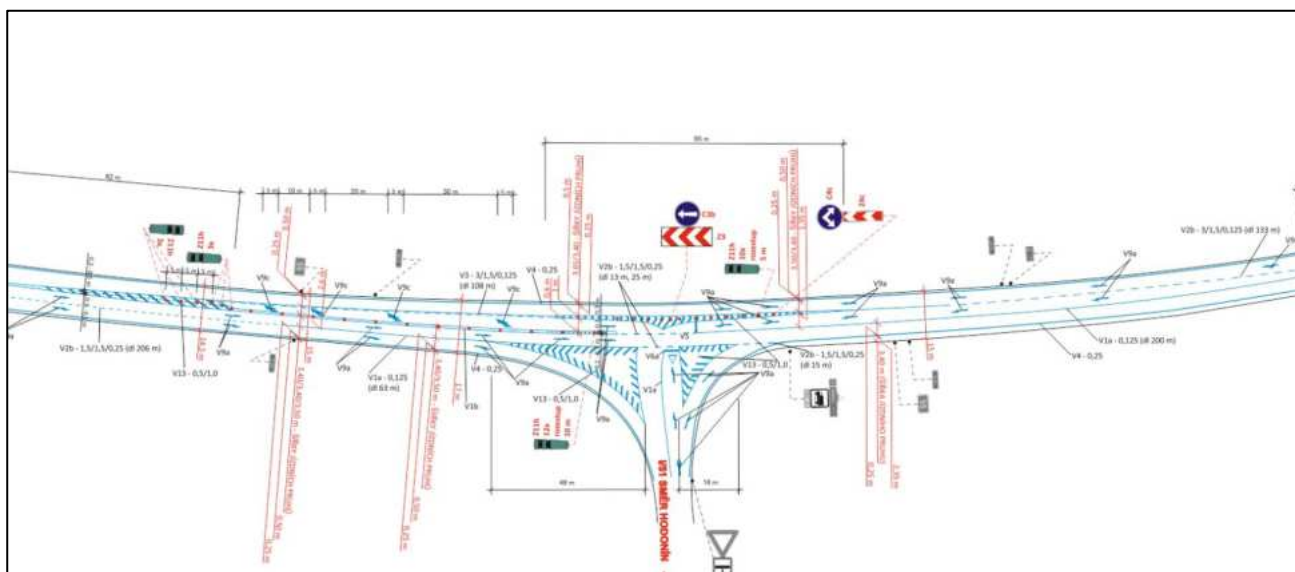


Obr. 35: Křižovatka I/55 x I/51 – původní stav [13]

Silnice I/55 vede od Olomouce až po státní hranice s Rakouskem. Silnice I/51 vede od státních hranic se Slovenskem po Hodonín. Tato styková křižovatka je mezi silnicemi, na kterých je po celý rok velká intenzita dopravy z důvodu hlavních tahů jak na státní hranice se Slovenskem, tak na státní hranice s Rakouskem. Z webových stránek Ředitelství silnic a dálnic s. p., konkrétně ze sekce sčítání dopravy, které bylo naposled provedeno k roku 2020, vyplývá, že průměrně během jednoho dne zde projede 16 278 motorových vozidel.

Z obrázku 35, kde je uveden původní stav křižovatky, je zřejmé, že na základě těchto intenzit a nepřehlednosti bylo obtížné se ze silnice I/51 připojit na silnici I/55.

Z toho důvodu přišel podnět od Policie České republiky na změnu trvalého dopravního značení této velmi vytěžované stykové křižovatky. Návrh změn trvalého dopravního značení je vyobrazen na obr. 36. Kompletní výkresová dokumentace je uvedena v seznamu příloh, konkrétně příloha 2.



Obr. 36: Křižovatka I/55 x I/51 – návrh trvalého dopravního značení [DOKA, s.r.o.]

Z důvodu vysokých intenzit dopravy v místě křižovatky silnice I/55 a silnice I/51 bylo dohodnuto upravit křižovatku způsobem, který zajistí její vyšší bezpečnost a převedení dopravy v dostatečných kapacitách vozidel.

Celá stavební úprava se na silnici I/55 nachází v místě km cca 0,000 až 0,080 aktuálního staničení silnice v katastrálním území Hodonín, z čehož se odvíjí celková délka úprav 80 m. Stavební úprava na silnici I/51 se nachází v místě km cca 115,400 až 115,700 aktuálního staničení silnice v katastrálním území Hodonín, z čehož se odvíjí celková délka úprav 300 m.

V křižovatce jsou zřizovány jízdní pruhy – pro připojení na hlavní silnici I/55 ve směru ze silnice I/51 na Břeclav a pro pravé odbočení ze silnice I/55 na silnici I/51 ve směru na státní hranice se Slovenskem ve smyslu odsunu jízdního pruhu vpravo z důvodu zvýšení počtu jízdních pruhů na silnici I/55.

Součástí návrhu úprav je na silnici I/55 osazení dopravního zařízení, konkrétně se jedná o balisety. Balisety usměrňují provoz zvýrazněním horizontálního dopravního značení, jsou vysoce elastické a flexibilní. Jejich výhodou je, že se po nárazu vozidlem vrátí do původního stavu a vozidlu nezpůsobí žádnou škodu.

Úpravy na silnici I/55 se odehrávají především ve vodorovném a svislém dopravním značení a dílčím způsobem ve stavebních úpravách jízdních pruhů zvětšením jejich počtu.

Na obr. 37 je zobrazen aktuální stav výše zmíněné křižovatky se všemi uvedenými a projednanými změnami. Mapový podklad je brán z webových stránek Mapy.cz.



Obr. 37: Křižovatka I/55 x I/51 – aktuální stav [13]

Vzhledem k podobnosti poskytnutých křižovatek a vybraných vlastních křižovatek, byly tyto úpravy vedoucí ke zlepšení dopravní situace brány jako inspirace pro vlastní řešení úprav.

4.2 MÍSTO A: VLASTNÍ NÁVRH ÚPRAVY KŘIŽOVATKY SILNIC I/43 a III/37717 - LAŽANY

V této kapitole je řešený návrh úpravy stávající úrovně křižovatky silnic I/43 a III/37717 v obci Lažany v Jihomoravském kraji. Jedná se o stykovou křižovatku, ve které je hlavní pozemní komunikace dvoupruhová směrově nerozdělená. Tato křižovatka je místem častých dopravních nehod a nedodržování rychlostí řidičů vozidel.

4.2.1 Poloha

Diskutovaná křižovatka se nachází v obci Lažany v Jihomoravském kraji v okrese Blansko. Obec Lažany leží mezi městem Brno a městem Svitavy. Křižovatka je tedy považovaná za křižovatku intravilánovou. Křižuje se zde silnice I/43 se silnicí III/37717. Silnice I/43 vede z Brna směrem na Svitavy, dále okresu Šumperk, kde se v obci Písařov napojuje na silnici I/11 až do Polska. V úseku Brno – Svitavy je po ní vedena Evropská silnice E461. Napojená větev silnice III/37717 vede z obce Lažany do obce Újezd u Černé Hory a dále se napojuje na silnici III/37715.

Hlavní tah proudí přes silnici I/43, která je zde nadřazena silnici III/37717, jde tedy o hlavní pozemní komunikaci.



Obr. 38: Poloha křižovatky [vlastní]

4.2.2 Dopravní průzkum


Pro potřeby diplomové práce byla poskytnuta od paní starostky obce Lažany statistika silničního provozu. V obci bylo provedeno orientační sčítání dopravy a měření rychlosti v období 13.12.2022 – 20.12.2022, měřicí souprava byla umístěna v zastavěné části obce u autobusové zastávky Lažany rozcestí Újezd. Na obr. č. 39 je znázorněn profil komunikace v úseku ± 150 m.



Obr. 39: Profil komunikace [13]

Z tab. č. 2 vyplývá, že za dobu měření cca 7 dní bylo v této lokalitě detekováno přes 83 979 vozidel, z toho 83 % nedodrželo dovolenou rychlost 50 km/h.

Tab. č. 2: Hodnoty měření za dobu 7 dní [12]

	průjezdy celkem		výjezd směr Brno		výjezd směr Svitavy	
	počet	%	počet	%	počet	%
do 50 km/h včetně	14582	17%	10868	24%	3714	10%
nad 50 km/h	69397	83%	34335	76%	35062	90%
vozidel celkem	83979	100%	45203	100%	38776	100%

Z celkových přepočtených dat na měsíční statistiku vyplývá, že průměrná hodnota vozidel, které projedou danou lokalitou celkem čítá 371 907 vozidel, z toho nedodrží dovolenou rychlost 307 330 vozidel.

Tab. č. 3: Měsíční statistika [12]

	data (celková doba měření)				data (přepočet na měsíční měření)	
	doba měření	počet vozidel	rychlost nad 50 km/h		počet vozidel celkem	rychlost nad 50 km/h
			ks	%		
Lažany	hod.	ks	ks	%	ks	ks
výjezd směr Brno	168	45203	34335	49%	200185	152055
výjezd směr Svitavy	168	38776	35062	51%	171722	155275
celkem		83979	69397	100%	371907	307330

Statistika dále říká, že za dané období 1 měsíce projede obcí 1 315 jednostopých dopravních prostředků, osobních automobilů projede 315 899, což je 84,9 % celkové statistiky, dále obcí projede 39 884 nákladních automobilů a 14 809 nákladních automobilů s vlekem.

Z celkového počtu vozidel projede obcí rychlostí do 60 km/h včetně 61,1 % a rychlostí do 70 km/h včetně 89,2 %. Řidičů, kteří by byli řešeni ve správním řízení a přišlo by o řidičský průkaz je za měsíc 2 197.

Naměřená maximální rychlost u jednostopých vozidel, na výjezdu směr Brno, byla 95 km/h a na výjezdu směr Svitavy 86 km/h.

Tab. č. 4: Maximální rychlost jednostopá vozidla [12]

výjezd směr Brno			výjezd směr Svitavy		
Datum	Cas	km/h	Datum	Cas	km/h
17.12.2022	12:33:48	74	17.12.2022	14:37:05	80
17.12.2022	13:05:19	72	17.12.2022	14:50:47	86
17.12.2022	13:27:40	75	17.12.2022	19:16:30	84
17.12.2022	14:05:02	95	18.12.2022	14:52:18	84

Naměřená maximální rychlost u osobních vozidel, na výjezdu směr Brno, byla 137 km/h a na výjezdu směr Svitavy 134 km/h.

Tab. č. 5: Maximální rychlost osobní vozidla [12]

výjezd směr Brno			výjezd směr Svitavy		
Datum	Cas	km/h	Datum	Cas	km/h
15.12.2022	11:17:45	132	15.12.2022	0:53:18	125
15.12.2022	21:03:07	125	15.12.2022	15:15:48	126
18.12.2022	21:12:34	137	15.12.2022	22:28:22	123
20.12.2022	4:46:50	125	18.12.2022	2:55:35	134

Naměřená maximální rychlost u nákladních vozidel, na výjezdu směr Brno, byla 109 km/h a na výjezdu směr Svitavy 116 km/h.

Tab. č. 6: Maximální rychlost nákladní vozidla [12]

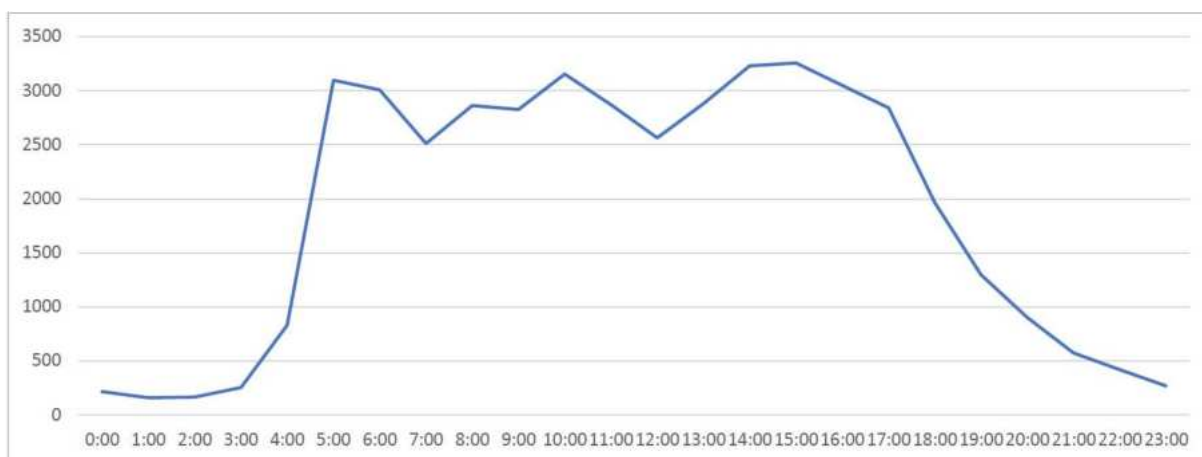
výjezd směr Brno			výjezd směr Svitavy		
Datum	Cas	km/h	Datum	Cas	km/h
13.12.2022	23:33:56	102	13.12.2022	19:54:37	98
15.12.2022	3:57:01	98	14.12.2022	0:56:29	113
15.12.2022	20:52:10	109	14.12.2022	1:32:35	116
19.12.2022	1:41:02	99	15.12.2022	20:31:59	95

Naměřená maximální rychlost u nákladních vozidel s přívěsem, na výjezdu směr Brno, byla 105 km/h a na výjezdu směr Svitavy 94 km/h.

Tab. č. 7: Maximální rychlost nákladní vozidla s přívěsem [12]

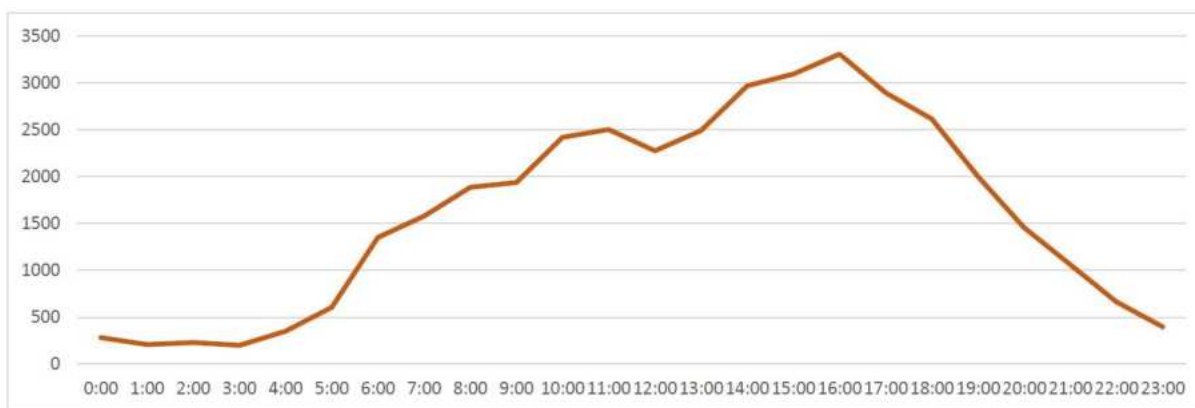
výjezd směr Brno			výjezd směr Svitavy		
Datum	Cas	km/h	Datum	Cas	km/h
13.12.2022	21:20:37	99	13.12.2022	23:00:18	93
14.12.2022	2:26:47	105	14.12.2022	2:46:13	93
14.12.2022	2:45:44	98	14.12.2022	2:56:50	94
16.12.2022	19:36:02	96	15.12.2022	22:30:06	92

Statistika naměřené hustoty provozu během dne říká, že na výjezdu směr Brno je nejvyšší nárůst během 3. hodiny ranní až 6. hodiny ranní a poté mezi 13. hodinou odpolední a 16. hodinou odpolední, kdy projede přes 3 000 vozidel.



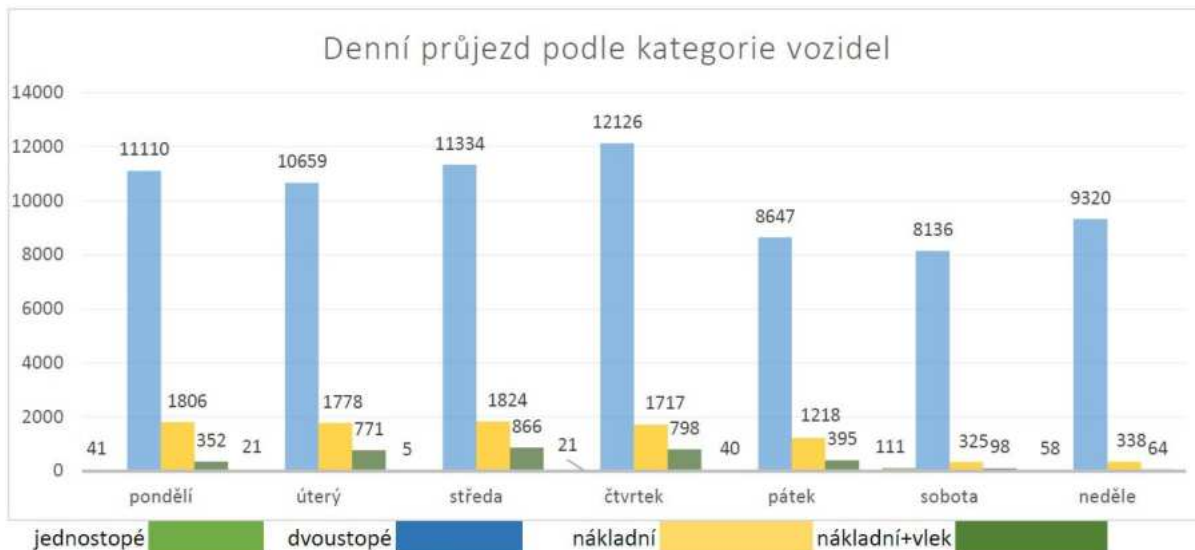
Graf 1: Hustota provozu - výjezd Brno [12]

Statistika naměřené hustoty provozu během dne říká, že na výjezdu směr Svitavy je nejvyšší nárůst během 9. hodiny ranní až 11. hodinou dopolední, kdy projede mezi 2 000 – 2 500 vozidel a poté mezi 14. hodinou odpolední a 16. hodinou odpolední, kdy projede mezi 2 500 – 3 500 vozidel.



Graf 2: Hustota provozu – výjezd Svitavy [12]

Ze statistiky také vyplývá to, že nejvytíženějším dnem provozu, z hlediska jednostopých vozidel, během týdne je středa, kdy obcí projede 866 jednostopých vozidel. Z hlediska osobních vozidel je nejvytíženějším dnem čtvrtek, kdy obcí projede 12 126 osobních vozidel. Dále z hlediska nákladních vozidel je to středa, kdy obcí projede 1 824 nákladních vozidel a z hlediska nákladních vozidel s vlekem je to také středa, kdy obcí projede 866 vozidel tohoto typu.



Graf 3: Denní průjezd podle kategorie vozidel [12]

V návaznosti na nedodržování předepsané rychlosti vozidel řidiči dále paní starostka obce Lažany poskytla fotodokumentaci z místa řešené křižovatky, kde dochází k častým dopravním nehodám právě kvůli nedodržení rychlosti 50 km/h a s tím souvisejícím obtížným levým odbočením z hlavní pozemní komunikace I/43 ve směru od Brna na vedlejší pozemní komunikaci III/37717.



Obr. 40: Dopravní nehoda v místě křižovatky č. 1 [obec Lažany]



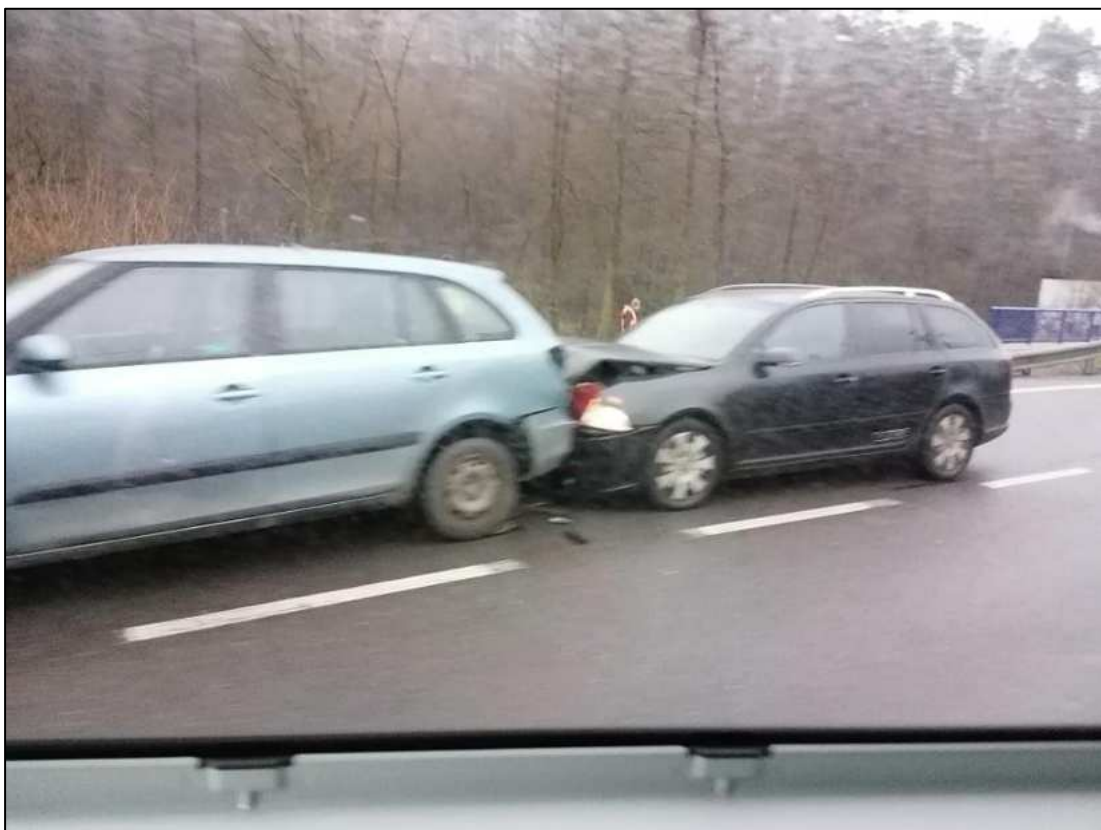
Obr. 41: Dopravní nehoda v místě křižovatky č. 1 [obec Lažany]



Obr. 42: Dopravní nehoda v místě křižovatky č. 2 [obec Lažany]



Obr. 43: Dopravní nehoda v místě křižovatky č. 2 [obec Lažany]



Obr. 44: Dopravní nehoda v místě křižovatky č. 3 [obec Lažany]



Obr. 45: Dopravní nehoda v místě křižovatky č. 4 [obec Lažany]

Pro zklidnění dopravy v obcích, zvláště při řešení průtahů silnic, se stále hledají nová řešení, která by tuto situaci, zvláště s ohledem na zvýšení bezpečnosti a plynulosti silničního provozu, pomáhala zlepšit. Stavební a organizační úpravy v rámci řešené pozemní komunikace jsou obvykle velmi nákladné a náročné. Účinnou alternativou s téměř okamžitým efektem může být využití dopravních telematických zařízení. Nejvýznamnějším problémem v obcích bývá obvykle nedodržování maximální povolené rychlosti vozidel, kterému se lze účinně bránit použitím certifikovaných silničních rychloměrů umožňujících pokutování nezodpovědných řidičů.

V řešené lokalitě blízkosti křižovatky se nabízí instalace měření okamžité rychlosti. Měření okamžité rychlosti v konkrétním řezu komunikace je tradiční přístup k měření rychlosti. Z pravidla se používá tam, kde nelze – vzhledem k místním podmínkám – aplikovat měření úsekové rychlosti nebo tam, kde je kladen velký důraz na zklidnění konkrétního místa komunikace. Zároveň je třeba podotknout, že toto řešení přináší zátěž správnímu orgánu.

4.2.3 Vlastníci a správci

Celou svou rozlohou spadá křižovatka do katastrálního území obce Lažany. Vlastníkem silnice I/43 je stát, poněvadž jde o silnici první třídy, vlastnická práva státu uplatňuje Ministerstvem dopravy pověřená organizace Ředitelství silnic a dálnic s.p. Vlastníkem silnice III/37717 je Jihomoravský kraj, protože pod jednotlivé kraje náleží silnice druhých a třetích tříd. Správcem těchto silnic je Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, která má na starost například péči o zeleň, údržbu silnic v zimním období a také umístování dopravního značení.

Silničním správním úřadem pro silnice prvních tříd je krajský úřad, v tomto případě se jedná o Krajský úřad Jihomoravského kraje se sídlem v Brně. Silničním správním úřadem pro silnici III/37717 je příslušný obecní úřad s rozšířenou působností, v tomto případě se jedná o Městský úřad Blansko, jelikož obec Lažany leží ve správním obvodu tohoto města.

4.2.4 Návrh možného řešení

Na obr. č. 46 je znázorněn stávající stav okolí řešené stykové křižovatky silnic I/43 a III/37717.



Obr. 46: Stávající stav stykové křižovatky [13]

V rámci diplomové práce bylo uvažováno nad třemi možnými návrhy řešení:

- přestavba stykové křižovatky na jednopruhovou okružní křižovatku
- úprava svislého a vodorovného dopravního značení doplněna světelným signalizačním zařízením
- úprava svislého a vodorovného dopravního značení

Jednopruhová okružní křižovatka:

Tento typ úpravy stykové křižovatky na jednopruhovou okružní křižovatku se již od samého začátku návrhu jevil jako bezpředmětný. Podkladem pro tento návrh byly TP 135 – Projektování okružních křižovatek na silničních komunikacích. V TP 135 se pojednává o kompletních zásadách návrhu okružních křižovatek, ze kterých vzešla neakceptovatelná varianta jednopruhové okružní křižovatky. Jednopruhová okružní křižovatka umožňuje plynulý průjezd nákladních vozidel, což je velmi důležitý parametr. Jak už bylo zmíněno v kap. 4.2.2, nákladních vozidel touto lokalitou projede během dne průměrně 1800. Vnější průměr JOK musí být roven nebo musí být větší než 23 m. Na základě tohoto parametru vznikla velká řada problémů z důvodu nedostatečného volného prostoru v místě křižovatky a s tím spojené velké náklady na stavební a zemní práce, viz obr. č. 47, kde je znázorněn vnější průměr.



Obr. 47: Umístění jednopruhové okružní křižovatky ve středu sil. I/43 [vlastní]

Při tomto umístění by vnější průměr zasahoval i do soukromého pozemku obyvatel obce Lažany, kde by hrozila i demolice přímo sousedícího domu.

Další variantou umístění této okružní křižovatky se nabízí posun okružní křižovatky ve směru na Brno, viz obr. č. 48.



Obr. 48: Odsunutí jednopruhové okružní křižovatky [vlastní]

Při tomto umístění by vznikly taktéž velké náklady související, jak už se samotným vybudováním okružní křižovatky, tak také s nuceným vybudováním přeložky potoka Lažánka, který protéká obcí, a nucenými velkými násypy zemin.

Z výše uvedených důvodů je tento návrh nevyhovující.

Úprava dopravního značení doplněna světelným signalizačním zařízením:

Druhým typem návrhu úpravy řešené stykové křižovatky je úprava svislého a vodorovného dopravního značení doplněna o světelné signalizační zařízení. Tato úprava je znázorněna na obr. č. 49.

Tento typ úpravy je z hlediska nákladnosti a stavebním pracím výrazně příznivější než vybudování okružní křižovatky, ale má také svá úskalí. Z hlediska vytíženosti vedlejší pozemní komunikace III/37717 se úprava svislého a vodorovného dopravního značení navýšena o zřízení světelného signalizačního zařízení jeví jako nadbytečná. Na silnici I/43 jsou velké intenzity dopravy a zřízením světelného signalizačního zařízení by v obci vznikaly kongesce, což je v dopravě

Navržené změny v řešené lokalitě jsou zobrazeny na obr. č. 50, kompletní výkresová dokumentace je součástí příloh, jedná se o přílohu č. 3.



Obr. 50: Návrh úpravy stykové křižovatky [vlastní]

4.2.5 Technický popis dopravního značení

4.2.5.1 Svislé dopravní značení

Dopravní značky a zařízení musí být vyrobeny v souladu s platnými předpisy a normami, především ČSN EN 12899-1 Stálé dopravní značení, ČSN EN 1436 Vodorovné dopravní značení – požadavky na dopravní značení, TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích, VL 6.1 Svislé dopravní značky, VL 6.2 Vodorovné dopravní značky, VL 6.3 Dopravní zařízení, Zvláštní technické a kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, kap. 14, Dopravní značky a dopravní zařízení, Požadavky na provedení a kvalitu stálých svislých dopravních značek na stavbách dálnic a rychlostních silnic ve správě Ředitelství silnic a dálnic s.p. a Požadavky na provedení a kvalitu definitivního vodorovného dopravního značení na stavbách dálnic a rychlostních silnic ve správě Ředitelství silnic a dálnic s.p..

Všechny dopravní značky na pozemní komunikaci se provedou v základní velikosti z fólie třídy 2. Fólie musí mít životnost nejméně 10 let. Základní fólie na činné ploše dopravních značek musí být vyhotovena z jednoho kusu. Všechny standardní dopravní značky se provedou lisované z pozinkovaného plechu s plnými rohy. Spojovací materiál bude nekorodující. Sloupky dopravních značek se vyhotoví z ocelových zinkovaných trubek. Sloupky dopravních značek se osazují do pate. V obci je možná minimální vzdálenost bližší hrany značek od hrany zpevnění vozovky 0,5 m.

Svislé dopravní značky se osazují tak, aby nebyly zacloněny žádnou překážkou, jedná se zejména o stožáry veřejného osvětlení, jiné dopravní značky, stromy, keře apod. Životnost kompletní konstrukce svislých dopravních značek a dopravních zařízení musí být alespoň 15 let a životnost

povrchové úpravy 10 let. Stávající svislé dopravní značení, které se bude demontovat, bude předáno správci komunikace.

Umístění a typ svislých dopravních značek je zřejmý ze situace trvalého dopravního značení (příloha 3).

4.2.5.2 Vodorovné dopravní značení

Finální vodorovné dopravní značení se vyhotovuje ve dvou fázích. V první fázi je na novou brusnou vrstvu vozovky položeno celé značení jednosložkovou rozpouštědlovou barvou. Po stabilizování vlastností povrchu vozovky, např. vyprchání těkavých látek z asfaltu, ojetí vrchní vrstvy nebo uběhnutím zimního období se provede druhá fáze vyhotovení.

Značky č. V4, č. V1 a č. V2b 1,5/1,5 m budou z profilovaného značení s vibračním zvukovým efektem. Zbylé podélné čáry budou s nehluknou úpravou. Šipky, stíny č. V13a, přechod pro chodce budou hladké z dvousložkového plastu.

Stávající vodorovné značení bude v místech, kde to bude nutné odfrézováno.

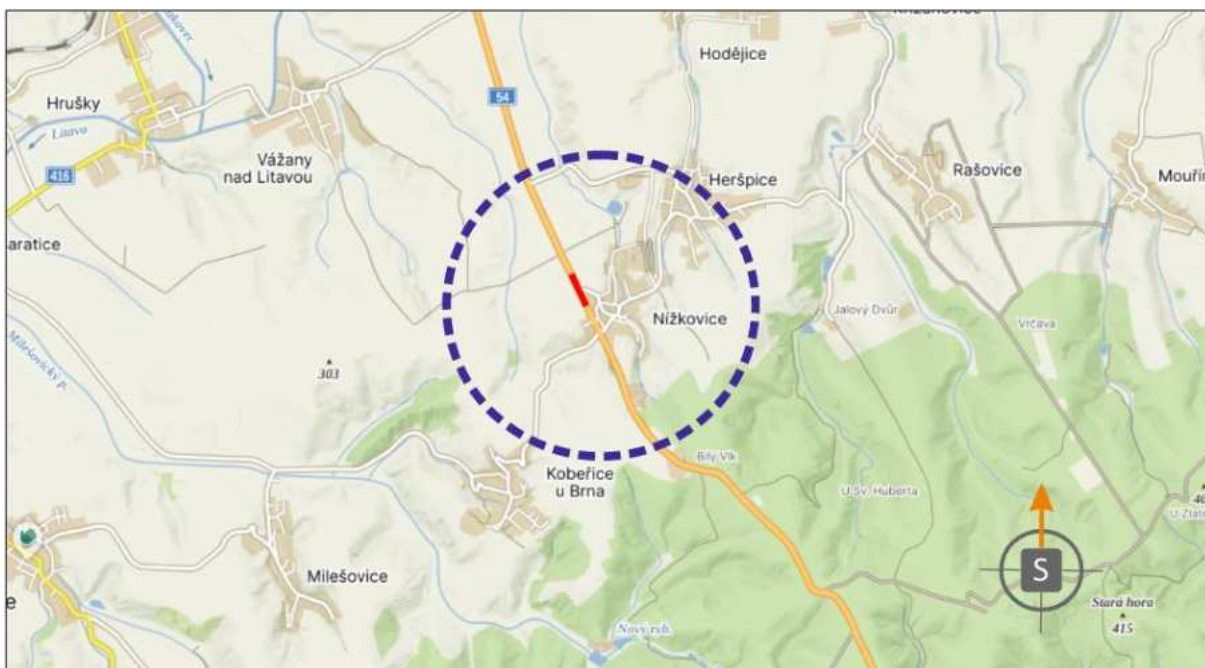
4.3 MÍSTO B: VLÁSTNÍ NÁVRH ÚPRAVY KŘIŽOVATKY SILNIC I/54 a III/4197 - NÍŽKOVICE

V této kapitole je řešený návrh úpravy stávající úroňové křižovatky silnic I/54 a III/4197 u obce Nížkovice v Jihomoravském kraji. Jedná se o stykovou křižovatku, ve které je hlavní pozemní komunikace dvoupruhová směrově nerozdělená. Tato křižovatka je místem nedodržování maximální povolené rychlosti řidičů vozidel a s tím spojené obtížné levé odbočení ze silnice I/54 na silnici III/4197.

4.3.1 Poloha

Diskutovaná křižovatka se nachází u obce Nížkovice v Jihomoravském kraji v okrese Vyškov. Obec Nížkovice leží u města Slavkov u Brna. Křižovatka je tedy považovaná za křižovatku extravilánovou. Křižuje se zde silnice I/54 se silnicí III/4197. Silnice I/54 vede ze Slavkova u Brna do Zlínského kraje až na státní hranice se Slovenskem. Napojená větev silnice III/4197 vede z hranice této křižovatky k městskému úřadu v Nížkovicích, kde se dále napojuje na silnici III/4199.

Hlavní tah proudí přes silnici I/54, která je zde nadřazena silnici III/4197, jde tedy o hlavní pozemní komunikaci.



Obr. 51: Poloha křižovatky [vlastní]

4.3.2 Sčítání dopravy

Výsledky Celostátního sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR v roce 2020 poskytují informace o průměrných intenzitách automobilové dopravy na dálniční a silniční síti ČR v roce 2020 a metodicky navazují na výsledky z předchozích celostátních sčítání dopravy. Ředitelství silnic a dálnic s.p., zajišťuje v pravidelných pětiletých intervalech projekt Celostátní sčítání dopravy (CSD), a to nejen na dálnicích a silnicích I. třídy v jeho správě, ale rovněž i na silnicích II. třídy a vybraných silnicích III. třídy a místních komunikacích některých statutárních měst. Zveřejněné výsledky z CSD2020, že doprava oproti minulému CSD, které bylo prováděno v roce 2016, opět významně narostla, a to v průměru o 10 %. Průběh sčítání i způsob jeho vyhodnocování přitom významně ovlivnila pandemie koronaviru.

Pro diskutovanou křižovatku je to konkrétně sčítací úsek 6-2540. Z vypočtených hodnot vyplývá, že průměrně za jeden den tímto úsekem projede 7 845 všech vozidel. Ve špičkové hodinové intenzitě, což je dopoledne 7:00 – 9:00 hod. a odpoledne 14:00 – 17:00 hod., projede 745 všech vozidel. Celkové hodnoty jednotlivých výpočtů jsou uvedeny na obr. 52.

Sčítání dopravy 2020 (sč.úsek: 6-2540)														... význam zkratek		
Roční průměr denních intenzit dopravy																
RPDI - všechny dny	voz/den	LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV	
		788	165	20	46	21	189	89	0	9	14	1 341	6 425	79	7 845	
Roční průměr denních intenzit dopravy (pracovní dny)																
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV	
		968	217	26	61	28	250	110	0	12	18	1 690	6 784	74	8 548	
Roční průměr denních intenzit dopravy (volné dny)																
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV	
		333	33	4	9	4	35	35	0	2	3	458	5 519	93	6 070	
Hodinová intenzita dopravy																
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h												TV	SV		
													138	808		
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h												127	745		
Těžká nákladní vozidla - TNV																
Hodnota TNV	voz/den															TNV
																877
Intenzita dopravy pro hlukové a emisní výpočty																
		dle CNOSSOS-EU	I1	I2	I3	I4	Celkem		dle Manuálu 2020	OAL	NAL	NS	Celkem			
Roční průměr intenzit, den (06-18)	voz/den	Vysvětlení viz Podrobné výsledky	5 385	380	241	61	6 067		Vysvětlení viz Podrobné výsledky	5 416	470	181	6 067			
Roční průměr intenzit, večer (18-22)	voz/den		935	28	23	11	997			940	35	21	996			
Roční průměr intenzit, noc (22-06)	voz/den		656	65	53	7	781			660	80	42	782			
Emise																
Roční špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h								OA	LNA	TNA	NS	BUS	Celkem		
									930	113	33	33	13	1 122		
Koeficienty nerovnoměrnosti dopravy																
Koeficient nerovnoměrnosti dopravy	-									alfa	beta	gama	PS			
										1.07	1.10	0.97	56.44			
Intenzita cyklistické dopravy																
Cyklistická doprava	cyklo/den															C
																46

Obr. 52: Sčítání dopravy 2020 [16]

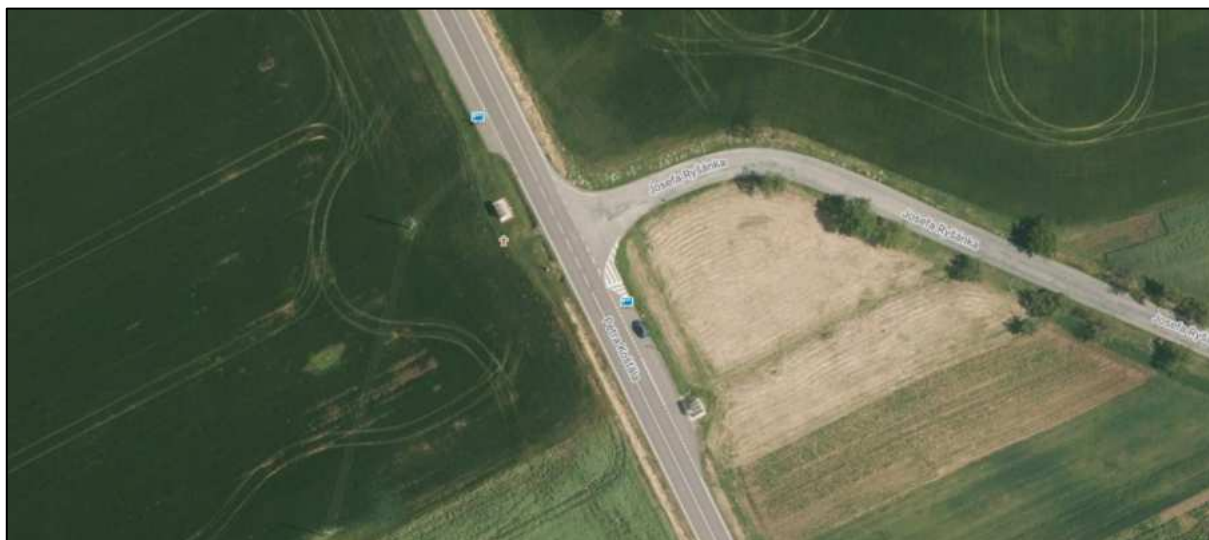
4.3.3 Vlastníci a správci

Celou svou rozlohou spadá křižovatka do katastrálního území obce Nížkovice. Vlastníkem silnice I/54 je stát, poněvadž jde o silnici první třídy, vlastnická práva státu uplatňuje Ministerstvem dopravy pověřená organizace Ředitelství silnic a dálnic s.p.. Vlastníkem silnice III/4197 je Jihomoravský kraj, protože pod jednotlivé kraje náleží silnice druhých a třetích tříd. Správcem těchto silnic je Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, která má na starost například péči o zeleň, údržbu silnic v zimním období a také umístování dopravního značení.

Silničním správním úřadem pro silnice prvních tříd je krajský úřad, v tomto případě se jedná o Krajský úřad Jihomoravského kraje se sídlem v Brně. Silničním správním úřadem pro silnici III/4197 je příslušný obecní úřad s rozšířenou působností, v tomto případě se jedná o Městský úřad Slavkov u Brna, jelikož katastrální území této křižovatky leží ve správním obvodu tohoto města.

4.3.4 Návrh možného řešení

Na obr. č. 53 je znázorněn stávající stav okolí řešené stykové křižovatky silnice I/54 a větve silnice III/4197.



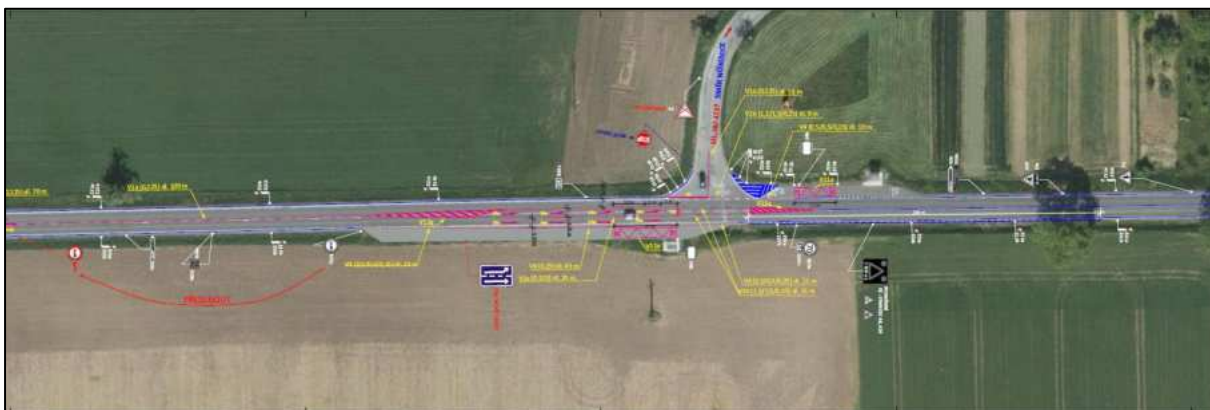
Obr. 53: Stávající stav stykové křižovatky [13]

V rámci této křižovatky je uvažováno také pouze s jednou variantou úpravy. Opět je to z důvodu vysokých nákladů na vybudování například okružní křižovatky a s tím spojené velké množství stavebních prací. Tedy i zde bude jako jediná možná varianta spočívat v úpravě svislého a vodorovného dopravního značení.

Úprava svislého a vodorovného dopravního značení:

Výsledným řešením, kterým se v diplomové práci zabývám, může být pro zklidnění dopravy s ohledem na bezpečnost a plynulost silničního provozu, místní úprava provozu spočívající v realizaci vodorovným dopravním značením odbočovacího pruhu vlevo ze silnice I/54 na větev silnice III/4197, s tím další související úprava vodorovného trvalého dopravního značení a svislého trvalého dopravního značení.

Navržené změny v řešené lokalitě jsou zobrazeny na obr. č. 54, kompletní výkresová dokumentace je součástí příloh, jedná se o přílohu č. 4.



Obr. 54: Návrh úpravy stykové křižovatky [vlastní]

4.3.5 Technický popis dopravního značení

4.3.5.1 Svislé dopravní značení

Dopravní značky a zařízení musí být vyrobeny v souladu s platnými předpisy a normami, především ČSN EN 12899-1 Stálé dopravní značení, ČSN EN 1436 Vodorovné dopravní značení – požadavky na dopravní značení, TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích, VL 6.1 Svislé dopravní značky, VL 6.2 Vodorovné dopravní značky, VL 6.3 Dopravní zařízení, Zvláštní technické a kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, kap. 14, Dopravní značky a dopravní zařízení, Požadavky na provedení a kvalitu stálých svislých dopravních značek na stavbách dálnic a rychlostních silnic ve správě Ředitelství silnic a dálnic s.p. a Požadavky na provedení a kvalitu definitivního vodorovného dopravního značení na stavbách dálnic a rychlostních silnic ve správě Ředitelství silnic a dálnic s.p..

Všechny dopravní značky na pozemní komunikaci se provedou v základní velikosti z fólie třídy 2. Fólie musí mít životnost nejméně 10 let. Základní fólie na činné ploše dopravních značek musí být vyhotovena z jednoho kusu. Všechny standardní dopravní značky se provedou lisované z pozinkovaného plechu s plnými rohy. Spojovací materiál bude nerezavějící. Sloupky dopravních značek se vyhotoví z ocelových zinkovaných trubek. Sloupky dopravních značek se osazují do patek. Mimo obec je možná minimální vzdálenost bližší hrany značek od hrany zpevnění vozovky 0,5 m.

Svislé dopravní značky se osazují tak, aby nebyly zacloněny žádnou překážkou, jedná se zejména o stožáry veřejného osvětlení, jiné dopravní značky, stromy, keře apod. Životnost kompletní konstrukce svislých dopravních značek a dopravních zařízení musí být alespoň 15 let a životnost

povrchové úpravy 10 let. Stávající svislé dopravní značení, které se bude demontovat, bude předáno správci komunikace.

Umístění a typ svislých dopravních značek je zřejmý ze situace trvalého dopravního značení (příloha č. 4).

4.3.5.2 Vodorovné dopravní značení

Finální vodorovné dopravní značení se vyhotovuje ve dvou fázích. V první fázi je na obrusnou vrstvu vozovky položeno celé značení jednosložkovou rozpouštědlovou barvou. Po stabilizování vlastností povrchu vozovky, např. vyprchání těkavých látek z asfaltu, ojetí vrchní vrstvy nebo uběhnutím zimního období se provede druhá fáze vyhotovení.

Značky č. V4, č. V1 a č. V2b 1,5/1,5 m budou z profilovaného značení s vibračním zvukovým efektem. Zbylé podélné čáry budou s nehluknou úpravou. Šipky, stíny č. V13a budou hladké z dvousložkového plastu.

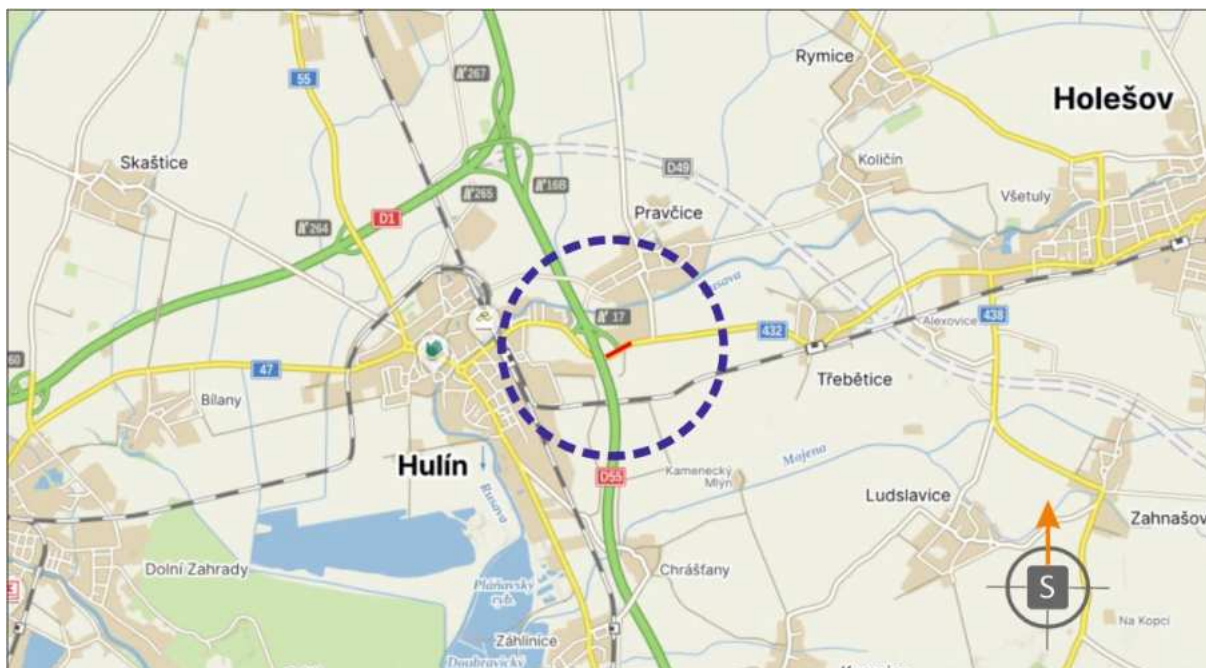
Stávající vodorovné značení bude v místech, kde to bude nutné, odfrézováno.

4.4 MÍSTO C: VLASTNÍ NÁVRH ÚPRAVY KŘIŽOVATKY SILNIC II/432 a D55 – PRAVČICE

V této kapitole je řešený návrh úpravy stávající úrovně křižovatky silnic II/432 a D55 u obce Pravčice ve Zlínském kraji. Jedná se o stykovou křižovatku, ve které je hlavní pozemní komunikace dvoupruhová směrově nerozdělená.

4.4.1 Poloha

Diskutovaná křižovatka se nachází u obce Pravčice ve Zlínském kraji v okrese Kroměříž. Křižovatka je tedy považovaná za křižovatku extravilánovou. Křižuje se zde silnice II/432 s větví dálnice D55. Silnice II/432 je moravská silnice II. třídy propojující města Hodonín, Kyjov, Koryčany, Kroměříž, Hulín a Holešov. Napojená větev dálnice D55 vede ve směru na Brno k exitu 265 Hulín a dále se napojuje na dálnici D1. V opačném směru vede dálnice D55 k Otrokovicím.



Obr. 55: Poloha křižovatky [vlastní]

4.4.2 Sčítání dopravy

Výsledky Celostátního sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR v roce 2020 poskytují informace o průměrných intenzitách automobilové dopravy na dálniční a silniční síti ČR v roce 2020 a metodicky navazují na výsledky z předchozích celostátních sčítání dopravy. Ředitelství silnic a dálnic s.p., zajišťuje v pravidelných pětiletých intervalech projekt Celostátní sčítání dopravy (CSD), a to nejen na dálnicích a silnicích I. třídy v jeho správě, ale rovněž i na silnicích II. třídy a vybraných silnicích III. třídy a místních komunikacích některých statutárních měst. Zveřejněné výsledky z CSD2020, že doprava oproti minulému CSD, které bylo prováděno v roce 2016, opět významně narostla, a to v průměru o 10 %. Průběh sčítání i způsob jeho vyhodnocování přitom významně ovlivnila pandemie koronaviru.

Pro diskutovanou křižovatku je to konkrétně sčítací úsek 6-2730. Z vypočtených hodnot vyplývá, že průměrně za jeden den tímto úsekem projede 11 794 všech vozidel. Ve špičkové hodinové intenzitě, což je dopoledne 7:00 – 9:00 hod. a odpoledne 14:00 – 17:00 hod., projede 1 333 všech vozidel. Celkové hodnoty jednotlivých výpočtů jsou uvedeny na obr. 56.

Sčítání dopravy 2020 (sč.úsek: 6-2730)														... význam zkratek			
Roční průměr denních intenzit dopravy																	
RPDI - všechny dny	voz/den	LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
		1 204	312	38	100	62	255	59	0	5	3	2 038	9 699	57	11 794		
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	1 449	397	50	127	82	339	77	0	6	4	2 531	10 556	60	13 147		
RPDI - volně dny (mimo svátky)	voz/den	592	101	7	32	11	45	14	0	2	1	805	7 557	49	8 411		
Hodinová intenzita dopravy												TV	SV				
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h											243	1 403				
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											230	1 333				
Těžká nákladní vozidla - TNV																	
Hodnota TNV	voz/den															TNV	1 343
Intenzita dopravy pro hlukové a emisní výpočty		dle CNOSSOS-EU	I1	I2	I3	I4	Celkem	dle Manuálu 2020		OAL	NAL	NS	Celkem				
Roční průměr intenzit, den (06-18)	voz/den	Vysvětlení viz Podrobné výsledky	8 178	713	397	45	9 333	Vysvětlení viz Podrobné výsledky	8 223	811	293	9 327					
Roční průměr intenzit, večer (18-22)	voz/den		1 511	72	41	8	1 632		1 519	81	33	1 633					
Roční průměr intenzit, noc (22-06)	voz/den		732	58	35	4	829		736	66	32	834					
Emise										OA	LNA	TNA	NS	BUS	Celkem		
Roční špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											1 337	165	58	49	8	1 617
Koeficienty nerovnoměrnosti dopravy												alfa	beta	gama	PS		
Koeficient nerovnoměrnosti dopravy	-											1.05	1.03	1.02	51.49		
Intenzita cyklistické dopravy																	
Cyklistická doprava	cyklo/den															C	21

Obr. 56: Sčítání dopravy 2020 [16]

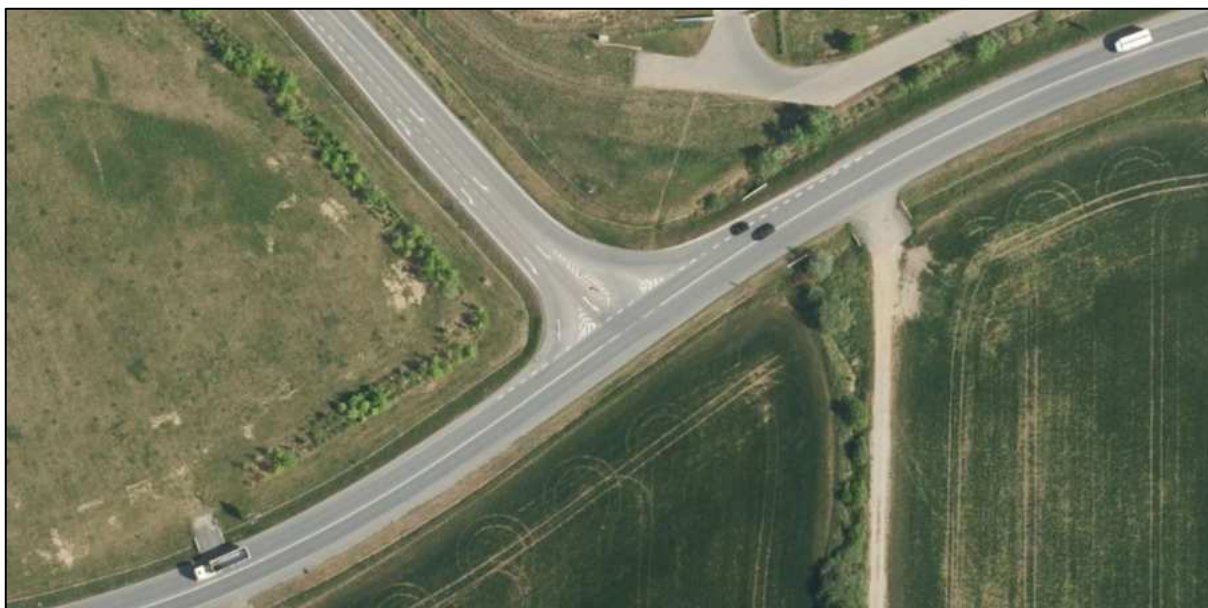
4.4.3 Vlastníci a správci

Celou svou rozlohou spadá křižovatka do katastrálního území obce Pravčice. Vlastníkem silnice II/432 je Zlínský kraj, protože pod jednotlivé kraje náleží silnice druhých a třetích tříd. Správcem těchto silnic je Správa a údržba silnic Zlínska, která má na starost například péči o zeleň, údržbu silnic v zimním období a také umístování dopravního značení.

Silničním správním úřadem pro silnici II/432 je příslušný obecní úřad s rozšířenou působností, v tomto případě se jedná o Městský úřad Kroměříž, jelikož katastrální území obce Pravčic leží ve správním obvodu tohoto města. Vlastníkem větve dálnice D55 je stát, protože se jedná o dálnici, vlastnická práva státu uplatňuje Ministerstvem dopravy pověřená organizace Ředitelství silnic a dálnic s.p..

4.4.4 Návrh možného řešení

Na obr. č. 57 je znázorněn stávající stav okolí řešené stykové křižovatky silnice II/432 a větvi dálnice D55.



Obr. 57: Stávající stav stykové křižovatky [13]

V rámci této křižovatky je uvažováno pouze s jednou variantou úpravy. Z důvodu vysokých nákladů na vybudování například okružní křižovatky a s tím spojených velkých stavebních prací, vyplývá jako jediná možná varianta spočívající v úpravě svislého dopravního značení a vodorovného dopravního značení.

Úprava svislého a vodorovného dopravního značení:

Výsledným řešením, kterým se v diplomové práci zabývám, může být pro zklidnění dopravy s ohledem na bezpečnost a plynulost silničního provozu, místní úprava provozu spočívající v realizaci vodorovným dopravním značením odbočovacího pruhu vlevo ze silnice II/432 na větev dálnice D55 směr Hulín, s tím další související úprava vodorovného trvalého dopravního značení a svislého trvalého dopravního značení.

Navržené změny v řešené lokalitě jsou zobrazeny na obr. č. 58, kompletní výkresová dokumentace je součástí příloh, jedná se o přílohu č. 5.



Obr. 58: Návrh úpravy stykové křižovatky [vlastní]

4.4.5 Technický popis dopravního značení

4.4.5.1 Svislé dopravní značení

Dopravní značky a zařízení musí být vyrobeny v souladu s platnými předpisy a normami, především ČSN EN 12899-1 Stálé dopravní značení, ČSN EN 1436 Vodorovné dopravní značení – požadavky na dopravní značení, TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích, VL 6.1 Svislé dopravní značky, VL 6.2 Vodorovné dopravní značky, VL 6.3 Dopravní zařízení, Zvláštní technické a kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, kap. 14, Dopravní značky a dopravní zařízení, Požadavky na provedení a kvalitu stálých svislých dopravních značek na stavbách dálnic a rychlostních silnic ve správě Ředitelství silnic a dálnic s.p. a Požadavky na provedení a kvalitu definitivního vodorovného dopravního značení na stavbách dálnic a rychlostních silnic ve správě Ředitelství silnic a dálnic s.p..

Všechny dopravní značky na pozemní komunikaci se provedou v základní velikosti z fólie třídy 2. Fólie musí mít životnost nejméně 10 let. Základní fólie na činné ploše dopravních značek musí být vyhotovena z jednoho kusu. Všechny standardní dopravní značky se provedou lisované z pozinkovaného plechu s plnými rohy. Spojovací materiál bude nekorodující. Sloupky dopravních značek se vyhotoví z ocelových zinkovaných trubek. Sloupky dopravních značek se osazují do patek. Mimo obec je možná minimální vzdálenost bližší hrany značek od hrany zpevnění vozovky 0,5 m.

Svislé dopravní značky se osazují tak, aby nebyly zacloněny žádnou překážkou, jedná se zejména o stožáry veřejného osvětlení, jiné dopravní značky, stromy, keře apod. Životnost kompletní konstrukce svislých dopravních značek a dopravních zařízení musí být alespoň 15 let a životnost povrchové úpravy 10 let.

Umístění a typ svislých dopravních značek je zřejmý ze situace trvalého dopravního značení (příloha 5).

4.4.5.2 Vodorovné dopravní značení

Finální vodorovné dopravní značení se vyhotovuje ve dvou fázích. V první fázi je na novou brusnou vrstvu vozovky položeno celé značení jednosložkovou rozpouštědlovou barvou. Po stabilizování vlastností povrchu vozovky, např. vyprchání těkavých látek z asfaltu, ojetí vrchní vrstvy nebo uběhnutím zimního období se provede druhá fáze vyhotovení.

Značky č. V4, č. V1 a č. V2b 1,5/1,5 m budou z profilovaného značení s vibračním zvukovým efektem. Zbylé podélné čáry budou s nehluchou úpravou. Šipky, stíny č. V13a budou hladké z dvousložkového plastu.

Stávající vodorovné značení bude v místech, kde to bude nutné, odfrézováno.

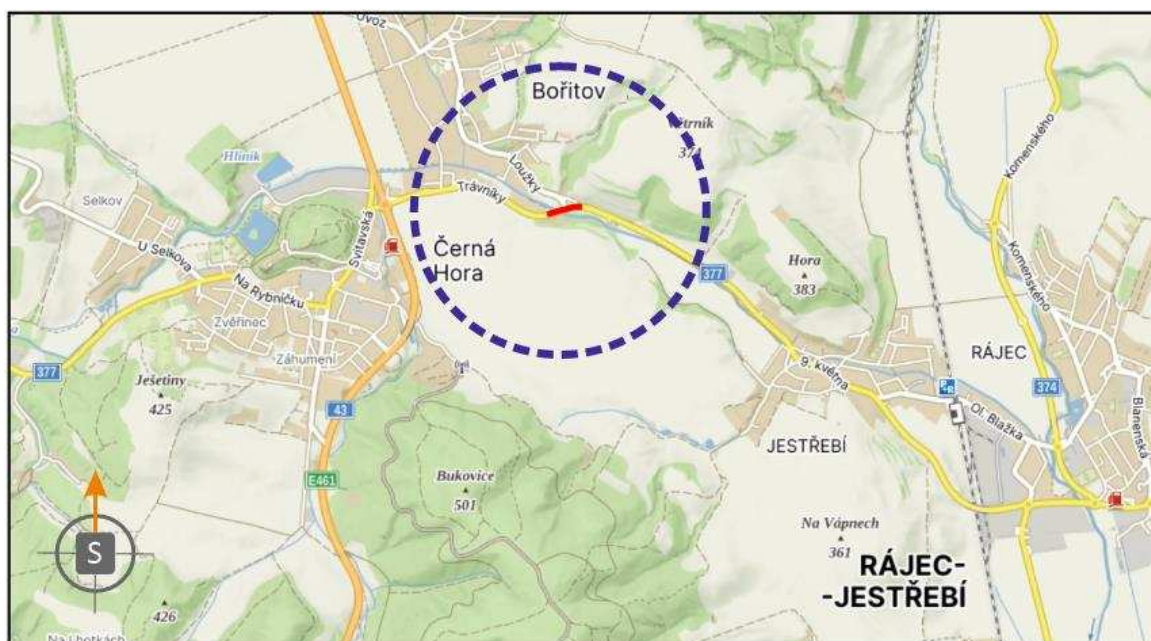
4.5 MÍSTO D: VLASTNÍ NÁVRH ÚPRAVY KŘIŽOVATKY SILNIC II/377 a III/37722 - BOŘITOV

V této kapitole je řešený návrh úpravy stávající úroňové křižovatky silnic II/377 a III/37722 u obce Bořitov v Jihomoravském kraji. Jedná se o stykovou křižovatku, ve které je hlavní pozemní komunikace dvoupruhová směrově nerozdělená. Tato křižovatka je místem nedodržování maximální povolené rychlosti řidičů vozidel a s tím související obtížné levé odbočení.

4.5.1 Poloha

Diskutovaná křižovatka se nachází u obce Bořitov v Jihomoravském kraji v okrese Blansko. Obec Bořitov leží u městyse Černá Hora. Křižovatka je tedy považovaná za křižovatku extravilánovou. Křižuje se zde silnice II/377 se silnicí III/37722. Silnice II/377 spojuje město Tišnov a Prostějov, dosahuje délky 62 km. Ve městě Prostějov je napojena na silnici II/150. Napojená větev silnice III/37722 vede právě z hranice této křižovatky, protíná obec Bořitov a napojuje se na silnici I/43.

Hlavní tah proudí přes silnici II/377, která je zde nadřazena silnici III/37722, jde tedy o hlavní pozemní komunikaci.



Obr. 59: Poloha křižovatky [vlastní]

4.5.2 Sčítání dopravy

Výsledky Celostátního sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR v roce 2020 poskytují informace o průměrných intenzitách automobilové dopravy na dálniční a silniční síti ČR v roce 2020 a metodicky navazují na výsledky z předchozích celostátních sčítání dopravy. Ředitelství silnic a dálnic s.p., zajišťuje v pravidelných pětiletých intervalech projekt Celostátní sčítání dopravy (CSD), a to nejen na dálnicích a silnicích I. třídy v jeho správě, ale rovněž i na silnicích II. třídy a vybraných silnicích III. třídy a místních komunikacích některých statutárních měst. Zveřejněné výsledky z CSD2020, že doprava oproti minulému CSD, které bylo prováděno v roce 2016, opět významně narostla, a to v průměru o 10 %. Průběh sčítání i způsob jeho vyhodnocování přitom významně ovlivnila pandemie koronaviru.

Pro diskutovanou křižovatku je to konkrétně sčítací úsek 6-4130. Z vypočtených hodnot vyplývá, že průměrně za jeden den tímto úsekem projede 7 209 všech vozidel. Ve špičkové hodinové intenzitě, což je dopoledne 7:00 – 9:00 hod. a odpoledne 14:00 – 17:00 hod., projede 815 všech vozidel. Celkové hodnoty jednotlivých výpočtů jsou uvedeny na obr. 60.

Sčítání dopravy 2020 (sč.úsek: 6-4130)															... význam zkratek	
Roční průměr denních intenzit dopravy		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV	
RPDI - všechny dny	voz/den	632	146	14	58	22	96	24	0	2	13	1 007	6 143	59	7 209	
Roční průměr denních intenzit dopravy		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV	
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	760	186	19	74	29	128	31	0	3	17	1 247	6 686	62	7 995	
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	311	47	2	19	4	17	6	0	1	4	411	4 786	51	5 248	
Hodinová intenzita dopravy												TV	SV			
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h											120	858			
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											114	815			
Těžká nákladní vozidla - TNV																
Hodnota TNV	voz/den														568	
Intenzita dopravy pro hlukové a emisní výpočty		dle CNOSSOS-EU	I1	I2	I3	I4	Celkem	dle Manuálu 2020	OAL	NAL	NS	Celkem				
Roční průměr intenzit, den (06-18)	voz/den	Vysvětlení viz	5 139	354	175	46	5 714	Vysvětlení viz	5 186	409	119	5 714				
Roční průměr intenzit, večer (18-22)	voz/den	Podrobné výsledky	946	36	18	9	1 009	Podrobné výsledky	954	41	13	1 008				
Roční průměr intenzit, noc (22-06)	voz/den		437	29	16	4	486		441	33	13	487				
Emise									OA	LNA	TNA	NS	BUS	Celkem		
Roční špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h								850	87	30	18	3	988		
Koeficienty nerovnoměrnosti dopravy												alfa	beta	gama	PS	
Koeficient nerovnoměrnosti dopravy	-											0.96	1.01	0.95	53.47	
Intenzita cyklistické dopravy																
Cyklistická doprava	cyklo/den														85	

Obr. 60: Sčítání dopravy 2020 [16]

4.5.3 Vlastníci a správci

Celou svou rozlohou spadá křižovatka do katastrálního území obce Bořitov. Vlastníkem silnice II/377 je Jihomoravský kraj, protože pod jednotlivé kraje náleží silnice druhých a třetích tříd. Správcem těchto silnic je Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, která má na starost například péči o zeleň, údržbu silnic v zimním období a také umístování dopravního značení.

Vlastníkem silnice III/37720 je také Jihomoravský kraj a správcem opět Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje.

Silničním správním úřadem pro silnici II/377 je příslušný obecní úřad s rozšířenou působností, v tomto případě se jedná o Městský úřad Blansko, jelikož katastrální území Bořitov leží ve správním obvodu tohoto města. Silničním správním úřadem silnice III/37720 je z výše uvedených důvodů také Městský úřad Blansko.

4.5.4 Návrh možného řešení

Na obr. č. 68 je znázorněn stávající stav okolí řešené stykové křižovatky silnice II/377 a větví silnice III/37720.



Obr. 61: Stávající stav stykové křižovatky [13]

V rámci této křižovatky je uvažováno také pouze s jednou variantou úpravy. Opět je to z důvodu vysokých nákladů na vybudování například okružní křižovatky a s tím spojených velkých stavebních prací. Tedy i zde bude jako jediná možná varianta spočívající v úpravě svislého dopravního značení a vodorovného dopravního značení.

Úprava svislého a vodorovného dopravního značení:

Výsledným řešením, kterým se v diplomové práci zabývám, může být, pro zklidnění dopravy s ohledem na bezpečnost levého odbočení a plynulost silničního provozu, místní úprava provozu spočívající v realizaci vodorovným dopravním značením odbočovacího pruhu vlevo ze silnice II/377 na větev silnice III/37720 směr Bořitov. S tím bude také souviset úprava vodorovného trvalého dopravního značení a svislého trvalého dopravního značení.

Navržené změny v řešené lokalitě jsou zobrazeny na obr. č. 62, kompletní výkresová dokumentace je součástí příloh, jedná se o přílohu č. 6.



Obr. 62: Návrh úpravy stykové křižovatky [vlastní]

4.5.5 Technický popis dopravního značení

4.5.5.1 Svislé dopravní značení

Dopravní značky a zařízení musí být vyrobeny v souladu s platnými předpisy a normami, především ČSN EN 12899-1 Stálé dopravní značení, ČSN EN 1436 Vodorovné dopravní značení – požadavky na dopravní značení, TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích, VL 6.1 Svislé dopravní značky, VL 6.2 Vodorovné dopravní značky, VL 6.3 Dopravní zařízení, Zvláštní technické a kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací.

Všechny dopravní značky na pozemní komunikaci se provedou v základní velikosti z fólie třídy 2. Fólie musí mít životnost nejméně 10 let. Základní fólie na činné ploše dopravních značek musí být vyhotovena z jednoho kusu. Všechny standardní dopravní značky se provedou lisované z pozinkovaného plechu s plnými rohy. Spojovací materiál bude nerezový. Sloupky dopravních značek se vyhotoví z ocelových zinkovaných trubek. Sloupky dopravních značek se osazují do patek. Mimo obec je možná minimální vzdálenost bližší hrany značek od hrany zpevnění vozovky 0,5 m.

Svislé dopravní značky se osazují tak, aby nebyly zacloněny žádnou překážkou, jedná se zejména o stožáry veřejného osvětlení, jiné dopravní značky, stromy, keře apod. Životnost kompletní konstrukce svislých dopravních značek a dopravních zařízení musí být alespoň 15 let a životnost povrchové úpravy 10 let.

Umístění a typ svislých dopravních značek je zřejmý ze situace trvalého dopravního značení (příloha 6).

4.5.5.2 Vodorovné dopravní značení

Finální vodorovné dopravní značení se vyhotovuje ve dvou fázích. V první fázi je na obrusnou vrstvu vozovky položeno celé značení jednosložkovou rozpouštědlovou barvou. Po stabilizování vlastností povrchu vozovky, např. vyprchání těkavých látek z asfaltu, ojetí vrchní vrstvy nebo uběhnutím zimního období se provede druhá fáze vyhotovení.

Značky č. V4, č. V1 a č. V2b 1,5/1,5 m budou z profilovaného značení s vibračním zvukovým efektem. Zbylé podélné čáry budou s nehluchou úpravou. Šipky, stíny č. V13a budou hladké z dvousložkového plastu.

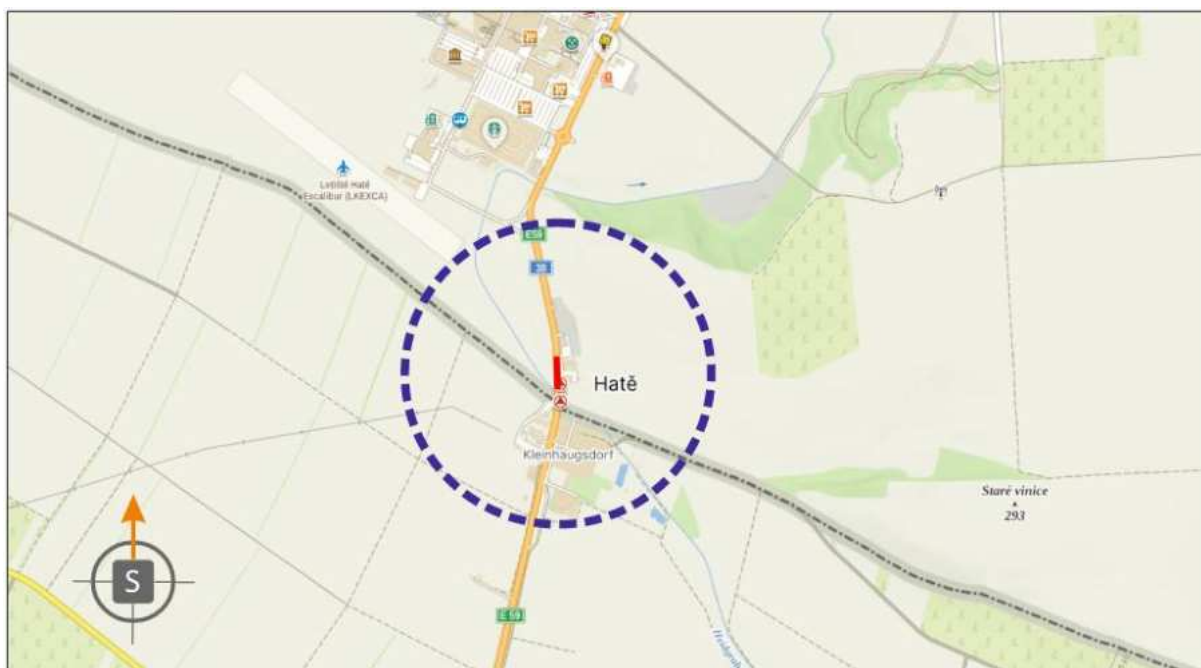
Stávající vodorovné značení bude v místech, kde to bude nutné, odfrézováno.

4.6 MÍSTO E: VLASTNÍ NÁVRH ÚPRAVY KŘÍŽOVATKY SILNICE I/38 a POZEMKU PARC. Č. 1346 – CHVALOVICE-HATĚ

V této kapitole je řešený návrh úpravy sjezdu ze silnice I/38 na pozemek parcelní číslo 1346 u obce Chvalovice v Jihomoravském kraji. Jedná se o stykovou křižovatku, ve které je hlavní pozemní komunikace dvoupruhová směrově nerozdělená. Před samotným vznikem stykové křižovatky zde byl vybudovaný sjezd z důvodu špatné dostupnosti, zejména obtížné levé odbočení ze směru od obce Chvalovice, veřejnosti na pozemek parc. č. 1346, kde se nachází Penzion Admiral Chvalovice.

4.6.1 Poloha

Diskutovaná oblast se nachází u Hatí, které jsou osada obce Chvalovice v Jihomoravském kraji v okrese Znojmo. Osada Hatě leží přímo na hranicích s Rakouskem a nachází se zde hraniční přechod Hatě-Kleinhaugsdorf. Křižovatka je tedy považovaná za křižovatku extravilánovou. Křížuje se zde silnice I/38 s pozemkem parc. č. 1346. Silnice I/38 vede z Mladé Boleslavi až po státní hranice s Rakouskem. V úseku od křížení s dálnicí D1 (u Jihlavy) do Rakouska je po ní vedena evropská silnice E59. V tomto případě se jedná o hlavní pozemní komunikaci.



Obr. 63: Poloha křižovatky [vlastní]

4.6.2 Sčítání dopravy

Výsledky Celostátního sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR v roce 2020 poskytují informace o průměrných intenzitách automobilové dopravy na dálniční a silniční síti ČR v roce 2020 a metodicky navazují na výsledky z předchozích celostátních sčítání dopravy. Ředitelství silnic a dálnic s.p., zajišťuje v pravidelných pětiletých intervalech projekt Celostátní sčítání dopravy (CSD), a to nejen na dálnicích a silnicích I. třídy v jeho správě, ale rovněž i na silnicích II. třídy a vybraných silnicích III. třídy a místních komunikacích některých statutárních měst. Zveřejněné výsledky z CSD2020, že doprava oproti minulému CSD, které bylo prováděno v roce 2016, opět významně narostla, a to v průměru o 10 %. Průběh sčítání i způsob jeho vyhodnocování přitom významně ovlivnila pandemie koronaviru.

Pro diskutovanou křižovatku je to konkrétně sčítací úsek 6-0870. Z vypočtených hodnot vyplývá, že průměrně za jeden den tímto úsekem projede 7 494 všech vozidel. Ve špičkové hodinové intenzitě, což je dopoledne 7:00 – 9:00 hod. a odpoledne 14:00 – 17:00 hod., projede 644 všech vozidel. Celkové hodnoty jednotlivých výpočtů jsou uvedeny na obr. 64.

Sčítání dopravy 2020 (sč.úsek: 6-0870)														... význam zkratk			
Roční průměr denních intenzit dopravy		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
RPDI - všechny dny	voz/den	339	137	72	11	32	1 487	23	1	4	1	2 107	5 353	34	7 494		
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	408	180	94	14	42	1 937	28	1	5	1	2 710	5 536	32	8 278		
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	165	29	17	2	7	347	11	0	1	0	579	4 890	40	5 509		
Hodinová intenzita dopravy												TV	SV				
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h											217	772				
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											181	644				
Těžká nákladní vozidla - TNV																	
Hodnota TNV	voz/den														TNV	3 813	
Intenzita dopravy pro hlukové a emisní výpočty		dle CNOSSOS-EU	I1	I2	I3	I4	Celkem	dle Manuálu 2020		OAL	NAL	NS	Celkem				
Roční průměr intenzit, den (06-18)	voz/den	Vysvětlení viz Podrobné výsledky	4 253	194	1 082	26	5 555	Vysvětlení viz Podrobné výsledky		4 266	220	1 053	5 539				
Roční průměr intenzit, večer (18-22)	voz/den		811	20	161	5	997			813	23	183	1 019				
Roční průměr intenzit, noc (22-06)	voz/den		526	45	368	3	942			528	51	357	936				
Emise										OA	LNA	TNA	NS	BUS	Celkem		
Roční špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											776	49	22	229	3	1 079
Koeficienty nerovnoměrnosti dopravy										alfa	beta	gama	PS				
Koeficient nerovnoměrnosti dopravy	-											1.12	1.08	1.04	53.47		
Intenzita cyklistické dopravy																	
Cyklistická doprava	cyklo/den														C	8	

Obr. 64: Sčítání dopravy 2020 [16]

4.6.3 Vlastníci a správci

Celou svou rozlohou spadá křižovatka do katastrálního území obce Chvalovice. Vlastníkem silnice I/38 je stát, poněvadž jde o silnici první třídy, vlastnická práva státu uplatňuje Ministerstvem dopravy pověřená organizace Ředitelství silnic a dálnic s.p.. Vlastníkem pozemku parc. č. 1346 je společnost Euopean Data Project s.r.o..

Silničním správním úřadem pro silnice prvních tříd je krajský úřad, v tomto případě se jedná o Krajský úřad Jihomoravského kraje se sídlem v Brně. Silniční správní úřad pro pozemek parc. č. 1346 neexistuje, neboť se jedná o pozemek v soukromém vlastnictví. Zajištění schůdnosti a údržbu této účelové komunikace musí zajistit společnost European Data Project s.r.o..

4.6.4 Návrh možného řešení

Na obr. č. 65 je znázorněn původní stav řešené lokality silnice I/38 a pozemku parc. č. 1346 ještě před vybudováním sjezdu.



Obr. 65: Původní stav stykové křižovatky [13]

Z hlediska vybudování sjezdu ze silnice I/38 na pozemek parc. č. 1346 byla použita varianta spočívající v úpravě svislého dopravního značení a vodorovného dopravního značení.

Úprava svislého a vodorovného dopravního značení:

Výsledným řešením, kterým se v diplomové práci zabývám, pro zlepšení bezpečnosti levého odbočení a plynulost silničního provozu, je místní úprava provozu spočívající ve vybudování odbočovacího pruhu vlevo ze silnice I/38 na větev účelové komunikace, která se nachází na pozemku parc. č. 1346. S tím bude také souviset úprava vodorovného trvalého dopravního značení a svislého trvalého dopravního značení.

Navržené změny v řešené lokalitě jsou zobrazeny na obr. č. 66, kompletní výkresová dokumentace je součástí příloh, jedná se o přílohu č. 7.



Obr. 66: Návrh úpravy stykové křižovatky [vlastní]

4.6.5 Technický popis dopravního značení

4.6.5.1 Svislé dopravní značení

Dopravní značky a zařízení musí být vyrobeny v souladu s platnými předpisy a normami, především ČSN EN 12899-1 Stálé dopravní značení, ČSN EN 1436 Vodorovné dopravní značení – požadavky na dopravní značení, TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích, VL 6.1 Svislé dopravní značky, VL 6.2 Vodorovné dopravní značky, VL 6.3 Dopravní zařízení, Zvláštní technické a kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, kap. 14, Dopravní značky a dopravní zařízení, Požadavky na provedení a kvalitu stálých svislých dopravních značek na stavbách dálnic a rychlostních silnic ve správě Ředitelství silnic a dálnic s.p. a Požadavky na provedení a kvalitu definitivního vodorovného dopravního značení na stavbách dálnic a rychlostních silnic ve správě Ředitelství silnic a dálnic s.p..

Všechny dopravní značky na pozemní komunikaci se provedou v základní velikosti z fólie třídy 2. Fólie musí mít životnost nejméně 10 let. Základní fólie na činné ploše dopravních značek musí být vyhotovena z jednoho kusu. Všechny standardní dopravní značky se provedou lisované z pozinkovaného plechu s plnými rohy. Spojovací materiál bude nekorodující. Sloupky dopravních značek se vyhotoví z ocelových zinkovaných trubek. Sloupky dopravních značek se osazují do patek. Mimo obec je možná minimální vzdálenost bližší hrany značek od hrany zpevnění vozovky 0,5 m.

Svislé dopravní značky se osazují tak, aby nebyly zacloněny žádnou překážkou, jedná se zejména o stožáry veřejného osvětlení, jiné dopravní značky, stromy, keře apod. Životnost kompletní konstrukce svislých dopravních značek a dopravních zařízení musí být alespoň 15 let a životnost povrchové úpravy 10 let. Stávající svislé dopravní značení, které se bude demontovat, bude předáno správci komunikace.

Umístění a typ svislých dopravních značek je zřejmý ze situace trvalého dopravního značení (příloha 7).

4.6.5.2 Vodorovné dopravní značení

Finální vodorovné dopravní značení se vyhotovuje ve dvou fázích. V první fázi je na ohraněnou vrstvu vozovky položeno celé značení jednosložkovou rozpouštědlovou barvou. Po stabilizování vlastností povrchu vozovky, např. vyprchání těkavých látek z asfaltu, ojetí vrchní vrstvy nebo uběhnutím zimního období se provede druhá fáze vyhotovení.

Značky č. V4, č. V1 a č. V2b 1,5/1,5 m budou z profilovaného značení s vibračním zvukovým efektem. Zbylé podélné čáry budou s nehluchou úpravou. Šípky, stíny č. V13a budou hladké z dvousložkového plastu.

Stávající vodorovné značení bude v místech, kde to bude nutné, odfrézováno.

4.7 OVĚŘENÍ VHODNOSTI ÚPRAV

V této kapitole je řešeno ověření vhodnosti úprav kritických míst. Jelikož se jedná o téměř totožná místa, tak byla pro ověření vhodnosti úprav vybrána křižovatka silnic I/54 a III/4197 u obce Nížkovice v Jihomoravském kraji.

Vzhledem na stále se narůstající počty vozidel na silnicích je nutné vhodné plánování dopravy, aby se zabránilo kongescím a zajistila se plynulost dopravy. V mnoha případech je nutné za tímto účelem provést odpovídající úpravy silniční sítě. Vzhledem k tomu, že se jedná o velmi nákladné investice, je nutné analyzovat dopad navrhovaných změn na plynulost dopravy před jakoukoliv realizací. Pro nalezení optimálního řešení může posloužit simulační modelování, které napomůže uskutečnit správná rozhodnutí před provedením jakýchkoliv změn.

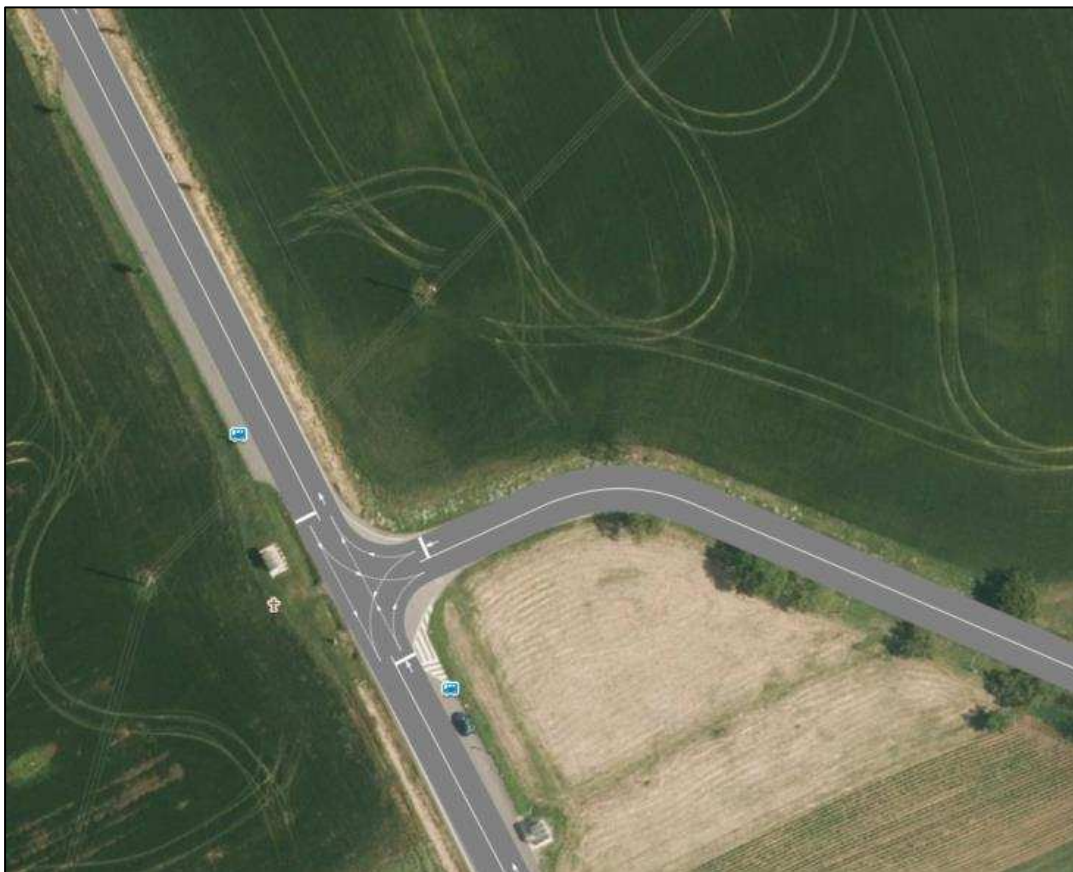
Jednou z možných variant, která umožňuje toto simulační modelování, je software Anylogic. Pomocí tohoto softwaru je možné např.: plánovat dopravu, simulovat různé úpravy na dopravní síti, upravovat seřazení semaforů, analýzu propustnosti, atd. Cílem této metody je analyzovat dopravní proud na vybrané stykové křižovatce v softwaru Anylogic a provést vhodnost použití tohoto simulačního nástroje. V rámci analýzy, kdy se bude simulovat současný stav křižovatky, budou navrženy úpravy křižovatky a bude posouzena vhodnost těchto změn pro plynulost dopravy.

4.7.1 Vývoj dopravního modelu

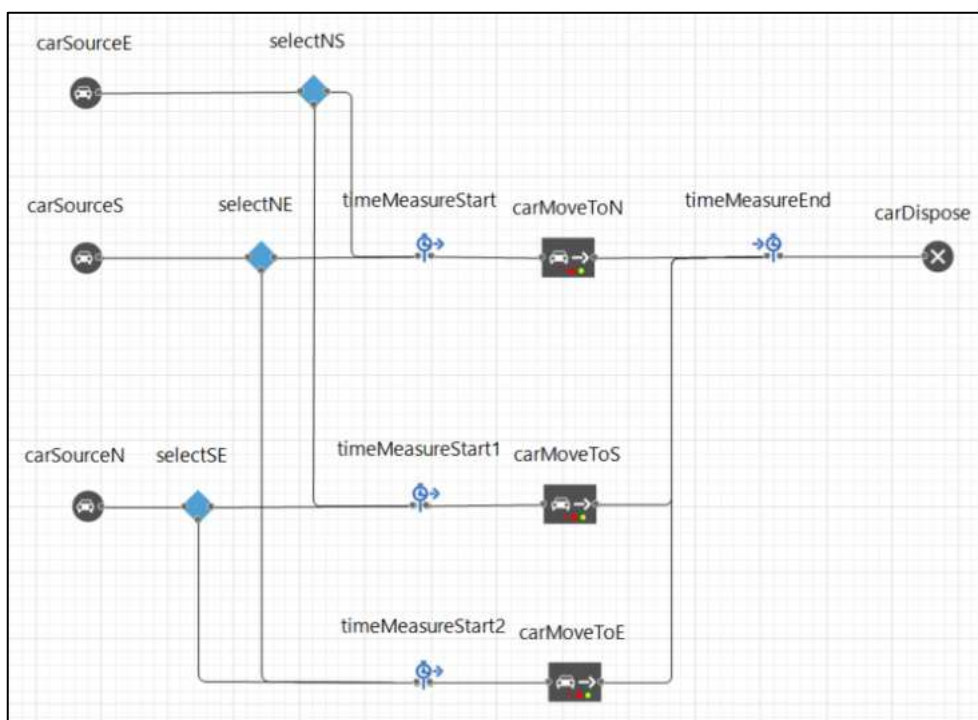
Pro provedení analýzy dopravního proudu na vybrané stykové křižovatce a vyhodnotit vhodnou úpravu křižovatky, byl vytvořen dopravní model. V první fázi byla křižovatka zakreslena ve své stávající podobě do mapového podkladu, viz obr. č. 67. Následně bylo vytvořeno schéma pro definování logiky dopravního modelu, viz obr. č. 68.

Vývojový diagram dopravního modelu se skládá z různých bloků. Bloky carSource slouží jako zdroje vozidel, která v modelu přijíždění z různých směrů. Jednotlivá vozidla v modelu představují agenty, které mohou mít své fyzikální parametry (délka, šířka, rychlost, velikost, zrychlení/zpomalení). V modelu je uvažováno se všemi vozidly. Počty vozidel byly stanoveny dle sčítání dopravy z roku 2020 – dle rychlosti příjezdu ve špičkovou hodinu. Na základě definované

pravděpodobnosti se určují směry jízdy, kterými vozidla pojedou. Pohyb vozidel přes křižovatku je realizován pomocí bloků CarMoveTo. V tomto modelu tomu odpovídá označení CarMoveToN/S/E dle směru jízdy. Vozidla vyjíždí z modelu v bloku CarDispose. Vývojový diagram ještě obsahuje bloky pro měření času v modelu.



Obr. 67: Stávající stav křižovatky v dopravním modelu [vlastní]



Obr. 68: Vývojový diagram dopravního modelu [vlastní]

4.7.2 Vstupní data a nastavení parametrů

Pro vozidla byly nastaveny hodnoty parametrů, kterými jsou počáteční a preferovaná rychlost, maximální zrychlení a maximální zpomalení. Dále byly nastaveny hodnoty počtu příjezdů a pravděpodobnosti odbočení. Všechny hodnoty uvažovaných parametrů jsou uvedeny v tabulce č. 8.

Tab. 8: Vstupní parametry

	Vozidla na hlavní komunikaci	Vozidla na vedlejší komunikaci
Nastavení vozidla		
Počáteční rychlost	70 km/h	50 km/h
Preferovaná rychlost	70 km/h	50 km/h
Max. zrychlení	1,8 m/s ²	1,8 m/s ²
Max. zpomalení	4,2 m/s ²	4,2 m/s ²
Směr od jihu (Kyjov-Slavkov u Brna)		
Počet příjezdů za hodinu	375	
Pravděpodobnost odbočení na vedlejší komunikaci	0,3	

Směr ze severu (Slavkov u Brna – Kyjov)		
Počet příjezdů za hodinu	375	
Pravděpodobnost odbočení na vedlejší komunikaci	0,3	
Směr z vedlejší komunikace na hlavní komunikaci		
Počet příjezdů za hodinu		50
Pravděpodobnost odbočení na sever/jih		0,5/0,5

4.7.3 Varianty řešení

Pomocí vytvořeného dopravního modelu bude simulován stávající stav stykové křižovatky a následně bude křižovatka simulována s navrženými úpravami. Navržená úprava bude spočívat v realizaci vodorovným dopravním značením samostatného jízdního pruhu pro odbočení vlevo ve směru od Slavkova u Brna na vedlejší komunikaci.

Vývojový diagram dopravního modelu a hodnoty vstupních parametrů se v žádné z variant nebudou měnit a zůstanou stejné. Na základě simulace stávajícího stavu a navrženého stavu se porovnájí výsledky a poté se posoudí vhodnost těchto variant. Doba trvání simulace bude pro obě varianty 1 hodina. Pro porovnání variant bude použit počet vozidel, které projedou úsekem křižovatky a průměrná doba (čas v modelu) průjezdu vozidel přes křižovatku.

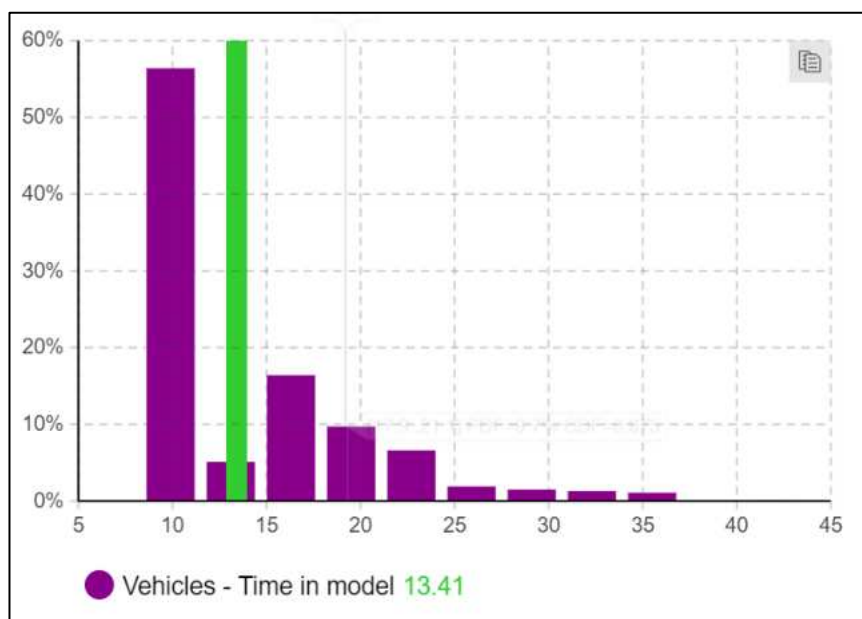
Simulace stávajícího stavu stykové křižovatky:

Simulace stávajícího stavu křižovatky ukázala, k jakým problémům ve špičkových hodinách dochází. Kvůli vozidlům odbočujícím z hlavní komunikace vlevo na vedlejší komunikaci se začíná tvořit kolona a tím nastává problém dopravní propustnosti v tomto místě. Vizualizace průběhu simulace je znázorněna na obr. č. 69.

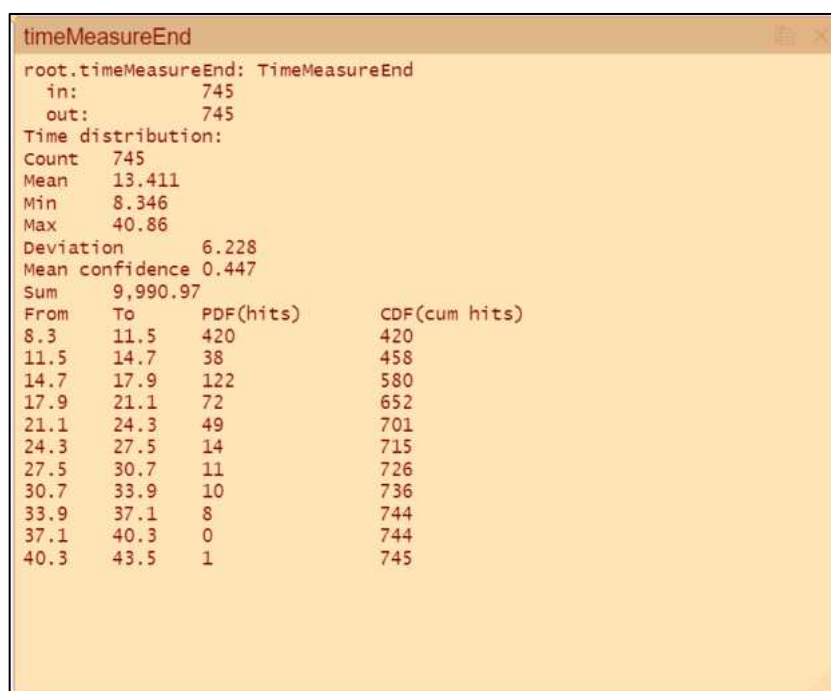


Obr. 69: Vizualizace průběhu simulace s mapou hustoty dopravy – stávající stav [vlastní]

Souhrnné výsledky ukazují, že stávajícím úsekem křižovatky projelo za 1 hodinu simulačního času 745 vozidel. Průměrná doba jízdy vozidla v úseku křižovatky činila 13,4 sekundy. Hodnoty průměrné doby jízdy vozidel jsou uvedeny na obr. č. 70. Podrobné výsledky simulace jsou uvedeny na obr. č. 71.



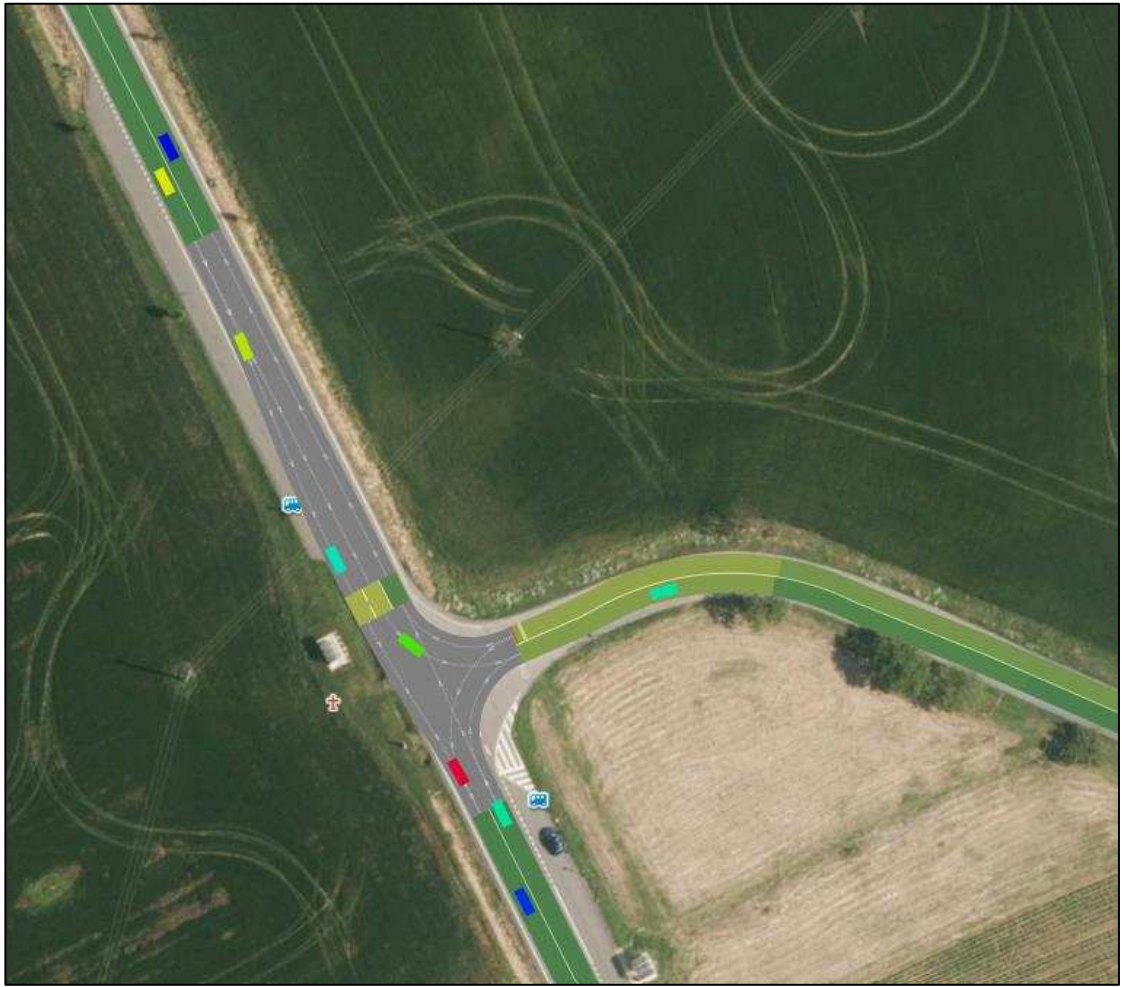
Obr. 70: Histogram s průměrnými dobami jízdy vozidel [vlastní]



Obr. 71: Podrobné výsledky simulace [vlastní]

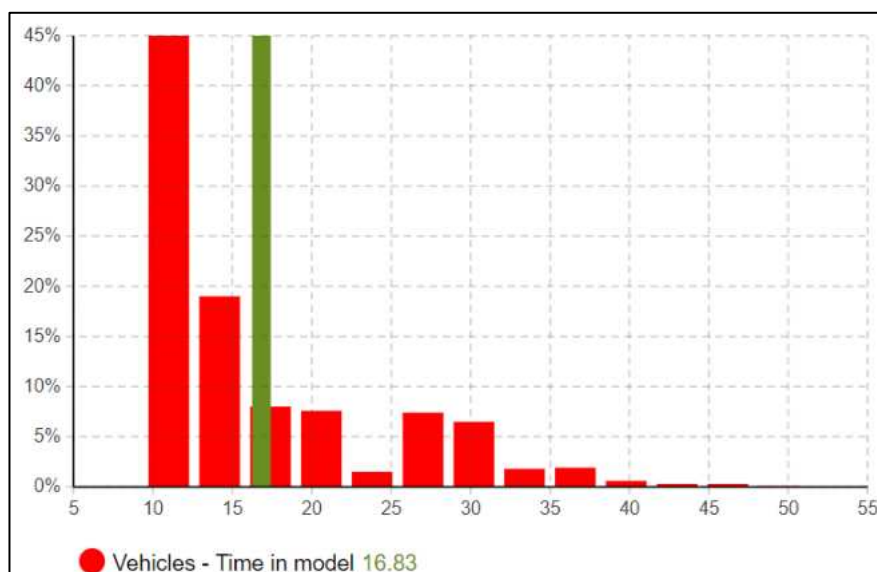
Simulace upraveného stavu stykové křižovatky:

Vizualizace průběhu simulace upraveného stavu křižovatky (realizace samostatného jízdního pruhu pro odbočení vlevo) je znázorněna na obr. č. 72.

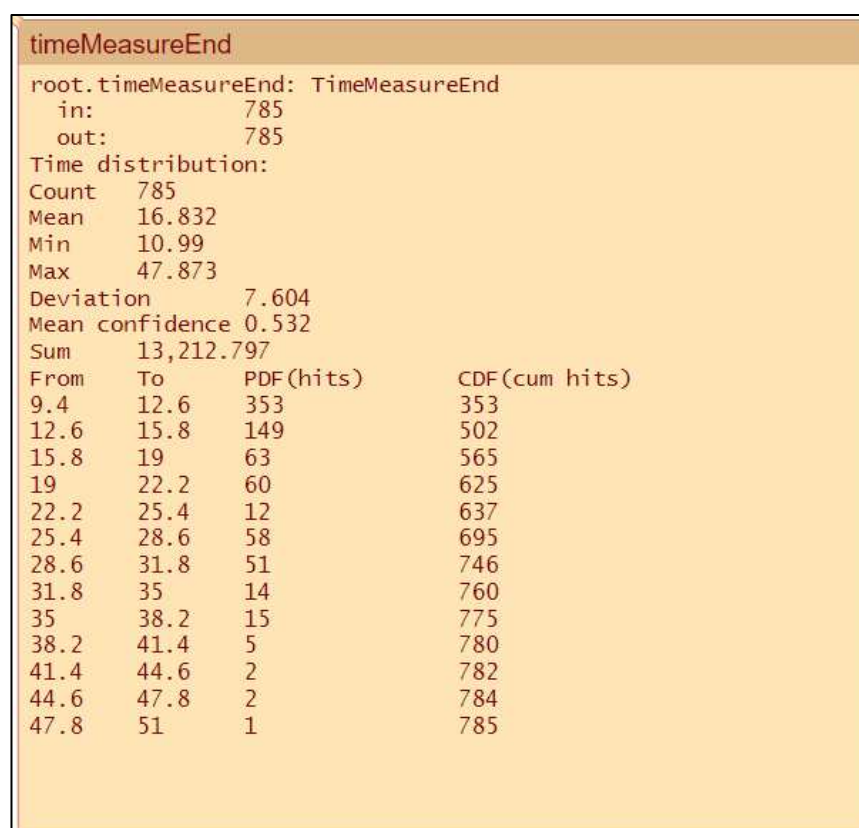


Obr. 72: Vizualizace průběhu simulace s mapou hustoty dopravy – upravený stav [vlastní]

Na základě mapy hustoty je patrné, že hustota provozu je rovnoměrněji rozložena a netvoří se tak na hlavní komunikaci kolony. Souhrnné výsledky sice ukazují, že průměrná doba jízdy vozidla v úseku křižovatky činila 16,8 sekundy, ale stávajícím úsekem křižovatky projelo za 1 hodinu simulačního času 785 vozidel, což je o 40 vozidel více. Na základě této skutečnosti lze tvrdit, že tato varianta po úpravě splňuje požadavek pro lepší propustnost řešené stykové křižovatky. Hodnoty průměrné doby jízdy vozidel jsou uvedeny na obr. č. 73. Podrobné výsledky simulace jsou uvedeny na obr. č. 74.



Obr. 73: Histogram s průměrnými dobami jízdy vozidel [vlastní]



Obr. 74: Podrobné výsledky simulace [vlastní]

Vzhledem k výsledkům tohoto porovnání, a podobnosti všech diskutovaných křižovatek v této diplomové práci, by se postupovalo obdobně a bylo by tak z ověření vhodnosti použitých úprav zřetelné zlepšení dopravní situace u všech navržených změn kritických míst A,B,C,D,E.

5 DISKUZE/ANALÝZA VÝSLEDKŮ ŘEŠENÍ

Křižovatka silnic I/43 a III/37717 - Lažany:

Pro zvýšení bezpečnosti a plynulosti provozu na silnici č. I/43 je navržena realizace vodorovným dopravním značením samostatného jízdního pruhu pro odbočení vozidel vlevo ve směru od Brna na silnici č. III/37717. Odbočovací jízdní pruh na silnici č. I/43 je navržen šířky 3,25 m a délky cca 100 m. Rozšíření silnice I/43, nezbytné pro realizaci samostatného jízdního pásu pro odbočení vlevo bylo vyhotoveno jednostranně, jihozápadním směrem od silnice č. I/43.

Nově je navrženo pro znemožnění odbočení vozidel vlevo ze silnice č. I/43 ve směru od Brna na místní komunikaci k hřišti a koupališti osazení svislého dopravního značení č. B24b „Zákaz odbočování vlevo“. Dále je pak navrženo na místní komunikaci dopravní značení č. B24b „Zákaz odbočování vlevo“ a dopravní značení č. B2 „Zákaz vjezdu všech vozidel“. Stávající místní komunikace tak bude zjednosměrněna jen pro výjezd vozidel pro pravé odbočení směrem na Brno. Před samostatným jízdním pásem pro odbočení vlevo je navrženo dopravní značení č. IP19 „Řadicí pruh“, které vyznačuje místo pro odbočení vlevo a směr přímého směru jízdy. Po obvodu svodidla je navrženo dopravní zařízení č. ZZ11a a č. Z11b „Směrový sloupek“, které označují okraj pozemní komunikace.

V místě stávající autobusové zastávky, která je aktuálně umístěna na průběžném jízdním pruhu silnice č. I/43 je navržen přechod pro chodce o šířce 4 m s ochranným dopravním ostrůvkem. Pro označení přechodu pro chodce je navrženo dopravní značení č. IP6 „Přechod pro chodce“ v retroreflexní úpravě. Vyznačení ochranného ostrůvku je navrženo dopravní značkou č. C4a „Příkázaný směr objíždění vpravo“. U přechodu pro chodce je navrženo zřízení varovného pásu a signálního pásu pro navedení a upozornění na rozhraní mezi chodníkem a vozovkou pro nevidomé a slabozraké. V závislosti vybudování přechodu pro chodce je navrženo odsunutí autobusové zastávky ve směru na Svitavy a navržení vodorovného dopravního značení č. V11a „Zastávka autobusu“ o délce 19 m a šířce 3,25 m. Z důvodu nepříznivé šířky vozovky je toto dopravní značení navrženo pouze ve směru jízdy na Svitavy. K autobusové zastávce náleží vyřazovací úsek, který je navržen v obou směrech o délce 20 m a je vyznačen vodorovným dopravním značením č. V4 (0,5/0,5/0,25), dále pak zařazovací úsek o délce 10 m.

Na silnici č. III/37717 je navrženo osazení svislého dopravního značení č. P6 „Stůj, dej přednost v jízdě!“ a s tím související vodorovné dopravní značení č. V5 „Příčná čára souvislá“ pro zastavení vozidel přijíždějících ze silnice č. III/37717 k silnici č. I/43.

Chodníky jsou navrženy v úseku podél severozápadní strany silnice č. I/43 a severovýchodní strany silnice č. III/37717. Chodník podél silnice č. I/43 je navržen v délce cca 185 m v úseku od stykové křižovatky s místní komunikací směrem ke hřišti a koupališti a v úseku od stykové křižovatky po autobusovou zastávku. Chodník je navržen v šířce 2 m.

Křižovatka silnic I/54 a III/4197 – Nížkovice:

Pro zvýšení bezpečnosti a plynulosti provozu na silnici č. I/54 je navrženo realizování vodorovným dopravním značením samostatného jízdního pruhu pro odbočení vozidel vlevo ve směru od Slavkova u Brna na silnici č. III/4197. Odbočovací jízdní pruh na silnici č. I/43 je navržen šířky 3,25 m a délky cca 90 m. Rozšíření silnice I/54, nezbytné pro realizaci samostatného jízdního pásu pro odbočení vlevo bylo vyhotoveno jednostranně, jihozápadním směrem od silnice č. I/54.

Na silnici č. I/54 před samostatným jízdním pásem pro odbočení vlevo, ze směru od Slavkova u Brna, je navrženo dopravní značení č. IP19 „Řadicí pruhy“, které vyznačuje místo pro odbočení vlevo a směr přímého směru jízdy.

Na silnici č. III/4197 je navrženo osazení svislého dopravního značení č. P6 „Stůj, dej přednost v jízdě!“ a s tím související vodorovné dopravní značení č. V5 „Příčná čára souvislá“ pro zastavení vozidel příjíždějících ze silnice č. III/4197 k silnici č. I/54.

Křižovatka silnic II/432 a D55 – Pravčice:

Pro zvýšení bezpečnosti a plynulosti provozu na silnici č. II/432 je navrženo realizování vodorovným dopravním značením samostatného jízdního pruhu pro odbočení vozidel vlevo ve směru od Hulína na větev dálnice D55. Odbočovací jízdní pruh na silnici č. II/432 je navržen šířky 3,25 m a délky cca 100 m. Rozšíření silnice II/432, pro realizaci samostatného jízdního pásu pro odbočení vlevo, zde není zapotřebí. Silnice má dostatečné šířkové rozměry. Před samostatným jízdním pásem pro odbočení vlevo je navrženo dopravní značení č. IP19 „Řadicí pruhy“, které vyznačuje místo pro odbočení vlevo a směr přímého směru jízdy.

Na větvi dálnice D55 nebylo zapotřebí navrhovat žádnou změnu ve stávajícím dopravním značení.

Křižovatka silnic II/377 a III/37722 – Bořitov:

Pro zvýšení bezpečnosti a plynulosti provozu na silnici č. II/377 je navrženo realizování vodorovným dopravním značením samostatného jízdního pruhu pro odbočení vozidel vlevo ve směru od Černé Hory na větev silnice č. III/37722. Odbočovací jízdní pruh na silnici č. II/377 je

navržen šířky 3,25 m a délky cca 90 m. Rozšíření silnice č. II/377, pro realizaci samostatného jízdního pásu pro odbočení vlevo, zde není zapotřebí. Silnice má dostatečné šířkové rozměry.

Před samostatným jízdním pásem pro odbočení vlevo je navrženo dopravní značení č. IP19 „Řadicí pruhy“, které vyznačuje místo pro odbočení vlevo a směr přímého směru jízdy. Dále je zde navržen přesun sestavy svislého dopravního značení č. P1 „Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací“, č. E2b „Tvar křižovatky“ a č. B20a „Nejvyšší dovolená rychlost“ a přesun dopravní značky č. IS3c „Směrová tabule (s jedním cílem)“.

Na větvi silnice č. III/37722 nebylo zapotřebí navrhovat žádnou změnu ve stávajícím dopravním značení.

Křižovatka silnice I/38 a pozemku parc. č. 1346 – Chvalovice-Hatě:

Pro zvýšení dostupnosti a bezpečnosti levého odbočení ze silnice I/38 na pozemek parc. č. 1346, kde se nachází Penzion Admiral Chvalovice, byl nejprve vybudován sjezd ze silnice č. I/38 na tento pozemek. Poté bylo navrženo realizování vodorovným dopravním značením samostatného jízdního pruhu pro odbočení vozidel vlevo ve směru od Chvalovic na větev účelové komunikace pozemku parc. č. 1346. Odbočovací jízdní pruh na silnici č. I/38 je navržen šířky 3,5 m a délky cca 120 m. Rozšíření silnice I/43, nezbytné pro realizaci samostatného jízdního pásu pro odbočení vlevo, bylo vyhotoveno jednostranně, na pozemek parc. č. 1346.

Na silnici č. I/38 před samostatným jízdním pásem pro odbočení vlevo, ze směru od Chvalovic, je navrženo dopravní značení č. IP19 „Řadicí pruhy“, které vyznačuje místo pro odbočení vlevo a směr přímého směru jízdy. Dále je zde ve směru od státních hranic navrženo dopravní značení č. P1 „Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací“ a č. B20a „Nejvyšší dovolená rychlost“.

Na pozemku parc. č. 1346 je navrženo dopravní značení č. P4 „Dej přednost v jízdě“ a dvakrát dopravní značení č. IP10 a „Slepá pozemní komunikace“ z důvodu využití pro výjezd z areálu pouze nově vybudovanou křižovatku.

6 ZÁVĚR

Hlavním cílem této diplomové práce bylo navržení úprav vedoucí ke zlepšení bezpečnosti a propustnosti dopravy ve vybraných pěti kritických místech. Hlavními body práce jsou provedení analýzy vybraných typových míst křížení silniční dopravy, důkladné prostudování zvolené lokality zejména z pohledu nehodovosti a dopravní propustnosti a následné návrhy úprav, které povedou ke zlepšení.

Pro seznámení se s danou problematikou byla vyhotovena důkladná rešerše v oblasti křižovatek, svislého dopravního značení a vodorovného dopravního značení.

V diplomové práci byl proveden dopravní průzkum první stykové křižovatky silnic č. I/43 a III/37717 v obci Lažany v Jihomoravském kraji, ze kterého vyplývá, že průměrná hodnota vozidel, které projedou danou lokalitou za měsíc celkem čítá 371 907 vozidel, z nichž nedodrží dovolenou maximální rychlost 307 330, což v tomto místě úzce souvisí s častým výskytem dopravních nehod.

Pro minimalizování následků případných dopravních nehod a zvýšení plynulosti provozu byla navržena úprava stávající nevyhovující podoby dané křižovatky. Byly uvažovány tři možné návrhy úprav stykové křižovatky. První návrh spočíval ve vybudování jednopruhové okružní křižovatky, ve druhém návrhu jsem se zabýval úpravou dopravního značení doplněnou o zřízení světelného signalizačního zařízení a třetím návrhem byla úprava svislého a vodorovného dopravního značení, která vyšla jako nejvíce vyhovující.

Návrh úprav se zejména týkal realizace vodorovným dopravním značením samostatného jízdního pruhu pro odbočení vozidel vlevo ve směru od Brna na silnici č. III/37717. Odbočovací jízdní pruh na silnici č. I/43 byl navržen šířky 3,25 m a délky cca 100 m. Další významná úprava nevyhovujícího stavu spočívala ve vybudování přechodu pro chodce o šířce 4 m s ochranným dopravním ostrůvkem šířky 3 m a délky 9 m. Přechod pro chodce s ochranným dopravním ostrůvkem současně plní funkci zklidňujícího prvku dopravy, zpomalení a usměrnění vozidel na příjezdu od Svitav do obce. Kompletní výkresová dokumentace je součástí příloh, jedná se o přílohu č. 3.

Druhou řešenou stykovou křižovatkou byla křižovatka silnic č. I/54 a č. III/4197 u obce Nížkovice v Jihomoravském kraji. Z celostátního sčítání dopravy z roku 2020 vyplývá, že danou lokalitou ve špičkové hodině projede 745 všech vozidel a dochází zde ke špatnému levému odbočení ze silnice č. I/54 na silnici č. III/4197.

Pro zvýšení bezpečnosti a plynulosti provozu bylo na základě simulace v softwaru Anylogic, a následnému porovnání nevyhovujícím stávajícím stavu a nově navrženému stavu, na silnici č. I/54 navrženo realizování vodorovným dopravním značením samostatného jízdního pruhu pro odbočení vozidel vlevo ve směru od Slavkova u Brna na silnici č. III/4197 a s tím spojené další úpravy týkající se svislého dopravního značení a vodorovného dopravního značení. Odbočovací jízdní pruh na silnici č. II/432 byl navržen šířky 3,25 m a délky cca 90 m. Kompletní výkresová dokumentace je součástí příloh, jedná se o přílohu č. 4.

Třetí řešenou stykovou křižovatkou byla křižovatka silnic II/432 a větví dálnice D55 u obce Pravčice ve Zlínském kraji. Z celostátního sčítání dopravy z roku 2020 vyplývá, že danou lokalitou ve špičkové hodině projede 1 333 všech vozidel, s čím souvisí problémové levé odbočení. Pro zvýšení plynulosti a propustnosti provozu byla navržena úprava stávajícího nevyhovujícího stavu.

Z důvodu nejvíce vyhovující varianty úprav bylo na silnici II/432 navrženo realizování vodorovným dopravním značením samostatného jízdního pruhu pro odbočení vozidel vlevo ve směru od Hulína na větev dálnice D55 a s tím spojené další úpravy týkající se svislého dopravního značení a vodorovného dopravního značení. Odbočovací jízdní pruh na silnici č. II/432 byl navržen šířky 3,25 m a délky cca 100 m. Kompletní výkresová dokumentace je součástí příloh, jedná se o přílohu č. 5.

Čtvrtou řešenou stykovou křižovatkou byla křižovatka silnic č. II/377 a č. III/37722 u obce Bořitov v Jihomoravském kraji. Z celostátního sčítání dopravy z roku 2020 vyplývá, že danou lokalitou ve špičkové hodině projede 815 všech vozidel a dochází zde k častému nedodržování maximální povolené rychlosti vozidel. Pro zvýšení plynulosti, propustnosti provozu a bezpečnosti levého odbočení byla navržena úprava stávajícího nevyhovujícího stavu.

Z důvodu nejvíce vyhovující varianty úprav bylo na silnici č. II/377 navrženo realizování vodorovným dopravním značením samostatného jízdního pruhu pro odbočení vozidel vlevo ve směru od Černé Hory na silnici č. III/37722 a s tím spojené další úpravy týkající se svislého dopravního značení a vodorovného dopravního značení. Odbočovací jízdní pruh na silnici č. II/432 byl navržen šířky 3,25 m a délky cca 90 m. Kompletní výkresová dokumentace je součástí příloh, jedná se o přílohu č. 6.

Poslední řešenou lokalitou byla styková křižovatka silnice I/38 a pozemek parc. č. 1346 u obce Chvalovice-Hatě v Jihomoravském kraji. Z celostátního sčítání dopravy z roku 2020 vyplývá, že danou lokalitou ve špičkové hodině projede 644 všech vozidel a docházelo zde k nebezpečnému

levému odbočení ze silnice č. I/38 na pozemek parc. č. 1346, kde se nachází Penzion Admiral Chvalovice. Pro zlepšení celkové situace bylo před samostatným vznikem stykové křižovatky vybudováno napojení na silnici č. I/38 v provozním staničení km 254,530.

Na základě této skutečnosti a podnětu Policie ČR bylo na silnici č. I/38 navrženo realizování vodorovným dopravním značením samostatného jízdního pruhu pro odbočení vozidel vlevo ve směru od Chvalovic na větev účelové komunikace pozemku parc. č. 1346 a s tím spojené další úpravy týkající se svislého dopravního značení a vodorovného dopravního značení. Odbočovací jízdní pruh na silnici č. I/38 je navržen šířky 3,5 m a délky cca 120 m. Kompletní výkresová dokumentace je součástí příloh, jedná se o přílohu č. 7.

Pro místní podmínky daných křižovatek se tyto úpravy, které zejména spočívají ve vodorovném dopravním značení a svislém dopravním značení, jeví z hlediska charakteru a uspořádání jako nejvýhodnější a nejméně nákladné.

Diplomová práce možná přispěje a poslouží jako vhodný podkladový materiál pro realizaci změn současných nevyhovujících stavů a dispozičních řešení.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích: technické podmínky*. 2. vyd. Brno: Centrum dopravního výzkumu, c2002. Dopravní značení. ISBN 80-86502-04-X.
- [2] *Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích: technické podmínky*. 2001. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2001. Dopravní značení. ISBN 80-902141-8-5.
- [3] *Pomůcka pro přechodné dopravní značení na pozemních komunikacích v obci*. Brno: Centrum dopravního výzkumu Brno, 1997. Dopravní značení. ISBN 80-902141-3-4.
- [4] *Úplné znění zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu)*. Vydání: dvacáté páté. Praha: Armex Publishing, 2023. ISBN 978-80-87451-91-5.
- [5] ČERNÍN, Karel, Michal TICHÝ a Michaela ČERNÍNOVÁ. *Zákon o pozemních komunikacích (č. 13/1997 Sb.) - Komentář*. 2015. Česká republika: Wolters Kluwer, 2015. ISBN 978-80-7478-653-2.
- [6] *Vyhláška č. 294/2015 Sb.* In: Česká republika: Ministerstvo dopravy, 2015, ročník 2015, 294/2015.
- [7] *ČSN 73 6101 (736101): Projektování silnic a dálnic*. 2018. Praha: Český normalizační institut, 2004.
- [8] *ČSN 73 6102 (736102) A Projektování křižovatek na pozemních komunikacích = Design of intersections on highways*. 2007. Praha: Český normalizační institut, 2007.
- [9] *ČSN 73 6102 ed. 2 (736102) A Projektování křižovatek na pozemních komunikacích = Design of intersections on highways*. 2012. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.
- [10] *ČSN 73 6110 (736110) A Projektování místních komunikací = Design of urban roads*. 2006. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [11] DOKA, s.r.o. *Dokadz.cz* [online]. [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://www.dokadz.cz/>
- [12] Obec Lažany. *Obeclazany.eu* [online]. [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://www.obeclazany.eu/>
- [13] Mapy.cz. *Mapy.cz* [online]. [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://mapy.cz>
- [14] Mapy Google. *https://www.google.com/maps* [online]. [cit. 2023-05-23]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps>
- [15] ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC S. P. *Celostátní sčítání dopravy*. Online. 2020. Dostupné z: https://scitani.rsd.cz/CSD_2020/pages/map/default.aspx. [cit. 2024-05-17].

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Rozměry dopravních značek [vlastní].....	21
Tab. 2 Hodnoty měření za dobu 7 dní [12].....	50
Tab. 3 Měsíční statistika [12]	50
Tab. 4 Maximální rychlost jednostopá vozidla [12]	51
Tab. 5 Maximální rychlost osobní vozidla [12].....	51
Tab. 6 Maximální rychlost nákladní vozidla [12].....	51
Tab. 7 Maximální rychlost nákladní vozidla s přívěsem [12].....	52
Tab. 8 Vstupní parametry [vlastní].....	85

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Hustota provozu – výjezd Brno [12]	52
Graf 2 Hustota provozu – výjezd Svitavy [12].....	53
Graf 3 Denní průjezd podle kategorie vozidel [12].....	53

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Dopravní značení [11].....	13
Obr. 2 Výstražné značky [11]	15
Obr. 3 Značky upravující přednost [11].....	15
Obr. 4 Zákazové značky [11].....	16
Obr. 5 Příkazové značky [11]	16
Obr. 6 Informativní značky [11].....	17
Obr. 7 Dodatkové tabulky [11]	17
Obr. 8 Stálá značka na sloupku [vlastní]	18
Obr. 9 Stálá značka na sloupu veřejného osvětlení [vlastní]	18
Obr. 10 Stálá značka na budově [vlastní].....	18
Obr. 11 Stálá značka [vlastní]	19
Obr. 12 Boční umístění značek [1].....	23
Obr. 13 Výškové umístění značek [1]	24
Obr. 14 Směrové umístění značek [1]	25
Obr. 15 Vzdálenost mezi značkami [1].....	27

Obr. 16 Vybrané příklady VDZ [11]	28
Obr. 17 Rozměry podélných čar [2].....	29
Obr. 18 Rozměry vybraných příčných čar [2].....	30
Obr. 19 Rozměry směrových šipek [2].....	31
Obr. 20 Rozměry šikmých čar [2].....	32
Obr. 21 Příklad vyznačení okraje vozovky [2].....	33
Obr. 22 Podélná čára souvislá č. V 1a [11].....	34
Obr. 23 Dvojitá podélná čára souvislá č. V 1b [11].....	35
Obr. 24 Podélná čára přerušovaná č. V 2a [11]	36
Obr. 25 Podélná čára přerušovaná č. V 2b [11]	36
Obr. 26 Šířka vozovky menší než 6 m [2].....	36
Obr. 27 Šířka vozovky od 6 m do 7 m [2].....	37
Obr. 28 Šířka vozovky 7 m a více [2].....	37
Obr. 29 Příklad směrově rozdělené pozemní komunikace [2]	38
Obr. 30 Uspořádání A – zákaz předjíždění [8]	40
Obr. 31 Uspořádání B – s možností předjíždění [8]	40
Obr. 32 Křižovatka I/52 Pasohlávky – původní stav [13].....	43
Obr. 33 Křižovatka I/52 Pasohlávky – návrh trvalého dopravního značení [DOKA, s.r.o.]	44
Obr. 34 Křižovatka I/52 Pasohlávky – aktuální stav [13]	45
Obr. 35 Křižovatka I/55 x I/51 – původní stav [13].....	46
Obr. 36 Křižovatka I/55 x I/51 – návrh trvalého dopravního značení [DOKA, s.r.o.]	47
Obr. 37 Křižovatka I/55 x I/51 – aktuální stav [13]	48
Obr. 38 Poloha křižovatky [vlastní].....	49
Obr. 39 Profil komunikace [13]	49
Obr. 40 Dopravní nehoda v místě křižovatky č. 1 [obec Lažany].....	54
Obr. 41 Dopravní nehoda v místě křižovatky č. 1 [obec Lažany].....	54
Obr. 42 Dopravní nehoda v místě křižovatky č. 2 [obec Lažany].....	55
Obr. 43 Dopravní nehoda v místě křižovatky č. 2 [obec Lažany].....	55
Obr. 44 Dopravní nehoda v místě křižovatky č. 3 [obec Lažany].....	56
Obr. 45 Dopravní nehoda v místě křižovatky č. 4 [obec Lažany].....	56
Obr. 46 Stávající stav stykové křižovatky [13].....	58
Obr. 47 Umístění jednopruhové okružní křižovatky ve středu sil. I/43 [vlastní]	59
Obr. 48 Odsunutí jednopruhové okružní křižovatky [vlastní].....	60
Obr. 49 Úprava dopravního značení doplněna o SSZ [vlastní]	61

Obr. 50 Návrh úpravy stykové křižovatky [vlastní]	62
Obr. 51 Poloha křižovatky [vlastní]	64
Obr. 52 Sčítání dopravy 2020 [16]	65
Obr. 53 Stávající stav stykové křižovatky [13].....	66
Obr. 54 Návrh úpravy stykové křižovatky [vlastní]	67
Obr. 55 Poloha křižovatky[vlastní]	69
Obr. 56 Sčítání dopravy 2020 [16]	70
Obr. 57 Stávající stav stykové křižovatky [13].....	71
Obr. 58 Návrh úpravy stykové křižovatky [vlastní]	72
Obr. 59 Poloha křižovatky[vlastní]	74
Obr. 60 Sčítání dopravy 2020 [16]	75
Obr. 61 Stávající stav stykové křižovatky [13].....	76
Obr. 62 Návrh úpravy stykové křižovatky [vlastní]	77
Obr. 63 Poloha křižovatky [vlastní]	79
Obr. 64 Sčítání dopravy 2020 [16]	80
Obr. 65 Původní stav stykové křižovatky [13]	81
Obr. 66 Návrh úpravy stykové křižovatky [vlastní]	82
Obr. 67 Stávající stav křižovatky v dopravním modelu [vlastní]	84
Obr. 68 Vývojový diagram dopravního modelu [vlastní]	85
Obr. 69 Vizualizace průběhu simulace s mapou hustoty dopravy – stávající stav [vlastní]	87
Obr. 70 Histogram s průměrnými dobami jízdy vozidel [vlastní]	88
Obr. 71 Podrobné výsledky simulace [vlastní]	88
Obr. 72 Vizualizace průběhu simulace s mapou hustoty dopravy – upravený stav [vlastní]	89
Obr. 73 Histogram s průměrnými dobami jízdy vozidel [vlastní]	90
Obr. 74 Podrobné výsledky simulace [vlastní]	90

SEZNAM ZKRATEK

VDZ.....Vodorovné dopravní značení

R.....Poloměr směrového oblouku

f.....Využitelná hodnota součinitele adheze

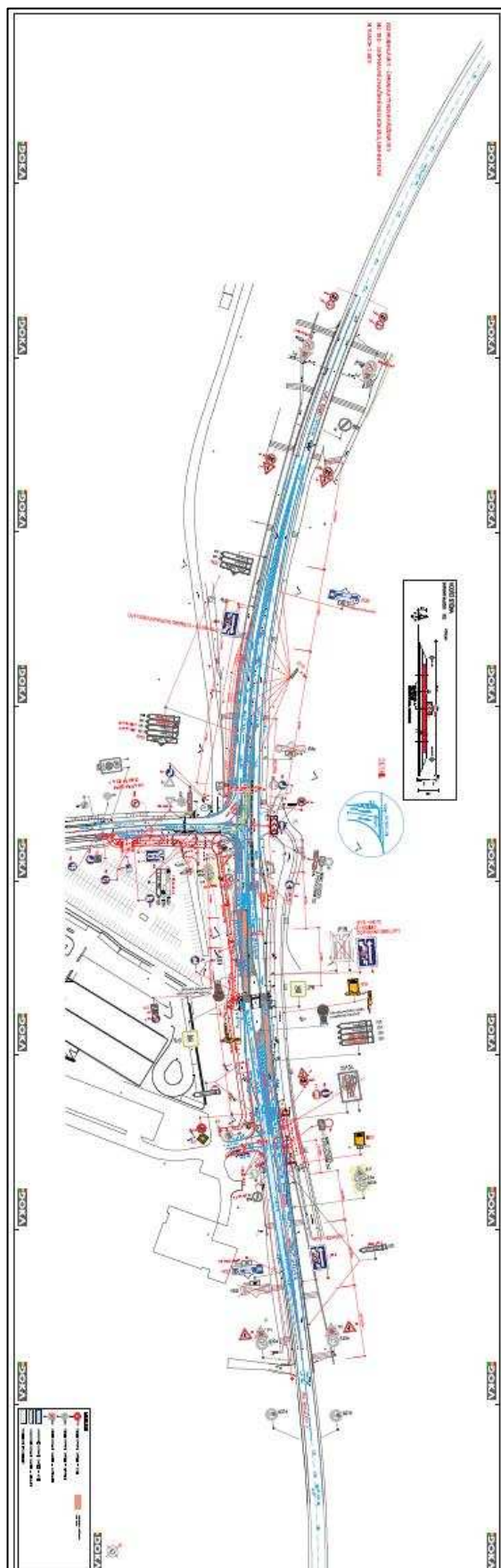
p.....Dostředivý příčný sklon

g.....Gravitační zrychlení
Xb, Yb, Xc, Yc.....Strany rozhledových trojúhelníků – uspořádání A
Xb1, Yb1, Xc1, Yc1.....Strany rozhledových trojúhelníků pro zastavení vozidla A před vjezdem do křižovatky – uspořádání B
1.....Poloha vozidla ve stejném čase
M1.....Vzdálenost rozhledového bodu od okraje krajního jízdního pruhu
n.....Vzdálenost přídě vozidla od okraje krajního jízdního pruhu
Ld.....Vzdálenost pro zastavení vozidla A
H.....Hlavní pozemní komunikace s předností v jízdě
V.....Vedlejší komunikace
OK.....Bod rozhledu vozidla
a.....Šířka jízdního pruhu
SSZ.....Světelné signalizační zařízení

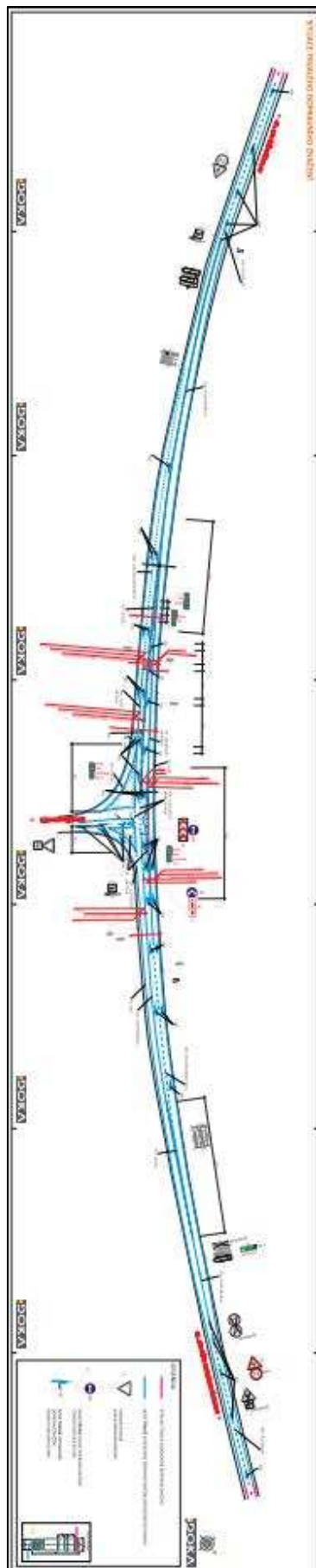
SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Křižovatka I/52 Pasohlávky – návrh trvalého dopravního značení [DOKA, s.r.o.]
Příloha 2 Křižovatka I/55 x I/51 – návrh trvalého dopravního značení [DOKA, s.r.o.]
Příloha 3 Křižovatka I/43 a III/37717 – návrh trvalého dopravního značení [vlastní]
Příloha 4 Křižovatka I/54 a III/4197 – návrh trvalého dopravního značení [vlastní]
Příloha 5 Křižovatka II/432 a D55 – návrh trvalého dopravního značení [vlastní]
Příloha 6 Křižovatka II/377 a III/37722 – návrh trvalého dopravního značení [vlastní]
Příloha 7 Křižovatka I/38 a pozemek parc. č. 1346 – návrh trvalého dopravního značení [vlastní]

Příloha 1 Křižovatka I/52 Pasohlávky – návrh trvalého dopravního značení [DOKA, s.r.o.]



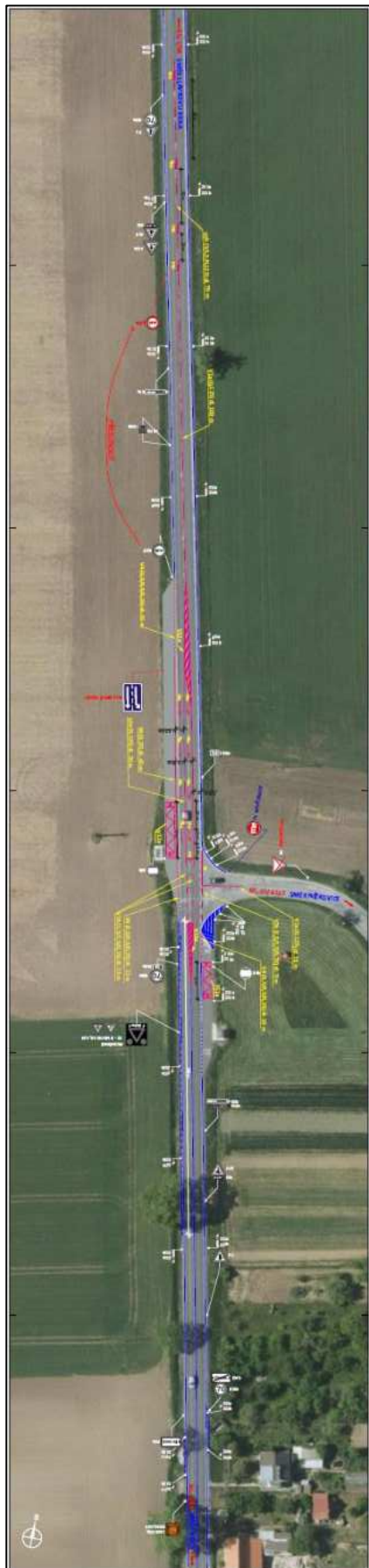
Příloha 2 Křižovatka I/55 x I/51 – návrh trvalého dopravního značení [DOKA, s.r.o.]



Příloha 3 Křižovatka I/43 a III/37717 – návrh trvalého dopravního značení [vlastní]



Příloha 4 Křižovatka I/54 a III/4197 – návrh trvalého dopravního značení [vlastní]



Příloha 5 Křižovatka II/432 a D55 – návrh trvalého dopravního značení [vlastní]



Příloha 6 Křižovatka II/377 a III/37722 – návrh trvalého dopravního značení [vlastní]



Příloha 7 Křižovatka I/38 a pozemek parc. č. 1346 – návrh trvalého dopravního značení [vlastní]

