

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Technická fakulta**

**Návrh dopravně inženýrských opatření vybraných  
lokalit města Mladá Boleslav**

**Diplomová práce**

**Vedoucí diplomové práce: Ing. David Marčev, Ph.D.**

**Autor práce: Bc. Marek Hás**

**Praha 2018**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Technická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Marek Hás

Silniční a městská automobilová doprava

Název práce

**Návrh dopravně inženýrských opatření vybraných lokalit města Mladá Boleslav**

Název anglicky

**The design of traffic engineering precautions within selected localities of Mladá Boleslav city**

---

### Cíle práce

Cílem diplomové práce je navrhnout dopravně inženýrská opatření, která budou eliminovat problémy vybraných lokalit města Mladá Boleslav.

### Metodika

1. Rešeršní část – přehled dopravně inženýrských opatření ve vztahu k řešené problematice ve vybraných lokalitách.
2. Sběr dat – vytipování lokalit určených k řešení – územní plán, dopravní studie, vlastní dopravní průzkumy, konzultace s úřady (např. útv. rozvoje města, stavební odbor)
3. Návrh řešení daných lokalit – návrh změn dopravní infrastruktury, zklidnění dopravy, návrh řešení dopravy v klidu.
4. Diskuse a závěr

**Doporučený rozsah práce**

50 stran + výkresová dokumentace

**Klíčová slova**

doprava, dopravní inženýrství, zklidňování dopravy

---

**Doporučené zdroje informací**

KOČÁRKOVÁ D., KOCOUREK J., JACURA M.: Základy dopravního inženýrství. V Praze: České vysoké učení technické, 2009. ISBN 978-80-01-04233-5, 142 s.

Normy ČSN především skupina 73 61 XX

RŮŽIČKA M.: průběžně aktualizované přednášky Dopravní inženýrství, Moodle TF ČZU v Praze, <http://moodle.tf.czu.cz> (16.1.2017)

SLINN M., GUEST P., MATTHEWS P.: Traffic Engineering Design, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005, Oxford, 2. ed., ISBN 0-7506-5865-7, 232 p.

Technické podmínky a další materiály viz <http://www.pjpk.cz> (17.1.2017)

---

**Předběžný termín obhajoby**

2017/18 LS – TF

**Vedoucí práce**

Ing. David Marčev, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra vozidel a pozemní dopravy

Elektronicky schváleno dne 16. 1. 2017

**doc. Ing. Miroslav Růžička, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 23. 1. 2017

**prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.**

Děkan

V Praze dne 29. 03. 2018

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Návrh dopravně inženýrských opatření vybraných lokalit města Mladá Boleslav vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Jsem si vědom, že moje diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí.

Jsem si vědom, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval všem, kteří mi při tvorbě diplomové práce pomohli. Především děkuji vedoucímu práce panu Ing. Davidu Marčevovi, Ph.D. za cenné rady, připomínky a čas, který mi věnoval. Dále děkuji panu Mgr. Josefu Macounovi za ochotu k odborným konzultacím během tvorby mé diplomové práce.

**Abstrakt:** Diplomová práce pojednává o problematice dopravního inženýrství. Obsahuje přehled problematiky dopravy, dopravních průzkumů, dopravních prognóz a dopravně inženýrských opatření. V praktické části práce jsou vybrány dopravně problematické lokality města Mladá Boleslav, které jsou podrobně popsány a jsou rozebrány příčiny a důsledky problematických situací. Dále jsou provedeny dopravní průzkumy a nalezeny možnosti pro zlepšení dopravní situace. Pro každou lokalitu je zpracován návrh dopravně inženýrských opatření se zaměřením na plynulost dopravy, její zklidnění a zvýšení úrovně bezpečnosti. V závěrečné části budou shrnuty návrhy a diskutovány jejich výhody a nevýhody.

**Klíčová slova:** doprava, dopravní inženýrství, zklidňování dopravy

### **The design of traffic engineering precautions within selected localities of Mladá Boleslav city**

**Abstract:** The diploma thesis deals with the problems of traffic engineering. It includes an overview of traffic, traffic surveys, traffic prognosis and traffic engineering precautions. In the practical part of the thesis are selected problematic areas of traffic in Mladá Boleslav, which are described in detail and the causes and consequences of problematic situations are analyzed. Further, traffic surveys are carried out and possibilities for improving the traffic situation are found. For each location, a design of traffic engineering precautions is set, focusing on traffic smoothness, traffic calming and increased safety. In the final part, designs will be summarized and their advantages and disadvantages discussed.

**Keywords:** traffic, traffic engineering, traffic calming

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Přehled řešené problematiky.....</b>	<b>2</b>
2.1	Doprava.....	2
2.1.1	Silniční a městská doprava .....	2
2.1.2	Doprava a životní prostředí.....	3
2.1.3	Časové variace silniční dopravy .....	4
2.2	Dopravní inženýrství .....	6
2.3	Vztah dopravy k území.....	7
2.4	Charakteristiky dopravního proudu.....	8
2.4.1	Intenzita dopravy .....	8
2.4.2	Hustota dopravy.....	8
2.4.3	Rychlost.....	9
2.4.4	Kapacita komunikace .....	9
2.5	Kategorie pozemních komunikací.....	9
2.5.1	Pozemní komunikace v extravilánu .....	10
2.5.2	Pozemní komunikace v intravilánu .....	10
2.6	Místní komunikace.....	10
2.6.1	Členění místních komunikací .....	11
2.6.2	Příčné uspořádání místních komunikací .....	11
2.7	Křižovatky.....	12
2.8	Dopravní průzkumy.....	13
2.8.1	Sledování základních charakteristik dopravního proudu .....	14
2.8.2	Druhy dopravních průzkumů .....	15
2.8.3	Formy a rozsah provádění průzkumů .....	16
2.8.4	Prostorově časové sledování .....	17
2.8.5	Profilové sledování.....	17
2.8.6	Způsoby průzkumů.....	18
2.8.7	Postup průzkumu .....	18
2.8.8	Automatizovaný sběr dat.....	18
2.8.9	Celostátní sčítání dopravy.....	19
2.9	Dopravní prognózy.....	19
2.9.1	Fáze prognózy dopravy .....	20

2.10	Zklidňování dopravy .....	22
2.10.1	Historie zklidňování dopravy.....	22
2.10.2	Cíle zklidňování dopravy .....	24
2.10.3	Postup zklidňování dopravy .....	24
2.10.4	Typologie rozsahu zklidňování dopravy.....	25
2.10.5	Zklidňování dopravy v rezidenčních oblastech .....	25
2.10.6	Dopravně zklidněné komunikace.....	26
2.10.7	Technické prvky zklidňování dopravy pro snížení rychlosti.....	27
2.10.8	Technické prvky zklidňování dopravy pro snížení intenzity.....	29
2.10.9	Technické prvky zklidňování dopravy na křižovatkách .....	30
2.10.10	Technické prvky pro zvýšení bezpečnosti chodců .....	30
2.11	Světelná signalizační zařízení .....	30
2.12	Město Mladá Boleslav .....	31
2.12.1	Popis města Mladá Boleslav .....	31
2.12.2	Dopravní spojení Mladé Boleslavi s okolím .....	32
2.12.3	Doprava v Mladé Boleslavi.....	33
2.12.4	Plánování dopravně inženýrských opatření v Mladé Boleslavi.....	34
2.12.5	Společnost ŠKODA AUTO .....	35
<b>3</b>	<b>Cíl práce .....</b>	<b>36</b>
<b>4</b>	<b>Metodika práce .....</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>Praktická část práce.....</b>	<b>39</b>
5.1	Výběr lokalit .....	39
5.2	Křižovatka třídy Václava Klementa a severovýchodní tangenty.....	40
5.2.1	Popis situace .....	40
5.2.2	Dopravní průzkum.....	42
5.2.3	Automatický sběr dat.....	44
5.3	Lokalita nového parkovacího domu ŠKODA AUTO .....	45
5.3.1	Popis situace .....	45
5.3.2	Dopravní průzkum.....	47
5.4	Doprava v blízkosti 5. základní školy Dukelská .....	48
5.4.1	Popis situace .....	49
5.4.2	Dopravní průzkum.....	52
5.4.3	Porovnání s automatickým sběrem dat.....	53
<b>6</b>	<b>Návrh řešení daných lokalit .....</b>	<b>56</b>



6.1	Křižovatka třídy Václava Klementa a severovýchodní tangenty.....	56
6.1.1	Návrh řešení.....	56
6.2	Lokalita nového parkovacího domu společnosti ŠKODA AUTO.....	57
6.2.1	Návrh řešení.....	57
6.3	Doprava v blízkosti 5. základní školy Dukelská .....	61
6.3.1	Návrh řešení číslo 1.....	62
6.3.2	Návrh řešení číslo 2.....	63
<b>7</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>68</b>
<b>8</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>70</b>
	Seznam obrázků.....	<b>73</b>
	Seznam grafů.....	<b>73</b>

# 1 Úvod

Město Mladá Boleslav se v současné době potýká se stále rostoucí poptávkou po dopravě. Intenzita převážně individuální automobilové dopravy roste nejen zvyšující se potřebou obyvatel a návštěvníků města přepravit se na určité místo, ale i s ekonomickým rozvojem města a jeho okolí. Ve městě Mladá Boleslav sídlí mimo jiné výrobce automobilů ŠKODA AUTO, který je jedním z největších zaměstnavatelů v České republice, a patří tedy i k nejčastějším počátkům nebo cílům dopravních cest v rámci města. Nutnost zajištění zásobování výrobních linek společnosti ŠKODA AUTO současně způsobuje i nárůst intenzity nákladní automobilové dopravy.

Magistrát města v posledních letech zvýšil úsilí a investice v oblasti zajištění dostatečných kapacit a kvalitnější dopravy pro své obyvatele i pro dojíždějící. I přes tyto investice se nepodařilo kompletně vyřešit všechny dopravně problematické lokality a je zřejmé, že po stavební nebo jiné úpravě dopravy v určitém úseku nebo na určité křižovatce, která zvýší kvalitu dopravy v dané lokalitě, vzniknou další požadavky na podobné úpravy v jiných částech města. Inovace dopravní infrastruktury je kontinuální proces, v němž je nutné neustále sledovat moderní přístupy k dopravě, aktuální potřeby obyvatel města a zároveň vymýšlet nejvhodnější řešení a implementovat je v konkrétních lokalitách.

V této diplomové práci jsem se rozhodl vybrat podle svých zkušeností a ve spolupráci s Odborem dopravy a silničního hospodářství Magistrátu města Mladá Boleslav takové lokality, které jsou aktuálně zatěžovány výraznými dopravními problémy, ať už se jedná o zvýšený výskyt dopravních kongescí, nedostatečné možnosti dopravy v klidu, nízkou úroveň bezpečnosti dopravy a její zhoršenou kvalitu celkově. Ačkoliv je takových lokalit v Mladé Boleslavi větší počet, vybral jsem lokality, jejichž návrh řešení úplně nebo alespoň částečně řeší problémy s dopravou vznikající nebo končící uvnitř nebo v blízkosti areálu společnosti ŠKODA AUTO. Obecně je cílem návrhu odvést tuto dopravu nejrychlejším a nejpohodlnějším způsobem mimo město na silnici I. třídy a dálnice tak, aby co nejméně zatížila dopravu uvnitř města a negativně tak ovlivnila život jeho obyvatel. Posledním kritériem pro výběr řešených lokalit je jejich různorodost, aby tato diplomová práce a v ní uvedené návrhy pokryly širokou škálu současných dopravních problémů a přispěly k jejich řešení.

V rešeršní části práce budou vypracovány teoretické podklady poskytující oporu pro následné praktické postupy a návrhy. Na vytipovaných lokalitách bude zpracován dopravní průzkum, který poukáže na nalezené problémy a následně bude vypracován návrh dopravně inženýrských opatření pro každou z lokalit. Návrh dopravně inženýrských opatření bude vycházet z vlastních zkušeností autora a z konzultací s vedoucím Odboru dopravy a silničního hospodářství Magistrátu města Mladá Boleslav. Práce nebude vytvořena pouze jako splnění studijních povinností autora, klade si za cíl sloužit jako jeden z podkladů pro další rozhodování oprávněných orgánů města o řešení vybraných lokalit.

## 2 Přehled řešené problematiky

V kapitole přehledu problematiky budou stanoveny teoretické předpoklady pro další postupy a návrhy dopravně inženýrských opatření vybraných lokalit města Mladá Boleslav.

### 2.1 Doprava

Doprava je záměrné a organizované přemísťování osob a věcí uskutečňované dopravními prostředky na dopravních cestách. Doprava je činnost, která v území slouží k propojení všech funkčních složek území a uskutečňuje se za pomoci dopravní infrastruktury. Jedná se o odvětví národního hospodářství, které přemísťováním osob a věcí umožňuje ekonomický rozvoj společnosti a zároveň zvyšování životní úrovně. Dopravní infrastrukturou se podle zákona č. 183/200 Sb. rozumí pozemky, stavby a s nimi související zařízení např. pozemní komunikace, dráhy, vodní cesty a letiště. (Kočárková et.al., 2004)

Vznik dopravních činností je vyvolán rozložením lidských sídel, obydlí a funkčních složek území těchto sídel, jako jsou pracoviště a prvky občanské vybavenosti. Doprava samotná nevytváří žádnou přidanou hodnotu, poskytuje ovšem uspokojení poptávky po přesunu osob, zvířat a věcí. Přestože doprava spotřebovává nemalé množství energie, stala se jedním z klíčových prvků existence a vývoje moderní společnosti a její rozvoj je v dnešní době také ukazatelem výše životní úrovně obyvatel v daném území. Zároveň doprava zpětně iniciuje rozvoj funkčních složek území a jejich vzájemných vazeb.

Samotné přemísťování, které je produktem dopravy, se liší od standardních produktů tím, že není žádným způsobem skladovatelné. Z tohoto pohledu je produktem dopravy služba, nikoliv hmotný výrobek. Poptávka po dopravě je vysoce časově a směrově nerovnoměrná, což ztěžuje vytváření automatizovaných systémů a optimalizaci nabídky. (Hobza, 1999)

Doprava je dělena podle jejího předmětu na dopravu osobní (doprava osob) a nákladní (doprava nákladů, surovin, zboží). Nákladní doprava může být veřejná nebo individuální. Osobní doprava se dělí na hromadnou a individuální. (Růžička, 2017)

Podle prostředí, v jakém se doprava uskutečňuje, dopravní cesty a použitého dopravního prostředku je doprava dělena na konvenční dopravu, nekonvenční dopravu a spoje. Konvenční doprava zahrnuje pozemní dopravu silniční a železniční, leteckou dopravu a vodní dopravu říční a námořní. Za nekonvenční dopravu je například označována oblast dopravy potrubní, dopravy dopravními pásy (dopravníky) nebo visutými lávkami. Mezi spoje patří telekomunikace, radiokomunikace nebo pošta. (Kočárková et.al., 2004)

#### 2.1.1 Silniční a městská doprava

Silniční doprava je podle zákona 111/1994 o silniční dopravě souhrn činností, jimiž se zajišťuje přeprava osob, zvířat a věcí vozidly, jakož i přemísťování vozidel samých

po dálnicích, silnicích, místních komunikacích a veřejně přístupných účelových komunikacích a volném terénu. (Ministerstvo vnitra, 2017)

Silniční doprava se určitými svými vlastnostmi liší od jiných druhů dopravy. Účastník silniční dopravy se může pohybovat po komunikaci různými dopravními prostředky, lišícími se nejen vzhledem a rozměry, ale rovněž i konstrukční rychlostí, pro kterou je dopravní prostředek navržen, nebo druhem pohonu. V silniční dopravě se tak potkávají a jsou nuceni vzájemně se respektovat zástupci nákladních automobilů, autobusů, osobních automobilů, ale i cyklistů a chodců. Účastníci provozu se ovšem neliší pouze zvoleným dopravním prostředkem, ale také oni sami mají různorodé vlastnosti a schopnosti, jako je například věk, zdravotní stav, zkušenost nebo dovednost při ovládnutí dopravního prostředku. Nejpodstatnějším specifickým silniční dopravy je fakt, že pohyb v dopravě není přesně řízen, tedy že volba času a trasy přemístění je individuální, komunikaci lze téměř kdykoliv a kdekoliv opustit, stejně tak na ni vjet a individuálně zvolit druh a rychlost pohybu. (Kočárková et.al., 2004)

Z těchto důvodů je silniční doprava unikátní pro svou nerovnoměrnost a variabilitu. I vzhledem k její nahodilosti je zpravidla náročné popsat její současný stav a správně odhadnout její výhledové potřeby a nároky.

### **2.1.2 Doprava a životní prostředí**

Jak již bylo řečeno, doprava má nesporný přínos pro rozvoj společnosti. Ovšem má i své negativní dopady, které se se stále rostoucími požadavky na dopravu zvyšují. S rozvojem motorové dopravy začala společnost vnímat i negativní vliv dopravy na životní prostředí. Vliv dopravy na životní prostředí se stále častěji stává tématem diskuzí, které často vedou k závěru, že pokud dále poroste poptávka po dopravě a nebude vyvinuto úsilí s cílem minimalizovat její dopad na životní prostředí, stane se situace neúnosnou, a nejen některé lokality, ale celá planeta se může pro lidstvo stát jen těžko obyvatelnou. Nejvíce je v souvislosti s vlivem na životní prostředí zmiňována doprava silniční, ale značnou měrou se na dopadech podílí i další druhy dopravy. (Kočárková et.al., 2004)

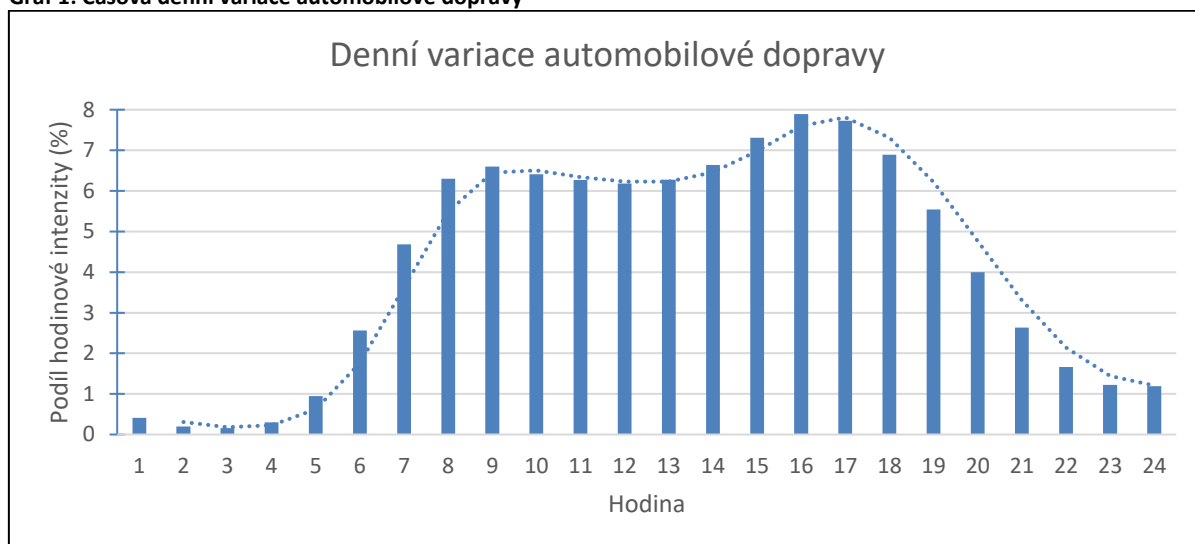
Motorová doprava produkuje několik druhů emisí, jejichž škodlivost pro živé organismy a na životní prostředí celkově se různí. Emise produkované dopravou jsou oxidy uhlíku, oxidy dusíku, oxidy síry, nespálené uhlovodíky a pevné částice. Doprava se na celkové produkci CO<sub>2</sub> (oxid uhličitý) celosvětově podílí 20–40 %. V České republice je největším producentem emisí jednoznačně doprava silniční. Na celkovém množství emisí CO<sub>2</sub> produkovaného dopravou se přibližně 55 % podílí individuální automobilová doprava, 10 % veřejná silniční doprava a 25 % doprava silniční nákladní. (Centrum dopravního výzkumu, 2017) (Hromádka, 2016)

Dalšími negativními účinky dopravy na životní prostředí jsou hluk, vibrace, dopravní nehody, únik látek, zábor půdy a vytváření umělých bariér.

### 2.1.3 Časové variace silniční dopravy

Jak již bylo popsáno, doprava je vyvolávána rozložením obytných a funkčních složek lidských sídel. V závislosti na rozložení a atraktivitě jsou sídla zdrojem rozdílné intenzity a rozložení dopravy. Doprava je v čase i v prostoru nerovnoměrná. Lze ovšem vysledovat určité trendy v jejím časovém rozložení.

Graf 1: Časová denní variace automobilové dopravy

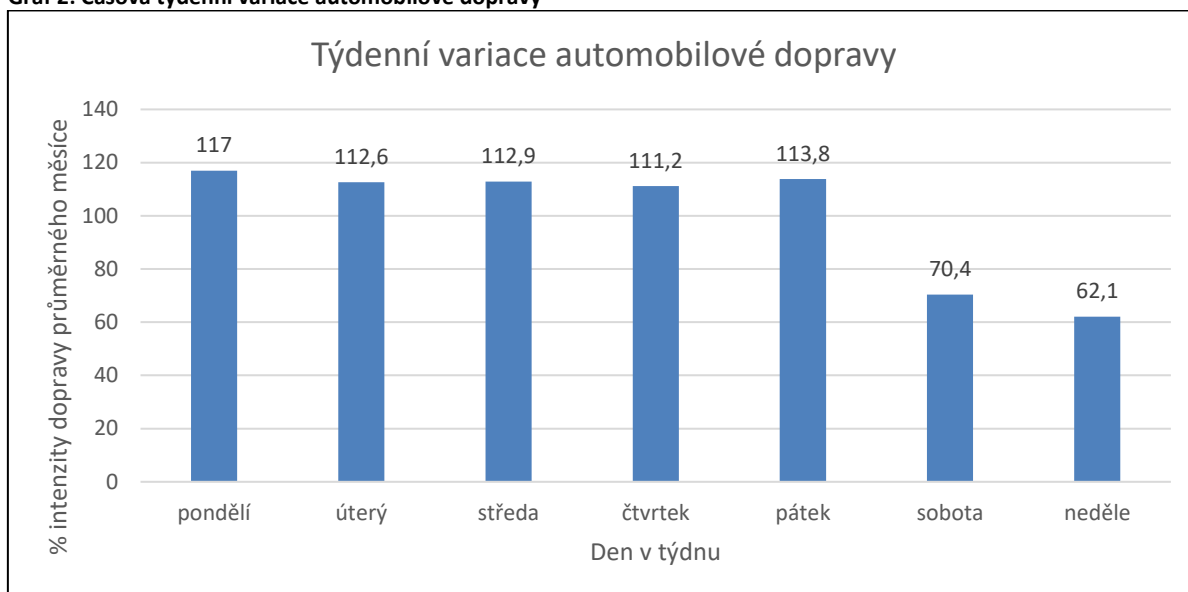


Zdroj: (Ministerstvo dopravy, 2012)

Graf časové denní variace automobilové dopravy vyjadřuje procento podílu intenzity dané hodiny na dopravě za celý den (24 hodin). Technické podmínky pro stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích (TP 189) stanovují denní variace pro různé venkovní podmínky, druhy dopravy i komunikace. Graf výše zobrazuje denní variace pro osobní automobilovou dopravu v zimním období na místních komunikacích a je platný pro běžný pracovní den.

Z grafu je možné rozlišit dvě dopravní špičky, a to ranní a odpolední (návrátová). Dopravní špička je doba nejvyšší přepravní zátěže, vrchol růstu intenzity v určitém časovém období. V tuto dobu je nejvyšší využití kapacity komunikací a zároveň největší riziko kongesce neboli „dopravní zácpy“. Městská doprava má typicky ranní špičku mezi 7. a 9. hodinou, odpolední špičku pak mezi 15. a 17. hodinou. Zároveň můžeme rozlišit dvě dopravní sedla, mezi špičkami a v nočních hodinách. Dopravní sedlo je doba snížené přepravní zátěže. V tuto dobu jsou nároky na dopravu sniženy, provoz je méně hustý a doprava plynulejší.

**Graf 2: Časová týdenní variace automobilové dopravy**

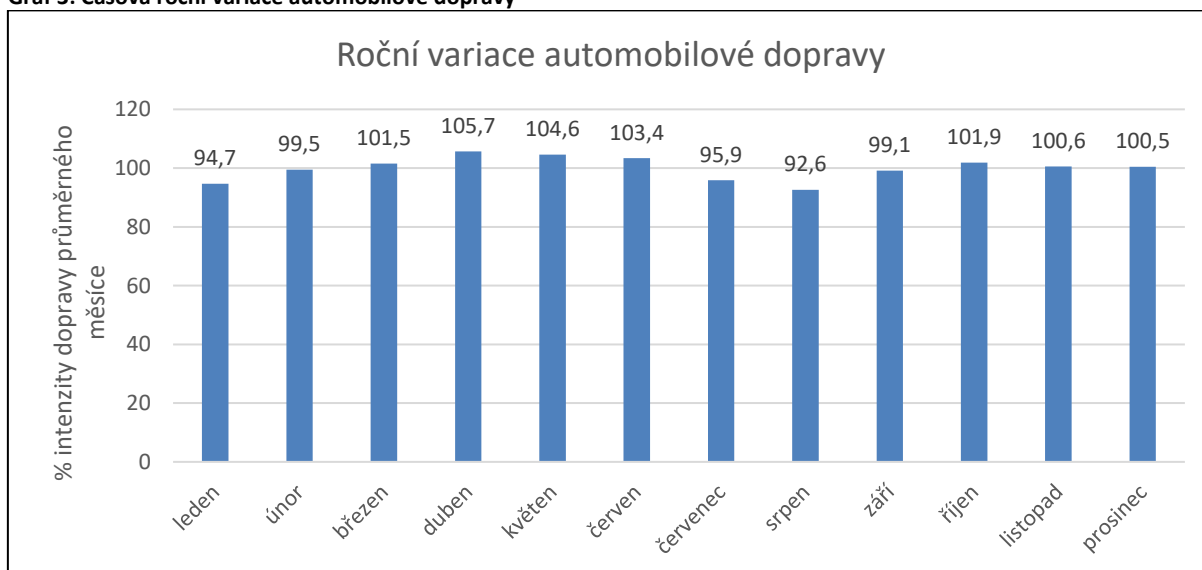


**Zdroj: (Dorda, MDP – Dopravní průzkumy, 2017)**

Graf časové týdenní variace procentuálně vyjadřuje velikost intenzity dopravy ve srovnání s průměrnou denní intenzitou dopravy v týdnu. Intenzita dopravy v průměrný den tedy činí 100 %. Grafické vyjádření platí pro osobní automobilovou dopravu na místních komunikacích. Z tohoto grafu vyplývá, že poptávka po dopravě je výrazně vyšší během pracovních dnů, přičemž vrcholí v pondělí a v pátek, zatímco během víkendu je dopravní situace zpravidla klidnější. Graf je platný pro běžný týden, tedy takový týden, který má 5 pracovních dní, stejně jako týden předchozí i následující.

Týdenní variaci intenzity dopravy odpovídá i týdenní variace dopravních nehod za rok 2017. Podle údajů Policie ČR došlo během roku 2017 v pátek k 17 453 dopravním nehodám, což je nejvyšší počet nehod ze všech dnů. Nejnižší počet nehod byl zaznamenán v neděli, kdy došlo celkem k 11 067 nehodám. (Policie ČR, 2018)

**Graf 3: Časová roční variace automobilové dopravy**



**Zdroj: (Dorda, MDP – Dopravní průzkumy, 2017)**

Graf roční variace dopravy procentuálně vyjadřuje velikost intenzity dopravy v daném měsíci ve srovnání s průměrnou měsíční intenzitou dopravy v roce. Z grafu je možné vyčíst mírný pokles intenzity dopravy v období letních prázdnin a na začátku kalendářního roku. Grafické vyjádření platí pro osobní automobilovou dopravu na místních komunikacích.

Z pohledu statistiky dopravních nehod není intenzita dopravy výrazně spjatá s počtem dopravních nehod. K nejvyššímu počtu dopravních nehod došlo v roce 2017 v říjnu, celkově k 9 941, ovšem nejvyšší počet smrtelných úrazů, celkem 62, byl zaznamenán v červnu. K nejnižšímu počtu dopravních nehod došlo v březnu, kdy bylo zaznamenáno 7 714 nehod, nejnižší počet obětí, konkrétně 26, byl zaznamenán v únoru tohoto roku. Z nepoměru roční variace dopravy na místních komunikacích a statistiky dopravních nehod je možné odhadovat, že venkovní počasí a roční doba alespoň částečně ovlivňují chování řidičů na komunikacích. Dá se říci, že v průběhu zimních a jarních měsíců jsou vzhledem k horším povětrnostním podmínkám řidiči na silnicích obecně opatrnější. Statistika dopravních nehod nikterak výrazně nereflektuje pokles intenzity dopravy během letních prázdnin, tedy v červenci a srpnu. Důvodem může být vyšší intenzita dopravy v extravilánu v letních měsících a zároveň vyšší aktivita méně zkušených řidičů. (Policie ČR, 2018)

Variace dopravy se může pro jednotlivé místní komunikace výrazně lišit, pokud se například vyskytují v rekreačně atraktivní oblasti. V takovém případě je pravděpodobné, že týdenní variace bude mít své vrcholy v pátek a v neděli, převážně v odpoledních a večerních hodinách. Stejně tak se může lišit i roční variace intenzity dopravy.

## **2.2 Dopravní inženýrství**

Dopravní inženýrství je vědní obor zabývající se dopravou z hlediska funkce dopravní infrastruktury. Funkce dopravní infrastruktury zahrnuje dopravní průzkumy, dopravní analýzy, dopravní prognózy a dopravní návrhy. Dopravní inženýrství vytváří podklady a dokumenty pro silniční plánování, projektování a pro řešení dopravy okamžitého i výhledového rázu. (Růžička, 2017)

Dopravní inženýrství se zabývá studiem, průzkumem, rozbohem a prognózou jevů a zákonitostí v dopravě z hlediska komunikace. (Kočárková et.al., 2004)

Dopravní inženýrství jako vědní obor vzniklo ve 30. letech 20. století v USA, kdy došlo k bouřlivému rozvoji automobilové dopravy. Vznikla tedy potřeba vyčlenit dopravní inženýrství ze silničního inženýrství a věnovat této problematice větší pozornost. V Evropě dochází k výraznému rozvoji automobilové dopravy až po 2. světové válce, konkrétně v 50. a 60. letech 20. století.

Jsou rozlišovány 3 cíle dopravního inženýrství. Prvním z nich je vytváření podkladů pro silniční plánování a projektování, to znamená stanovení kategorizace silniční sítě, pořadí jednotlivých staveb a etapovitost výstavby. Druhým z cílů je uplatňování okamžitých dopravních řešení, tedy optimální využití současného potenciálu dopravního zařízení pro stále

rostoucí nároky dopravy. Prostředky k dosažení optimálního využití zařízení jsou organizační a regulační opatření nebo řízení křižovatek. Třetím cílem dopravního inženýrství je hledání výhledového dopravního řešení, tedy plánování budování nových dopravních zařízení. Výhledové dopravní řešení je stanovováno pomocí návrhů stavebních úprav, návrhů přestaveb a výstaveb komunikací i celých komunikačních sítí. (Kočárková et.al., 2004)

## 2.3 Vztah dopravy k území

Doprava, zejména městská, může mimo jiné být posuzována podle vztahu k určitému území. Podle polohy zdroje a cíle přemístění se doprava rozděluje do 3 skupin, na dopravu vnitřní, vnější a tranzitní.

Vnitřní doprava je definována jako doprava, jejíž zdroj i cíl leží uvnitř uvažovaného území. Uvažovaným územím může být například město nebo jeho centrum. Vnější doprava má svůj zdroj mimo řešené území a cíl uvnitř území. V opačném případě může být zdroj vnější dopravy uvnitř území a cíl mimo něj. Pokud se zdroj i cíl dopravy nacházejí mimo řešené území, jedná se o dopravu tranzitní. Tranzitní doprava je dále dělena na průjezdnou a objízdnu dopravu. Jak z pojmenování vyplývá, průjezdná tranzitní doprava daným územím prochází, objízdna územím neprochází.

Trasy dopravy mohou být vzhledem k řešenému území různě orientovány. Radiální trasa směřuje od okraje území přímo do jeho středu, diametrální směřuje od okraje území do protilehlé okrajové oblasti přes centrum území, tangenciální většinou spojuje okrajové oblasti, aniž by procházela centrem území a okružní směřuje zpravidla po obvodu centrální oblasti a vytváří tak částečný nebo úplný okruh.

Problémem řešení dopravy v daném území je zbytná doprava. Zbytná doprava je taková, která je v území nežádoucí. Dopravní systém by měl takovou dopravu minimalizovat a v nejlepším případě úplně vyloučit. Jsou rozlišovány 3 stupně zbytné dopravy. Zbytná doprava 1. stupně nemá v řešeném území zdroj ani cíl. Aby nezatěžovala dopravní systém území, je nutné nabídnout taková dopravní zařízení, která tuto dopravu povedou mimo území. Zbytná doprava 2. stupně má v daném území svůj zdroj nebo cíl. Tento cíl, respektive jeho poloha, není pro řešené území vhodný. Příkladem tohoto stupně zbytné dopravy může být například skladiště v centru města. Této zbytné dopravě je možné zamezit pouze odstraněním nebo přesunutím nevhodného cíle nebo zdroje mimo řešené území. Zbytná doprava 3. stupně je doprava, vedoucí ke správně a funkčně umístěnému cíli, ovšem je vykonávána nevhodným dopravním prostředkem. Příkladem této dopravy může být dojíždění do práce v centru města soukromým automobilem. Tento stupeň zbytné dopravy lze omezit nabídkou alternativy, například městské hromadné dopravy, nebo omezením vjezdu nevhodných dopravních prostředků. (Kočárková et.al., 2004)



## 2.4 Charakteristiky dopravního proudu

Teorie dopravního proudu na pozemních komunikacích je definována jako popis chování dopravního proudu pomocí zákonů fyziky a matematiky. Toto pojetí pomáhá zjednodušit problematiku pozorování dopravního proudu, zároveň je však nutné respektovat určité zvláštnosti jeho chování oproti přírodním vědám. Průběh dopravního procesu v silniční dopravě ovlivňuje vzájemný vztah dopravního zatížení a propustnosti dopravních cest. Principy chování dopravního proudu jsou individualita, kolektivnost a komplexnost. Individualita vyjadřuje, že není možné dopravní proud řídit absolutně. Přestože jsou účastníci dopravy povinni řídit se pravidly silničního provozu podle zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích, není možné zcela řídit všechny akce všech prvků dopravního proudu. Kolektivnost vyjadřuje u dopravního proudu charakter hromadného jevu. Jednotlivé vozidlo je prvkem statistického souboru. Komplexnost je charakteristická pro dopravní proud, jelikož každý z činitelů dopravy (řidič, vozidlo, silnice, předpisy, podmínky provozu) je možné popsat různými parametry, které se navzájem ovlivňují. Jakákoliv změna jednoho parametru se přímo nebo nepřímo projeví na průběhu provozu. Z teorie dopravního proudu lze odvodit vztahy mezi základními charakteristikami dopravního proudu, tedy hustotou, intenzitou a rychlostí. (Kočárková et.al., 2004)

### 2.4.1 Intenzita dopravy

Intenzita dopravy je počet vozidel jedoucích jedním směrem v libovolném počtu pruhů, projíždějících určitým úsekem komunikace za sledované časové období. Obvykle je vyjadřována ve vozidlech za hodinu (voz/h), případně jednotková vozidla za hodinu (jvoz/h). Může však být použita i jiná časová jednotka, například 1 minuta nebo 10 minut. Intenzita dopravního proudu není konstantní veličina, mění se v průběhu dne, týdne i roku. Z intenzity lze odvodit i jednotky časového odstupu a středního časového odstupu. Časový odstup je čas, který uplyne mezi průjezdem čel dvou za sebou jedoucích vozidel určitým bodem na vozovce. Jednotkou časového odstupu je sekunda (s). Střední časový odstup vyjadřuje aritmetický průměr časových odstupů všech vozidel ve vyhodnocovaném souboru. Jednotkou středního časového odstupu je sekunda na vozidlo (s/voz). (Kočárková et.al., 2004)

### 2.4.2 Hustota dopravy

Hustota dopravy je definována jako počet vozidel jedoucích jedním směrem, nacházejících se v určitý okamžik na daném úseku. Jednotkou hustoty je obvykle počet vozidel na kilometr (voz/km) nebo počet vozidel na 100 metrů (voz/100m). Z hustoty lze odvodit i jednotky délkového odstupu a středního délkového odstupu. Délkový odstup je vzdálenost, která je v daný časový okamžik mezi čely dvou za sebou jedoucích vozidel. Jednotkou délkového odstupu jsou metry (m). Střední délkový odstup vyjadřuje aritmetický průměr

délkových odstupů všech vozidel v jízdním pruhu. Jednotkou středního délkového odstupu jsou metry na vozidlo (m/voz). (Kočárková et.al., 2004)

Hustota dopravy je parametr pro určení kvality dopravy na dvoupruhové silnici s neomezeným přístupem.

### **2.4.3 Rychlost**

Podle způsobu měření a výpočtu můžeme rozlišovat dva různé typy rychlosti:

Střední bodová rychlost je aritmetický průměr rychlostí jednotlivých vozidel naměřených během určité doby v určitém bodě komunikace. Rychlost vozidel je nutné zjišťovat na jednom stanovišti po určitý čas. Střední bodovou rychlost je možné zjistit například pomocí radaru.

Střední okamžitá rychlost je aritmetický průměr rychlostí jednotlivých vozidel naměřených v jeden určitý okamžik na určitém úseku komunikace. Rychlost vozidel je nutné zjišťovat na daném úseku v jeden okamžik pro všechna vozidla.

Z výše uvedeného vyplývá, že k rovnosti střední bodové a střední okamžité rychlosti dochází pouze v případě nulového rozptylu, k rovnosti rychlosti všech zaznamenaných vozidel tak může dojít spíše jen v teoretické rovině. V praxi je třeba rozpoznat, který způsob měření a výpočtů je v dané situaci výhodnější. (Kočárková et.al., 2004)

### **2.4.4 Kapacita komunikace**

Na kapacitu komunikace má velký vliv skladba dopravního proudu a rychlost proudu vozidel. Pokud je povrch komunikace ve špatném stavu, jsou vozidla nucena na této komunikaci snížit rychlost. Snížení rychlosti má však za následek prodloužení doby průjezdu úsekem, snížení výkonnosti vozidel a tím pádem i zvyšování nákladů na přepravu a vyšší zatížení ovzduší emisemi.

Skladba dopravního proudu je složení proudu z hlediska poměru jednotlivých druhů dopravních prostředků. Dopravní proud je totiž značně nestejnorodý, liší se vzájemně nejen druhy dopravních prostředků, ale i dopravní prostředky v rámci jednoho druhu mezi sebou, ať je to motorizací, výbavou, maximální rychlostí nebo schopností akcelarovat a decelerovat. (Hobza, 1999)

## **2.5 Kategorie pozemních komunikací**

Pozemní komunikace jsou stavby určené k dopravě silničními dopravními prostředky, případně pro pohyb cyklistů, chodců a v případě místních komunikací i kolejové dopravy.

Silniční komunikace je pozemní komunikace určená pro provoz silničních motorových vozidel a jejím charakteristickým rysem je zpevněná vozovka. (Kočárková et.al., 2004)

### **2.5.1 Pozemní komunikace v extravilánu**

Komunikace v extravilánu jsou komunikace nacházející se v nezastavěném území. Tyto komunikace se navrhují podle normy ČSN 73 6101 „Projektování silnic a dálnic“. (Český normalizační institut, 2004)

Podle zákona o pozemních komunikacích jsou rozlišovány 4 kategorie pozemních komunikací v extravilánu. Jedná se o dálnice, silnice, místní komunikace a účelové komunikace. Vlastnictví a správa různých kategorií komunikací náleží různým subjektům. Dálnice a silnice I. třídy obhospodařuje Ředitelství silnic a dálnic, které zastupuje Českou republiku. Silnice II. a III. třídy jsou majetkem jednotlivých krajů České republiky. Místní komunikace jsou majetkem obcí. (Zákon č. 13/1997 Sb., 1997)

Dálnice jsou směrově rozdělené komunikace s omezenou možností připojení bez úrovnových křížení. Dálnice slouží pro dopravní spojení mezi důležitými centry státního a mezinárodního významu. Jsou určeny pro rychlou dálkovou přepravu motorových vozidel s minimální konstrukční rychlostí alespoň 80 km/h. (Provoz na dálnici, 2018)

Silnice jsou směrově rozdělené nebo nerozdělené. Mají omezený nebo neomezený přístup. Jsou spojovány úrovnovými a mimoúrovňovými křižovatkami. Dělí se podle svého dopravního významu a určení na silnice I., II., a III. třídy. Do 31. prosince 2015 byly do této skupiny řazeny i rychlostní silnice. Tato kategorie však byla od roku 2016 zrušena. (Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2017)

### **2.5.2 Pozemní komunikace v intravilánu**

Místní komunikace jsou komunikace sloužící místní dopravě na území obce. S ohledem na stavebně technické vybavení, dopravní význam a místo určení komunikace se rozdělují na místní komunikace I., II., III., a IV. třídy.

Pro účelové komunikace platí zvláštní předpisy. Jedná se například o komunikace v uzavřených objektech, polní nebo lesní cesty. (Kočárková et.al., 2004)

## **2.6 Místní komunikace**

Místní komunikace jsou pozemní komunikace v intravilánu neboli v zastavěném území. Jsou navrhovány podle normy ČSN 73 6110 „Projektování místních komunikací“. Místní komunikace jsou veřejně přístupné komunikace sloužící především místní dopravě na území obce. Komunikace jsou součástí dopravního vybavení sídelních útvarů nebo v jejich zájmovém území vytváří dopravní spojení. Jejich řešení musí vyhovovat urbanistickým i dopravně inženýrským požadavkům, řešit dopravu v pohybu i dopravu v klidu (parkování) a musí být podřízeno nárokům na životní prostředí a případně památkovou ochranu historických center měst. Správné uspořádání sítě místních komunikací efektivně odděluje jednotlivé druhy dopravy, to znamená motorovou dopravu od pěší a cyklistické, hromadnou dopravu

od individuální a průjezdnou dopravu od dopravy zdrojové a cílové. (Pavlíček & Smělý, Projektování místních komunikací, 2018)

Při návrhu místní komunikace je hlavním návrhovým prvkem návrhová rychlost. Zároveň musí být součástí projektu návrh dopravního značení a osvětlení komunikací. Při navrhování místních komunikací je nutné postupovat koncepčně a brát ohled na vedení linek městské hromadné dopravy, návrhy křižovatek, negativní vlivy na životní prostředí a uložení inženýrských sítí. (Kočárková et.al., 2004)

### **2.6.1 Členění místních komunikací**

Podle Zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích se místní komunikace dělí podle požadované funkce, dopravního významu a stavebně technického vybavení na 4 třídy:

Místní komunikace I. třídy jsou rychlostní komunikace. Tyto komunikace se zpravidla vyskytují na okraji vyšších urbanistických útvarů a plní především dopravní funkci. Vyznačují se mimoúrovňovými křižovatkami, omezeným přístupem i připojením. Jedná se o průtahy dálnic a vyskytují se pouze ve větších městech.

Místní komunikace II. třídy se nazývají sběrné komunikace. Tyto komunikace se zpravidla vyskytují na okraji nižších územních celků a plní zde dopravně obslužnou funkci. Jejich úkolem je především přivádět dopravu z obslužných komunikací na komunikace dopravně významnější.

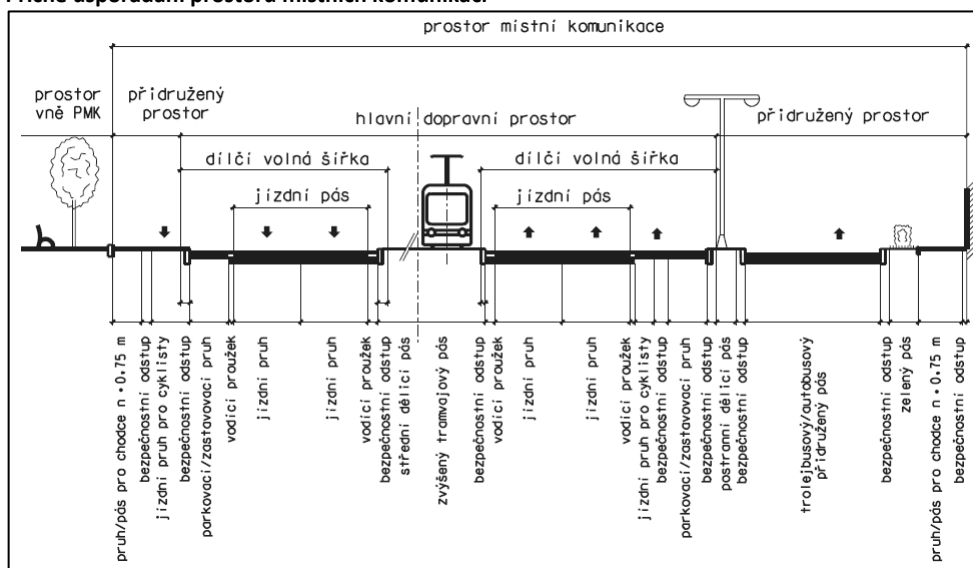
Místní komunikace III. třídy se nazývají obslužné komunikace. Tyto komunikace plní obslužnou funkci a přivádějí dopravu k jednotlivým objektům. Je žádoucí na těchto komunikacích aplikovat prvky zklidňování dopravy, aby došlo ke snížení průjezdné dopravy.

Místní komunikace IV. třídy jsou ostatní komunikace. Prvním typem ostatních komunikací jsou komunikace se smíšeným provozem. Na těchto komunikacích je povolena obslužná a cílová doprava, pokud jsou splněny stanovené podmínky. Jedná se například o obytné nebo pěší zóny. Druhým typem jsou komunikace nepřístupné pro provoz silničních motorových vozidel. Na tyto komunikace není možný přístup vozidlem. Jedná se o cyklostezky, chodníky, průchody atd. (Pavlíček & Smělý, Projektování místních komunikací, 2018)

### **2.6.2 Příčné uspořádání místních komunikací**

Nejdůležitějším bodem návrhu příčného uspořádání komunikace je uspokojení funkčních dopravních a urbanistických potřeb pro jednotlivé komunikace. Rozhodnutí o počtu dopravních pruhů komunikace a použití skladebních prvků se řídí třídou místní komunikace, návrhovou intenzitou a potřebami různých účastníků dopravy.

Obrázek 1: Příčné uspořádání prostoru místních komunikací



Zdroj: (Ministerstvo pro místní rozvoj, 2006)

Prostor místní komunikace je prostor nad částí komunikace, která slouží dopravnímu provozu, to znamená šířka od jedné zástavby k druhé. Ten se dělí na hlavní a přidružený dopravní prostor. Hlavní dopravní prostor je šířka mezi zvýšenými obrubami, na každé straně rozšířená o 0,5 m, takzvaný bezpečnostní odstup. Skládá se z jízdních pruhů, vodicích proužků středního dělicího pásu a přidružených nouzových nebo parkovacích pruhů či zálivů. V případě kolejové dopravy zahrnuje i tramvajový pás. Přidružený dopravní prostor zahrnuje chodníky, případně oddělené pruhy pro cyklisty a pásy pro městskou hromadnou dopravu. (Kočárková et.al., 2004)

## 2.7 Křižovatky

Křižovatky jsou lokality, v nichž se pozemní komunikace protínají nebo stýkají, přičemž alespoň dvě z nich jsou vzájemně propojené. Křižovatky jsou nejnáročnějšími prvky komunikační sítě. Jedná se o plošné stavby, zajišťující bezproblémové křížení, odbočování a připojování pozemních komunikací. Návrhy křižovatek se řídí normou ČSN 736102 – Projektování křižovatek na silničních komunikacích.

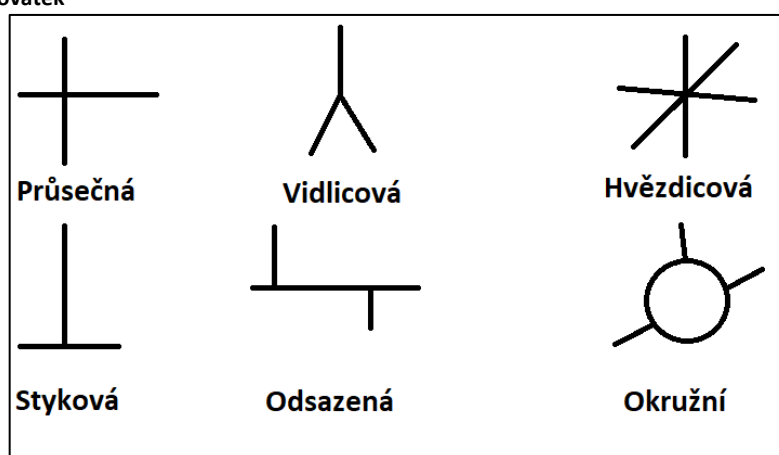
Základní rozdělení dělí křižovatky na úrovňové a mimoúrovňové. Na úrovňových křižovatkách se komunikace propojují v jedné výškové hladině, zatímco na mimoúrovňových křižovatkách je používáno většího počtu hladin. Mimoúrovňové křižovatky jsou obecně bezpečnější, avšak výrazně náročnější na výstavbu. S tím se pojí i jejich značná finanční náročnost, jelikož běžně využívá nadjezdů, podjezdů, mostů nebo tunelů.

Uspořádání úrovňové křižovatky je závislé na faktu, zda je přednost v jízdě na křižovatce upravena nebo zda platí pouze pravidla provozu na pozemních komunikacích, jako je například přednost zprava nebo přednost protijedoucích vozidel při odbočování vlevo. Křižovatka může být řízena dopravním značením, které určuje příkázané nebo zakázané směry

jízdy a povinnost dát přednost v jízdě ostatním vozidlům. Provoz může být řízen i světelným signalizačním zařízením (SSZ).

Dle typu jsou úrovněvé křižovatky děleny na křižovatky průsečné, stykové, vidlicové, odsazené a hvězdicové a okružní. Při návrhu výstavby nových komunikací a křižovatek je doporučeno používat pouze typy stykové, průsečné a okružní. Ostatní typy se pro návrhy nedoporučují především z hlediska snížené bezpečnosti dopravy. Ve stávající zástavbě je změna typu křižovatky často velmi obtížná. S ohledem na druh a rozmístění zástavby v blízkosti křižovatky a lokální dopravní specifika mohou být však pro konkrétní křižovátku výhodnější i některé nedoporučené typy. Schémata jednotlivých typů křižovatek jsou zobrazena na obrázku 2.

Obrázek 2: Typy křižovatek



Zdroj: Vlastní zpracování

Z hlediska zlepšování průjezdnosti křižovatek a bezpečnosti dopravy je prosazována organizace dopravních proudů jejich usměrňováním. To je možné provést oddělením jednotlivých dopravních proudů, vytvářením odbočovacích a připojovacích pruhů, směrově odděleným řazením vozidel před křižovatkou, návrhy přechodů pro chodce, průjezdy pro cyklisty nebo vytvářením okružních křižovatek. Konkrétními prvky pro realizaci těchto postupů mohou být dopravní značení, dopravní ostrůvky, dělicí pásy, střední dělicí pásy a ostrůvky.

Obecně je však možné říci, že bezpečnost úrovněvých křižovatek spočívá v jednotnosti, rozpoznatelnosti, přehlednosti, srozumitelnosti, sjízdnosti a průchodnosti. (Slabý & Dlouhá, 2002)

## 2.8 Dopravní průzkumy

Dopravním průzkumem rozumíme souhrn činností, kterými zjišťujeme informace o silniční, železniční a jiných druzích dopravy a o dopravních zařízeních. (Dorda, MDP - Dopravní průzkumy, 2017)

Dopravní průzkumy jsou jednou ze složek podkladů pro analýzu dopravy. Slouží k poznání stávajícího stavu dopravního provozu na zkoumané komunikaci po zavedení určitých opatření. Průzkumy mohou také sloužit k zajištění podkladů pro projekty, pro zlepšení dopravních poměrů na stávající komunikaci, modernizaci místní silniční sítě, návrhy ploch pro dopravu v klidu nebo dopravní obsluhy určitého území. Jsou jimi zkoumány takové veličiny, jako jsou současné objemy přepravy, zdroje a cíle dopravy, poměry na stávajících dopravních zařízeních, intenzity dopravních proudů nebo objem vyprodukovaných emisí a hluku. Ze získaných údajů je možné odvodit výhledové požadavky dopravy, což ovlivňuje výstavbu nových komunikací, volbu typu křižovatek a stanovit současnou úroveň kvality dopravy, stejně jako odhadnout úroveň budoucí.

Dalšími podklady pro analýzu dopravy jsou inventarizace dopravních cest, evidence silničních motorových vozidel, zjišťování všeobecných údajů o území nebo městě a evidence dopravních nehod. Inventarizace dopravních cest znamená vyhodnocení stavu a provozní způsobilosti silničních komunikací a dopravních zařízení. Evidence motorových vozidel sleduje složení, rozmístění, stav a využívání vozového parku osobních automobilů. Zároveň je sledován i objem přepravy, jízdní výkon a skladba vozového parku nákladních automobilů. Všeobecné údaje o území nebo městě představuje rozloha území, počet a rozložení obyvatel, pracovní příležitosti a jiné. Evidence dopravních nehod zahrnuje údaje o počtu dopravních nehod v dané oblasti za určité období, včetně příčin nehod a údaje o počtu úmrtí, zranění a objemu materiálních škod. (Kočárková et.al., 2004)

Dopravní průzkumy jsou prostředkem k získání informací. Díky těmto informacím je následně možné provést opatření, která mají za cíl rozvoj dopravního systému, lepší využití dopravního prostoru, modernizaci komunikace, a především zlepšení bezpečnosti a plynulosti dopravy. Je třeba mít také na paměti, že vypovídací schopnost ani objektivita jakéhokoliv dopravního průzkumu není absolutní. Absolutní objektivitě je možné se přiblížit dodržováním určitých zásad sledování a vyhodnocování. Náročnost průzkumů je výrazně závislá personálně i náročností na přístrojové vybavení a na požadavcích, které jsou na průzkum kladeny. (Růžička, 2017)

### **2.8.1 Sledování základních charakteristik dopravního proudu**

Druhy sledování dopravního proudu se rozlišují podle charakteru sledování. Proud je možno sledovat na určitém místě v určitém čase. Různou variací těchto veličin vzniklo více způsobů sledování. Každý způsob používá jinou metodiku a mění se i zjištěné hodnoty, to znamená, že objektivita každého ze způsobů je omezená.

Prvním druhem sledování jsou bodové časové, jinak zvané lokální. Jedná se o sledování dopravního proudu v jednom určitém místě po určitou dobu. V praxi tento druh sledování znamená, že je stanoven určitý bod komunikace, na kterém je počítán každý dopravní

prostředek, který tímto bodem projede. Nevýhodou bodového měření je nemožnost získání informace o dění na celém úseku.

Druhým druhem sledování je okamžité prostorové neboli momentální. U tohoto druhu je sledován určitý úsek komunikace v jeden okamžik. V praxi je možné si toto sledování například představit jako vyfocení 500metrového úseku komunikace a následné zjištění počtu vozidel na této fotografii. Okamžité sledování může být prováděno například leteckým snímkováním nebo pozorováním z vrtulníku. Kvůli sledování situace pouze v jednom okamžiku je výsledek v každém okamžiku jiný.

Třetím způsobem je prostorově časové sledování, které umožňuje současné sledování úseku komunikace po určitou dobu. Tento způsob sledování je považován za nejvíce objektivní, jelikož zachycuje pohyb proudu v profilové i časové dimenzi současně. Bohužel se zároveň jedná o sledování nejnáročnější, a to na vlastní měření i na vyhodnocení. Jedná se o systém extrémně velkého počtu měřících čidel na určitém úseku, která sledují průjezdy vozidel v průběžném čase.

Posledním druhem je úsekové sledování. U tohoto druhu je dopravní proud sledován vozidlem „plovoucím“ s proudem. Plovoucí vozidlo je vozidlo, které projíždí daným úsekem přirozenou jízdou v proudu bez předjíždění za současného měření své vlastní rychlosti, případně dalších hodnot. Tyto hodnoty představují hodnoty průměrného vozidla v proudu, poskytuje ovšem informace pouze po dobu, kdy vozidlo projíždí měřeným úsekem. (Kočárková et.al., 2004)

## **2.8.2 Druhy dopravních průzkumů**

Dopravní průzkumy prováděné na místních komunikacích se liší svými vlastnostmi, jako například pravidelností, zjišťovanými hodnotami nebo způsobem provádění.

Podle pravidelnosti provádění průzkumů lze rozlišovat průzkumy generální, ověřovací a účelové. Generální průzkum slouží pro zjištění údajů o všech druzích dopravy, přičemž zkoumá současný stav dopravy a údaje pro vypracování prognózy dopravy. Doprava je tímto celkovým průzkumem vyhodnocována v intervalu 8 až 10 let. Metoda provedení generálního průzkumu je závislá na velikosti území, na intenzitě dopravy a požadované přesnosti výsledků. Ověřovací průzkum slouží pro průběžné permanentní sledování změn a vývoje dopravních charakteristik jednotlivých druhů dopravy. Provádí se jednorázově, opakovaně nebo trvale. Účelový průzkum je průběžné a operativní sledování okamžitých potřeb plánování a řízení místní dopravy. Rozsah a metoda průzkumu a způsob zpracování výsledků jsou řízeny požadavky na průzkum.

Podle druhu dopravy jsou rozlišovány průzkumy na průjezdných úsecích dálnic a silnic, průzkumy hromadné dopravy, cyklistické dopravy, pěšího provozu a dopravy v klidu. Průzkum průjezdných úseků silnic a dálnic slouží k získání údajů o základních charakteristikách dopravních proudů průjezdných úseků. Zahrnuje sledování všech druhů vozidel včetně



autobusů veřejné hromadné dopravy. Jsou sledovány hodnoty průjezdné dopravy a dopravy vnitřní, aby byly získány například hodnoty o využívání městského objízdného okruhu pro potřeby dopravy v rámci města. Průzkumy hromadné dopravy jsou prováděny za účelem získání údajů o intenzitě a směru dopravních proudů, intervalech mezi spoji a obsazenosti vozidel. Jsou zkoumány všechny veřejné hromadné dopravní prostředky, jako jsou vlaky, tramvaje, metro, autobusy nebo trolejbusy. Průzkum cyklistické dopravy slouží k získání údajů o intenzitě a směru dopravních proudů na území měst. Tyto průzkumy jsou využívány většinou městy s rozvinutou cyklistickou dopravou. Průzkum pěšího provozu se uskutečňuje pro získání údajů o počtu chodců v pěších zónách, určitých ulicích nebo částech města. Průzkum dopravy v klidu sleduje údaje o době, účelu a způsobu parkování a garážování vozidel na území města, včetně prostor pro odstavení jízdních kol.

Podle zjišťovaných charakteristik jsou rozlišovány průzkumy intenzity, rychlosti, průzkumy směrové a speciální. Podle počtu sčítacích stanovišť a jejich rozmístění jsou rozlišovány průzkumy bodové, trasové, kordonové a plošné. Podle způsobu provádění jsou dopravní průzkumy rozlišovány na přímé metody průzkumu (automatické, poloautomatické, pozorování a ústní dotaz) a nepřímé metody průzkumu (písemný dotaz nebo anketa). Podle rozsahu zjišťování jsou rozlišovány průzkumy obecného souboru a průzkumy výběrového souboru. (Kočárková et.al., 2004)

### **2.8.3 Formy a rozsah provádění průzkumů**

Dopravní průzkumy mohou být prováděny různými formami. První z nich je pozorování, což znamená získávání informací o vozidlech, cyklistech, chodcích a cestujících bez jakékoliv spolupráce s účastníky dopravy. Další formou je dotaz účastníků dopravy, který může být ústní nebo písemný. Ústní dotaz představuje získávání informací rozhovorem s účastníkem dopravy. Rozhovor musí být vykonáván za přísných podmínek, aby mohl být průzkum považován za relevantní. Otázky musí být například pokládány v přesném pořadí a musí být i stejně položeny. Klade se maximální důraz na standardizovaný, kategorizovaný a formalizovaný rozhovor. V případě písemného dotazu jsou informace získávány od účastníků dopravy pomocí dotazníku obsahujícího přesně formulované otázky týkající se dopravy. Vyplnění dotazníku může proběhnout přímo, kdy tazatel předloží dotazník dotazovanému, který ho na místě vyplní a předá zpět tazateli. Další možností je zaslání otázek dotazovanému poštou, které po vyplnění zašle zpět. U této možnosti je nutné počítat s nižší než 100% návratností vyplněných dotazníků. Může být samozřejmě použita i kombinace forem, tedy že dotazník je předán osobně a vyplněný odeslán poštou nebo naopak. Poslední formou provádění průzkumů je anketa, což je zvláštní forma dotazníku. Anketou se na rozdíl od dotazníku obrací tazatel na předem neurčené osoby, což přináší riziko menší návratnosti anketních lístků a zároveň menšího zájmu a informovanosti dotazovaných o dané problematice. Mezi ankety se řadí i dopravně sociologický výzkum, který spočívá

v navštěvování domácností za účelem získání údajů o hybnosti obyvatelstva a dělby přepravní práce mezi jednotlivé dopravní prostředky.

Dopravní průzkumy mohou být prováděny v rozsahu základního souboru nebo v rozsahu výběrového souboru. Při průzkumu základního souboru jsou sledováni všichni účastníci dopravy za účelem zkoumání určitého dopravního jevu, jsou tedy získány údaje za celý soubor. Při průzkumu výběrového souboru je sledována pouze vybraná část účastníků dopravy za účelem zkoumání určitého dopravního jevu. Z výsledků tohoto výběrového souboru jsou posuzovány vlastnosti celého souboru. Výběrový soubor musí být vybírán nestranně, tedy aby každý účastník dopravy (člen základního souboru) měl stejnou šanci být vybrán do výběrového souboru. (Kočárková et.al., 2004)

#### **2.8.4 Prostorově časové sledování**

Principem prostorově časového průzkumu dopravního proudu je sledování trajektorií jednotlivých vozidel. Ze základního záznamu je možné získat kompletní základní charakteristiky dopravního proudu, intenzitu, hustotu a rychlost. Prostorově časový záznam je možné získat videodetekcí pohybu vozidel na určitém úseku, ze sestavy měřicích stanovišť, která snímají čas průjezdu a RZ každého vozidla pro jedinečnou identifikaci. Takový záznam je možné provést ručně nebo jednotlivými synchronizovanými detektory.

V praxi je používána automatická videodetekce, pomocí níž jsou získány údaje o základních charakteristikách proudu a na základě jejich vyhodnocení spustí rozhodovací algoritmus určitou reakci. Pro takové rozhodování musí být k dispozici dokonalá detekce s rozlišovací schopností jednotlivých druhů vozidel a sledování jejich pohybu po určitém úseku v čase. Délka úseku může být až 200 m. Videodetekcí mohou být kromě intenzity, hustoty a rychlosti dopravního proudu získány i údaje o časových a délkových odstupech vozidel, rozpoznání druhu vozidel, vzniku kolon a obsazenosti neboli podílu času v procentech, kdy se nad detektorem nachází vozidlo (vyjadřuje hustotu). Tvar i poloha detektoru je volitelná dle možností a potřeby. (Kočárková et.al., 2004)

#### **2.8.5 Profilové sledování**

Automatizované profilové sledování je prováděno různými typy detektorů, které se od sebe vzájemně liší typem snímače. Používá se indukční smyčka reagující na hmotu vozidla, pneumatický detektor reagující na přejezd jednotlivých náprav nebo fotoelektrický a ultrazvukový detektor reagující na přerušení paprsku projíždějícím vozidlem. Profilovým měřením mohou být získány údaje o intenzitě dopravního proudu, profilové rychlosti a obsazenosti detektoru, vyjadřující hustotu dopravy.

Při manuálním profilovém měření je možné zjistit pouze intenzitu a skladbu dopravního proudu. V případě směrových průzkumů a celostátního sčítání dopravy se využívá i záznam RZ vozidel pro zjištění jejich tras. (Kočárková et.al., 2004)

### **2.8.6 Způsoby průzkumů**

Dopravními průzkumy lze získávat různé veličiny. Běžně se zjišťuje intenzita a skladba dopravního proudu. Je možné získávat i speciální veličiny, jako je rychlost vozidel, obsazenost, časové odstupy mezi vozidly, hustota na určitém úseku nebo například počet zaparkovaných vozidel při řešení dopravy v klidu. Získání každé veličiny vyžaduje jiné prostředky a je pro ni vhodný jiný typ průzkumu. Náročnost na lidské zdroje je rovněž velice variabilní, a to nejen podle zkoumané veličiny, ale i podle typu křižovatky nebo její velikosti a počtu paprsků. (Kočárková et.al., 2004)

### **2.8.7 Postup průzkumu**

Dopravní průzkum a průzkumy obecně mají daný postup, podle kterého se řídí. Jednotlivé fáze jsou příprava, vlastní průzkum, vyhodnocení dat a prezentace výsledků. (Růžička, 2017)

### **2.8.8 Automatizovaný sběr dat**

Původní ruční provádění dopravních průzkumů je nyní doplňováno nebo nahrazováno automatizovaným sběrem dat. Automatizovaný sběr dat je sběr prováděný pomocí čidel a detektorů bez zásahu člověka. Oba druhy mají své přednosti a nedostatky, pro různé úkony je lepší použít jiný prostředek ke sběru dat. Rozhodování o využití technického zařízení pro dopravní průzkum tak není pouze otázkou jeho dostupnosti na daném místě v daném čase, ale je nutné se zaměřit na výběr takových úkolů, které je schopen lépe zastat člověk (např. vytváření subjektivního názoru na situaci, komplexní rozhodování na základě neměřitelných údajů) a které je lepší svěřit stroji. Technické zařízení je schopné jasně definovatelných úkonů, je tedy vhodné ho využít pro úkony aritmetické, úlohy s potřebou rychlé a přesné reakce, nebo pro uchování zjištěných informací.

Detektory se dělí podle způsobu jejich umístění na komunikaci na intrusivní a neintrasivní. Intrusivní detektory, jinak také nazývané destruktivní, jsou detektory zasahující do vozovky. To znamená, že jsou umístěny na povrchu nebo pod povrchem vozovky. Mezi takové detektory patří indukční smyčky, magnetometry, detektory magnetické, trubkové pneumatické, piezoelektrické a optické. (Růžička, 2017)

Neintrasivní detektory naopak do prostoru vozovky nezasahují. Jsou umístěny mimo vozovku a komunikaci sledují z prostoru vedle nebo nad vozovkou. Umístění mimo vozovku umožňuje, aby byly tyto detektory rozměrnější než detektory intrusivní. Mezi neintrasivní

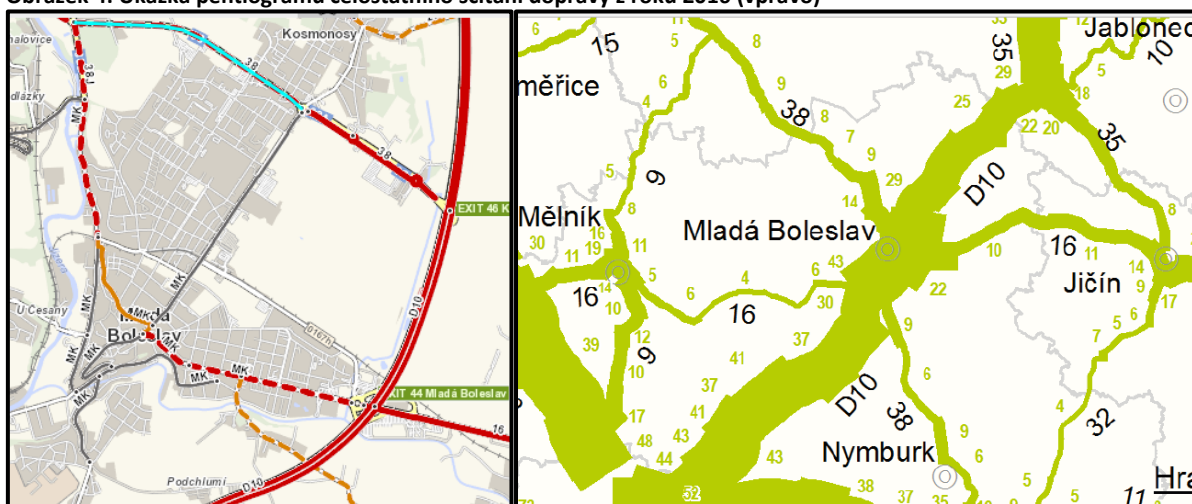
detektory patří detektory mikrovlnné, ultrazvukové, infračervené, lasery, detektory hluku nebo videokamery.

### 2.8.9 Celostátní sčítání dopravy

Celostátní sčítání dopravy je prostředkem k získání celostní představy o intenzitě dopravy na důležitých komunikacích celé České republiky. Sčítání probíhá standardně každých 5 let, poslední sčítání proběhlo v roce 2016. Jedná se o generální, periodické, profilové dopravní průzkumy. Sčítání je prováděno na všech dálnicích, silnicích I. a II. třídy, na vybraných úsecích silnic III. třídy a na průtazích silnic obcemi nad 5000 obyvatel. (Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2018)

Obrázek 3: Ukázka interaktivní mapy celostátního sčítání dopravy z roku 2016 (vlevo)

Obrázek 4: Ukázka pentlogramu celostátního sčítání dopravy z roku 2016 (vpravo)



Zdroj: (Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2018)

Celostátní sčítání dopravy je prováděno vždy mezi dubnem a říjnem v deseti sčítacích termínech ve čtyřhodinových intervalech a na vybraných stanovištích je doplněno i sčítáním celodenním, mezi 5. a 21. hodinou, pro ověření dat a kalibraci koeficientů pro přepočítání krátkodobých naměřených intenzit na dlouhodobé. Je zjišťována intenzita v obou směrech. Aby bylo zajištěno pokrytí týdenní variace, připadají 3 sčítací termíny na středu, 2 sčítací termíny na čtvrtek, 2 termíny na pátek a 3 sčítací termíny na neděli.

Celostátním sčítáním dopravy jsou získány informace o roční průměrné denní intenzitě RPD1 v obou směrech, o skladbě dopravního proudu a o charakteru provozu. (Kočárková et.al., 2004)

## 2.9 Dopravní prognózy

Dopravní prognózy určují výhledové objemy dopravy jako součást podkladů pro návrh a uspořádání komunikační sítě v souladu s rozvojem dopravy a území. Vycházejí z rozboru současných premisťovacích vztahů a z údajů ovlivňujících výhledy zdrojů a cílů dopravy.

Nezbytnou podmínkou pro plánování a projektovou přípravu, stavbu nových komunikací a rekonstrukci či lepší využití stávajících komunikací je znalost současného stavu dopravních problémů. Tento stav je zjišťován různými metodami dopravních průzkumů a rozborů. Dopravní prognózy stanovují na základě údajů o výhledových nárocích a požadavcích dopravy na uvažovanou komunikaci, zda bude navrhované řešení vyhovovat požadavkům i v budoucnu.

K dopravním prognózám jsou využívány předchozí poznatky, zkušenosti a dlouhodobé údaje z dopravních průzkumů. Data se řadí do časových řad tak, aby bylo možné zjistit předpokládaný vývoj. Jednou z prognostických metod je extrapolace dosud zjištěných dat. Z těchto údajů je možné odhadnout trend růstu nebo poklesu sledovaných dat a využít tento trend pro výhledové období. Prognózování krátkodobého růstu počtu vozidel, počtu obyvatel a stupně automobilizace lze extrapolací dat získat, prognózování delšího časového období (10 až 20 let) je problematičtější vzhledem k možným vlivům, které v krátkém čase není možné postřehnout.

Při prognózování dopravy je nejčastěji užíváno výhledové intenzity dopravního proudu, tedy množství vozidel, které ve výhledovém období projede danou komunikací. Nejčastěji se tato intenzita zjišťuje z údajů z celostátního sčítání dopravy, které je prováděno pravidelně a je tedy možné zjistit trend vývoje intenzity na dané komunikaci. Pro výpočet prognózy dopravy je používán matematický model vyjadřující vztahy mezi dopravou a faktory dopravu ovlivňujícími. Platnost a přesnost výpočtů matematického modelu je nutné pravidelně ověřovat a případně model upravovat. Prognózy dopravy lze rozdělit na 4 fáze. (Kočárková et.al., 2004)

### **2.9.1 Fáze prognózy dopravy**

První fází prognózy dopravy je určení výhledového objemu přemísťovacích vztahů. V této fázi je území města rozděleno na několik oblastí a proběhne analýza vzniku přemísťovacích vztahů v jednotlivých oblastech s cílem stanovení celkového objemu dopravy v závislosti na charakteristikách ovlivňujících vznik poptávky po dopravě. Je stanoven počet přemístění neboli cest, které v dané oblasti vznikají nebo v oblasti končí za určitou časovou jednotku (cest/den), takzvaný dopravní objem. Cesta je definována jako jednosměrné přemístění osob nebo věcí pěšky nebo dopravním prostředkem z místa zdroje přemístění do cíle přemístění. Doprava vzniká ve zdroji cest, počet zdrojů a jejich velikost je označován jako dopravní produktivita oblasti. Schopnost oblasti nabídnout dopravě dostatek cílů se nazývá dopravní atraktivita oblasti.

Přemísťování osob a věcí se rozděluje na přemísťovací, přepravní a dopravní vztah. Přemísťovacím vztahem se nazývá přesun jakýmkoliv dopravním prostředkem včetně chůze. Jednotkou je počet osob nebo cest za jednotku času (osob/den), v případě přemístění nákladu počet tun za jednotku času (t/den). Za přepravní vztah je považována pouze doprava

dopravním prostředkem, bez přesunů chodců. Jednotkou přepravního vztahu je opět t/den. Dopravním vztahem je myšlen přesun vyjádřený jako počet dopravních prostředků za určitý čas. Jednotkou dopravního vztahu je zpravidla počet vozidel za jednotku času (voz/den).

K určení objemu výhledových přemístovacích vztahů se používá dvou skupin matematických modelů. První skupinou je metoda regresní analýzy. Regresní analýza je matematicko-statistická metoda pro vyjádření vztahu mezi závisle proměnnou a nezávisle proměnnou. Závisle proměnná vyjadřuje ve výpočtu počet cest, u kterých je možné, že mají dvojí účel. Jedná se o cesty se vztahem k bydlišti, to znamená cesty do školy, do práce, do obchodu, nebo o cesty bez vztahu k bydlišti, tedy například z práce do obchodu. Nezávisle proměnná představuje počet domácností, obyvatel, pracujících, studentů, pracovních příležitostí nebo průměrný příjem na 1 obyvatele. Podle zadání je nutné vybrat takové proměnné, jejichž současný i výhledový stav známe a které nejpřesněji vyjadřují vývojové tendence závisle proměnné. Na základě údajů o současném stavu jsou zvoleny regresní koeficienty a konstanta. Nevýhodou regresní analýzy je fakt, že počítá se stejnými hodnotami regresních koeficientů pro současný i budoucí stav, tedy že při jakékoliv náhlé a neočekávané změně v ekonomické aktivitě obyvatelstva nebo demografického rozložení se regresní analýza stává velice nepřesnou a je lépe použít druhou skupinu matematických modelů, metodu specifických hybností.

Tato metoda je využívána především při výskytu odchylek a specifík jednotlivých oblastí. Je založena na znalosti počtu ekonomicky aktivního obyvatelstva v oblasti a jejich průměrného počtu vykonaných cest za den neboli hybnosti. Stejně tak je nutné znát počet ekonomicky neaktivního obyvatelstva a jejich hybnost.

Druhou fází prognózy dopravy je rozdělení přemístovacích vztahů. V této fázi dojde ke stanovení objemů mezioblastních vztahů, to znamená počet přemístovacích vztahů za určitou časovou jednotku, jejich zdroje a cíle. V této fázi jsou používány analogické a syntetické matematické metody. Výsledkem je matice mezioblastních vztahů.

Třetí fází prognózy dopravy je dělba přepravní práce. V této fázi jsou stanoveny podíly jednotlivých druhů dopravy a dopravních prostředků na celkovém objemu dopravy. Výsledkem jsou koeficienty odvozené ze současného stavu podle prognózovaného vývoje a procentuální podíly jednotlivých druhů dopravy a dopravních prostředků.

Čtvrtou fází prognózy dopravy je přidělení dopravy na komunikační síť. V této fázi se určí přiřazení intenzity vozidel za časovou jednotku k jednotlivým úsekům komunikační sítě. Cílem je vyhodnotit propustnost současných komunikací nebo vyhodnotit návrh nového systému komunikací. Existuje několik metod pro výpočet propustnosti, například metoda dvou a více cest, metoda vše nebo nic a metoda omezené kapacity. (Kočárková et.al., 2004)

## 2.10 Zklidňování dopravy

Ulice, náměstí a veřejná prostranství v obcích nemají v moderní společnosti sloužit pouze dopravě. V minulosti byly místem pro setkávání lidí a společenské dění a v budoucnosti by jím měly zůstat. V poslední době však byly vzhledem k překotnému rozvoji především automobilové dopravy podřizovány potřebám automobilů. Utváření společného uličního prostoru by mělo být řízeno zájmy obyvatel a jiných lidí mířících do dané lokality. Při hledání optimálního uspořádání a řešení lokality by se nemělo spoléhat pouze na názory týmu odborníků z různých oblastí, ale je zároveň nutné komunikovat s širší veřejností a zapojit občany místních lokalit do plánování veřejných prostor z toho důvodu, aby došlo ke sladění zájmů všech v daném území a zároveň všichni cítili určitý podíl a odpovědnost na řešení prostor. (Slabý, Laube, & Boháč, 2004)

Z důvodu stále vyšších požadavků na bezpečnost všech účastníků dopravy byl zaveden pojem zklidňování dopravy. Zklidňování dopravy je soubor nástrojů a opatření, která mají vést ke zvýšení bezpečnosti chodců a cyklistů na úkor preference automobilové dopravy a zároveň zlepšit stav životního prostředí. Hlavní myšlenkou zklidňování dopravy je soulad funkce komunikace a charakteru uličního prostoru, kterým komunikace prochází. (Polák, 2017)

Zklidňování dopravy je termín označující proces tvorby městských komunikací, které svými vlastnostmi podporují snižování rychlosti a intenzity motorových vozidel za účelem zlepšení kvality života obyvatel. Nejedná se pouze o disciplínu spadající pod dopravní inženýrství, zklidňování dopravy musí být bráno v úvahu i v problematice managementu mobility, při rozhodování o územním plánování, ve strategickém plánování problematiky urbanismu, integrovaném plánování a snaze o udržitelnou dopravu. (Pokorný, 2018)

Institut dopravního inženýrství IET tvrdí, že zklidňování dopravy v sobě zahrnuje změny směrového a výškového vedení komunikace a instalaci bariér a jiných fyzických opatření za účelem snižování rychlosti vozidel nebo snižování dopravních intenzit v zájmu bezpečnosti, zvýšení kvality života a dalších zájmů veřejnosti. Kanadská dopravní asociace vnímá zklidňování dopravy jako prostředek ke změně chování řidiče při jízdě po komunikaci. Jedná se také o dopravní management ve smyslu změn tras a usměrnění dopravních proudů v obytné čtvrti. (Centrum dopravního výzkumu, 2017)

### 2.10.1 Historie zklidňování dopravy

Používání osobních a nákladních automobilů se stalo během 20. století nejpoužívanějším způsobem dopravy. Automobilová doprava si vyžádala změnu ve strategiích plánování měst a výstavbu potřebné infrastruktury. Politici, inženýři i dopravní plánovači tehdy věřili, že jedinou cestou k rozvoji a uspokojování stále rostoucí poptávky po dopravě je nabízení dalších a větších kapacit. Rozvoj mobility byl chápán jako nevyhnutelný trend, který je podporován a zároveň i sám ovlivňuje stabilní ekonomický růst. Bylo nutné se tomuto

trendu přizpůsobit a snažit se nabízet dostatečnou infrastrukturu, která umožní dostatečně svobodnou volbu a pohyb v dopravě.

Postupem času se však začaly projevovat negativní důsledky této politiky. Začaly se stále častěji objevovat kongesce, dopravní nehody, sociální exkluze, stresové situace a začala se zhoršovat situace v životním prostředí. Tempo růstu intenzity dopravy ve městech začalo být pro obyvatele a další účastníky dopravy neúnosné. Výstavba nové infrastruktury a poskytování dopravních kapacit nestačilo tempu rozvoje dopravy. Navíc se ukázalo, že poskytnutí nové dopravní infrastruktury generuje často ještě více dopravy. Dopravní nehody začaly celosvětově být statisticky velice významnou příčinou úmrtí a doprava se stala jedním z hlavních zdrojů znečištění životního prostředí. Začaly převládat názory, že tato politika rozvoje dopravy není dlouhodobě udržitelná. (Centrum dopravního výzkumu, 2017)

Historie zklidňování dopravy sahá do 60. let minulého století. První testování prvků zklidňování dopravy v obytných oblastech je přisuzováno Velké Británii následované zeměmi západní Evropy. Z počátku se jednalo pouze o fyzická opatření pro snížení rychlosti vozidel na místních komunikacích. V 70. letech se rozšířila aplikace prvků zklidňování hlavních komunikací a průtahů na dálnice a silnice vyšších tříd. Kolem roku 1980 byly prvky poprvé aplikovány nikoliv na jednotlivé komunikace, nýbrž na určitou oblast. Byly definovány zóny s maximální rychlostí 30 km/h a obytné zóny. V 90. letech došlo k výrazné popularizaci omezení vjezdu do center měst a politiky odklonu dopravy mimo obydlené oblasti. Po roce 2000 nastala modernizace pojetí zklidňování dopravy, které začalo být chápáno jako komplexní problematika, která si zaslouží řešení již v brzkých fázích plánování a na úrovni vyšších územních celků. Je prosazován důraz na zrovnoprávnění druhů dopravy na místních komunikacích, na integraci plánování a na vytváření sdíleného prostoru pro všechny zúčastněné strany. (Pokorný, 2018)

V 70. letech 20. století začaly v západní Evropě pokusy o odklonění automobilové dopravy z center měst. Z počátku bylo na tyto návrhy nahlíženo skepticky a byly odmítány, například kvůli obchodníkům v centrech měst, kteří se obávali snížení zisků a konkurenceschopnosti. Nabízely se i další problematické body, například jak neomezit možnost pohodlné dopravy pro rezidenty, řešení zásobování obchodů a restaurací a vhodné stanovení hranic tohoto území. Zároveň se z tehdejších teoretických výpočtů zdálo, že zákaz automobilové dopravy v centru města způsobí ještě větší dopravní komplikace v přilehlých oblastech. Dnes jsou již centra bez automobilů běžná a vytvoření takové oblasti často centrum ekonomicky, a především kulturně pozvedne. (Centrum dopravního výzkumu, 2017)

V dnešní době je budování fyzických prvků zklidňování dopravy na místních komunikacích stále nejrozšířenější formou. Rozvíjí se i zklidňování hlavních místních komunikací a průjezdných úseků. V řešení zklidňování dopravy je vidět trend přechodu od regulace dopravních intenzit ke snižování rychlosti vozidel, tedy více než na snížení počtu vozidel je zájem na snížení jejich rychlosti. Tato strategie je výhodnější, jelikož při omezování



intenzity dojde většinou pouze k přesunu vozidel na jiné komunikace. Při redukcí rychlosti opatření nezatežuje blízké komunikace a zároveň zvyšuje bezpečnost komunikace. K případným dopravním nehodám dochází v nižších rychlostech a škody na zdraví i materiální jsou nižší. Dalším trendem je přechod od bodových řešení k celoplošným. Ke zklidnění oblasti lze přistupovat systematicky a koordinace opatření je často i levnějším řešením. Takzvanou třetí generaci zklidňování potom představuje městská strategie redukce automobilové dopravy. Principy zklidňování dopravy se v současné době stávají stále častěji pevnou součástí podkladů staveb a úprav pozemních komunikací. (Slabý, Laube, & Boháč, 2004)

### **2.10.2 Cíle zklidňování dopravy**

Zklidňování dopravy je prováděno za účelem přizpůsobení dopravy sídelnímu prostředí, nikoliv naopak. Doprava na místních komunikacích rozhodně nesmí být preferovanou funkcí uličního prostoru a automobilová doprava nesmí být nadřazena ostatním druhům dopravy. Ad absurdum je možné říci, že město bez automobilové dopravy lze stále považovat za funkční, nicméně existence automobilové dopravy je bez uličního prostoru zcela vyloučena. Zklidňování dopravy u již existujících komunikací je aplikováno především u přetížených lokalit. Cílem tohoto úsilí je snížit zátěž komunikace na únosnou míru pro dané území, zvýšit bezpečnost provozu a všech účastníků dopravy a případně i zlepšit estetiku veřejného prostoru. (Slabý, Laube, & Boháč, 2004)

### **2.10.3 Postup zklidňování dopravy**

Příprava projektu zklidňování dopravy by měla mít v ideálním případě daný postup. Postupem je vhodné se řídit, aby nebyl žádný krok vynechán nebo aby mu nebyla věnována příliš malá pozornost. V první fázi je nezbytné definovat dopravní problémy v lokalitě a přijmout na základě veřejné prezentace za účelem získání připomínek, názorů a následného souhlasu rozhodnutí o jejich řešení. Stává se, že část veřejnosti vnímá opatření pro zklidňování dopravy celkově jako obtěžující a zbytečné. Proto je zapotřebí důsledně přezkoumat, zda nebude zavedení prvků zklidňování dopravy kontraproduktivní. V případě, že tato jistota neexistuje, pak je náročné pro takové opatření získat podporu, jelikož přijetí rozhodnutí o řešení problémů je v kompetenci zastupitelstva obce, tedy politiků, kteří nemají zájem podpořit řešení, které obyvatele města spíše poškodí, než jim pomůže.

V dalším kroku je nutné vymezit rozsah projektu zklidňování dopravy. Může se jednat o místní opatření, které je použitelné například v případě, že se v lokalitě nachází jedna nevyhovující křižovatka, jejíž bezpečnost a další atributy lze jednorázově zlepšit. Druhou možností rozsahu projektu je plošné opatření, které je aplikováno na určitou oblast, například na celou městskou čtvrť.

Po vymezení rozsahu projektu následuje prostor pro sběr dat. V tomto bodě je vhodné zapojit veřejnost, jelikož právě místní obyvatelé mají nejlepší informace o dané lokalitě a jejích zvláštěnostech. Toto zapojení je prováděno formou anket, diskuzí nebo výzvou k zaslání námětů. Získaná data je třeba analyzovat, zjistit jejich relevantnost a případně vyřadit data nevyhovující kvality. Sbíranými podklady jsou například statistické údaje o dopravní nehodovosti, dopravní průzkumy intenzity především automobilové dopravy, údaje o pohybu chodců a cyklistů, sociologické průzkumy nebo údaje o charakteru místní zástavby a její funkci.

Když jsou k dispozici všechna data po důkladné analýze, připraví zpracovatel návrh konceptu. Koncept často bývá zpracován ve více variantách a následně je veřejně projednán. Připomínky vznesené k návrhu konceptu zpracovatel do návrhu zapracuje a připraví návrh projektu zklidňování dopravy. Návrh je následně schválen zastupiteli obce a o schválení vybraného řešení je informována veřejnost. Po tomto procesu může dojít k realizaci projektu. (Kovařík, 2013)

#### **2.10.4 Typologie rozsahu zklidňování dopravy**

Z hlediska charakteru a rozsahu opatření pro zklidňování dopravy jsou rozlišována místní bodová, místní liniová a plošná opatření:

Místní bodová opatření jsou opatření zaměřená na zlepšení dopravy na určitém místě komunikace, které je pro danou oblast kritické. Typickým příkladem může být křižovatka, na které dochází k častým dopravním nehodám nebo nebezpečný přechod pro chodce. Obvykle jsou navrhovaná opatření dopravně technického charakteru, která mají za cíl především zlepšit dopravní situaci bez ohledu na estetickou stránku řešení.

Místní liniová opatření jsou opatření zaměřená na celkové zklidnění dopravy a zlepšení životního prostředí na určité komunikaci. Typickým příkladem může být dopravní omezení v historickém centru města, nebo vytvoření obytných zón v rámci městských částí. Tato opatření mají za úkol zlepšit dopravní poměry současně s estetickou stránkou lokality.

Plošná opatření jsou opatření zaměřená na celkové zklidnění dopravy v dané části městské zástavby. Jedná se o opatření, které nemá za úkol usměrnit dopravu na jiné komunikace, ale o snahu celkového zklidnění oblasti a zvýšení bezpečnosti. Jedná se například o zóny s maximální povolenou rychlostí 30 km/h. (Slabý, Laube, & Boháč, 2004)

#### **2.10.5 Zklidňování dopravy v rezidenčních oblastech**

V poslední době je zájem o zklidnění dopravy nejen v centrech, pro obyvatele jsou atraktivní klidné rezidenční oblasti, které jsou přizpůsobeny kvalitnímu a bezpečnějšímu občanskému životu. V rezidenčních oblastech není ovšem vhodným řešením zakázat vjezd automobilů vzhledem k tomu, že většinou oblast samotná díky vysokému počtu obyvatel produkuje poměrně velkou poptávku po dopravě. Zklidňování dopravy prošlo vývojem

od represí, překážek a zákazů k cílům odklonit tranzitní dopravu, snížit rychlost vozidel, zvýšit bezpečnost účastníků dopravy a zlepšit kvalitu života obyvatel.

Zklidněná obslužná komunikace se stavebně liší od pěší zóny výškovým oddělením chodníků a vozovky pomocí obrubníků, zatímco u pěší zóny bývá vozovka a chodníky v jedné rovině. Zklidněná obslužná komunikace zajišťuje rovnováhu pohybu mezi chodci a motorovými vozidly, zachovává možnost parkování a nachází se převážně v obytných a smíšených zónách v centru i na okraji města. Pěší zóna se vyznačuje jednoznačnou preferencí chodců a nemožností dopravy v klidu. Zároveň se pěší zóny nacházejí především v centrech měst a jsou doplněny určitými architektonickými prvky a zelení. (Kotas, 2007)

### **2.10.6 Dopravně zklidněné komunikace**

Komunikace, na nichž je částečně nebo úplně zakázán průjezd motorové dopravy, se nazývají dopravně zklidněné komunikace. Při splnění určitých podmínek je na těchto komunikacích povolena doprava cílová, obslužná nebo zásobovací. Organizace dopravy bývá často doplněna stavebními úpravami snižujícími rychlost dopravy, například překážkami fyzickými nebo psychologickými.

Jsou rozlišovány tři typy dopravně zklidněných komunikací, pěší zóna, obytná zóna a zóna s omezením rychlosti na 30 km/h. (Kočárková et.al., 2004)

#### **2.10.6.1 Pěší zóny**

Dopravně zklidněná komunikace, která se nachází v historickém, obchodním nebo kulturním centru města a je na ní zaručena přednost chodců před dopravními prostředky, se nazývá pěší zóna. Motorová doprava je v pěší zóně zcela zakázána, výjimkou je pouze doprava zásobovací a nutná dopravní obsluha. Dopravní obsluha je prostorově omezena na manipulační jízdní pruh, který je na stejné výškové úrovni jako chodník a nejsou zde žádné vystupující obrubníky. Zároveň může být obsluha omezena časově definováním časových oken na dopravním značení. Určitá forma MHD, která neohrožuje pohyb chodců v oblasti pěší zóny, je možná. Je zde zakázáno parkování, pro případy zásobování je povoleno pouze pohotovostní zastavení. Parkování pro obyvatele dané lokality musí být zajištěno na přilehlých obslužných komunikacích nebo jiným způsobem, například podzemními garážemi. (Kočárková et.al., 2004)

#### **2.10.6.2 Obytné zóny**

Podle ČSN 73 6110 jsou obytné zóny zklidněné komunikace se smíšeným provozem, obvykle se zpevněnými plochami v jedné úrovni, kde je stavebními úpravami zajištěn provoz vozidel omezenou rychlostí.

Obytná zóna je oblast, která zajišťuje možnost pohybu chodců a cyklistů spolu s motorovými vozidly ve společném, výškově neodděleném prostoru. Obytná oblast by měla

upřednostňovat funkci obytnou před funkcí dopravní a musí být označena dopravním značením. Vjezd motorové dopravy není omezen, ale vjezd do obytné zóny, její koncepce a poloha by měly být navrženy tak, aby pro řidiče nebylo výhodné využívat oblast pro průjezd. Maximální povolená rychlost v obytné zóně je 20 km/h. Řidiči musí udržovat zvýšenou pozornost a ohleduplnost k chodcům. Parkování je umožněno pouze na plochách k tomu určených. Chodci mohou využívat celou šířku komunikace, ale mají povinnost umožnit motorovým vozidlům volnou jízdu. (Kočárková et.al., 2004)

### **2.10.6.3 Zóny s omezením maximální rychlosti na 30 km/h**

Zaváděním zón s omezenou maximální rychlostí na 30 km/h dochází v důsledku snížení rychlosti dopravního proudu ke zvýšení bezpečnosti dopravy a zlepšení podmínek životního prostředí. Takzvaná „Zóna 30“ je používána pro zklidnění dopravy v urbanizovaných oblastech měst. Snížením rychlosti vozidel v dané oblasti dochází k redukci počtu dopravních nehod, a především ke zmenšení podílu nehod s těžkými následky na zdraví. (Kočárková et.al., 2004)

## **2.10.7 Technické prvky zklidňování dopravy pro snížení rychlosti**

Snížení rychlosti projíždějících vozidel je jedním ze způsobů zklidnění dopravy. Jedná se o řešení, po jehož zavedení nedojde k výraznému poklesu intenzity dopravy, ale dojde ke zvýšení pozornosti řidičů a de facto psychologicky působí na řidiče směrem k vyšší opatrnosti a snížení rychlosti. Technické prvky zklidňování dopravy pro snížení rychlosti se dělí na prvky fyzické, psychologické a fyzicko-psychologické.

### **2.10.7.1 Fyzické prvky**

Fyzické prvky jsou takové, které skutečně působí na řidiče nebo vozidlo vyvoláním určitých fyzikálních sil nebo změnou rozměrů komunikace. Prvním příkladem fyzických prvků jsou zpomalovací prahy. Zpomalovací prahy jsou příčné překážky na vozovce sloužící ke snížení rychlosti vozidel a vybudování řidiče k vyšší pozornosti. Kategorie zpomalovacích prahů se rozděluje na úzké příčné prahy, široké příčné prahy a zpomalovací polštáře. Úzké příčné prahy a zpomalovací polštáře jsou používány především jako prvek pro zpomalení před určitým úsekem komunikace, kde je vyžadována nižší rychlost. Široké příčné prahy jsou často využívány spolu s přechodem pro chodce, který se nachází na vyvýšené ploše příčného prahu. Vzhledem k bezpečnosti řidičů a ochraně technického stavu automobilů je třeba, aby byl zpomalovací práh vždy dobře viditelný, je proto žádoucí jeho provedení ve výrazných barvách v kontrastu s vozovkou. U zpomalovacích prahů platí, že s vyšším sklonem nájezdu na práh klesá rychlost, kterou může vozidlo pohodlně práh přejet. Sklonem nájezdu prahu je tak možné významně ovlivnit míru zpomalení projíždějících vozidel. Navrhování zpomalovacích prahů je upraveno v TP 85 – Zpomalovací prahy. (Slabý, Laube, & Boháč, 2004)

V současné době se začínají prosazovat i automatické (nebo aktivní) zpomalovací prahy. Tyto prahy obsahují zařízení umístěné ve vozovce, které po obdržení informace o vozidlu blížícím se vyšší rychlostí než maximální povolenou, sníží svou plochu pod úroveň vozovky a vytvoří tak drobnou prohlubeň. Hloubka prohlubně je nastavena tak, aby došlo pouze k upozornění řidiče vozidla na překročenou rychlost. Musí být vyloučeno jakékoliv ohrožení nejen řidičů osobních automobilů, ale i motocyklistů a cyklistů. Pokud blížící se vozidlo dodržuje maximální povolenou rychlost, plocha automatického zpomalovacího prahu zůstane v rovině s vozovkou. Toto zařízení zatím není příliš rozšířené, jedná se o výrazně dražší variantu běžných zpomalovacích prahů a musí teprve projít zkouškou času, aby se ukázala jeho vhodnost pro určité situace. (Horáková, 2018)

Dalším příkladem fyzických opatření pro snížení rychlosti jsou zvýšené plochy. Zvýšené plochy se používají pro zvýšení celé křižovatky ve zklidněných oblastech nebo pro integraci přechodů pro chodce. Jedná se o sofistikovanější a prostorově náročnější variantu zpomalovacích prahů. Zvýšená plocha dává řidiči na vědomí, že vjíždí do prostoru, kde je zapotřebí vyšší opatrnost. Mezi zvýšené plochy se řadí i takzvané vídeňské zastávky. Jedná se o zvýšenou plochu vozovky v místě zastávky městské hromadné dopravy, především tramvaje, přičemž cestující pro nástup a výstup z vozu používají vyvýšenou plochu vozovky.

Dalšími fyzickými opatřeními jsou změny šířky vozovky a směrová vychýlení. Teorie zužování vozovky je založena na zjištění, že v obci při nižších rychlostech není nutná tak široká vozovka jako v extravilánu, a tím pádem lze zúžením získat více uličního prostoru, který lze využít jiným účinným způsobem. Takto získaný prostor lze využít pro vytvoření pruhu pro parkování, pruhu pro cyklisty nebo pro rozšíření chodníků. Směrovým vychýlením jízdního pruhu je myšlen posun osy vozovky v určitém úseku. (Slabý, Laube, & Boháč, 2004)

Šířka vozovky se také omezuje betonovými monolity, aby do center měst mohla vjíždět např. jen osobní vozidla nebo z bezpečnostních důvodů jako ochrana na pěších zónách.

Posledním fyzickým prvkem zklidňování dopravy je zdrsnění povrchu vozovky. Při přejetí takového povrchu jsou způsobeny vibrace, které řidič vnímá tím výrazněji, čím vyšší rychlostí oblastí projíždí. Tento prvek je vhodný pro použití především v obytných zónách.

#### **2.10.7.2 Psychologické prvky**

Psychologické prvky zklidňování dopravy pro snížení dopravy jsou takové, které nepůsobí žádnou fyzickou silou na projíždějící vozidlo, ani neupravují rozměry vozovky. Jedná se o prvky, které působí na řidiče pouze psychologicky a záleží na řidiči, jak svou jízdu upraví. Ad absurdum je možné říci, že pokud řidič neuvidí psychologický prvek a pojedje dále stejným směrem a konstantní rychlostí, pak nedostane žádný jiný signál o tom, že by měl přizpůsobit svou jízdu.

Psychologické prvky se dělí podle způsobu provedení na samostatné psychologické prvky a psychologické prvky doplňující prvky fyzické. Mezi samostatné psychologické prvky patří

vodorovné a svislé dopravní značení a jejich zvýraznění. Nejpoužívanější svislou dopravní značkou pro snížení rychlosti vozidel je značka s označením B 20a – Nejvyšší dovolená rychlost. V případě potřeby je možné svislé dopravní značení zdůraznit jeho opakováním pomocí kresby na vozovku, případně jeho zvýrazněním pomocí prosvětlení značky, reflexní značky s LED diodami, blikajícími světly, umístěním značky v poli velké fluorescenční plochy. Posledním typem samostatného psychologického prvku jsou měřiče a zobrazovače rychlosti vozidla. Tyto prvky přesvědčují rychle jedoucího řidiče ke zpomalení, přestože při zjištění příliš vysoké rychlosti nenásleduje represivní opatření. Mezi další psychologické prvky je možné zařadit střídání světla a stínu například v důsledku okolní vegetace. (Dopravni-znacení.eu, 2015) (Polák, 2017)

Psychologické prvky doplňující prvky fyzické jsou opatření, která upravují povrch vozovky tak, aby byla následkem optického nebo akustického signálu zvýšena pozornost řidiče. K vybudění tohoto signálu se používá úprava struktury nebo barvy povrchu vozovky. Nejčastějšími prvky je optické zúžení komunikace, kterého je možné dosáhnout vodorovným dopravním značením, vysazením zeleně nebo úpravou osvětlení. Tyto prvky se používají na úsecích, kde je dostačující spíše menší snížení rychlosti, spíše jsou vhodné pro zvýšení pozornosti řidiče. Dalšími prvky jsou optické brzdy a opticko-akustické brzdy. Optické brzdy jsou pruhy nakreslené napříč vozovkou opakované se stále se zmenšující vzájemnou vzdáleností. Oproti optickému zúžení komunikace dosahují optické brzdy výraznějšího snížení rychlosti projíždějících vozidel. Opticko-akustické brzdy jsou optické brzdy, jejichž pruhy jsou provedeny z materiálu vyvolávajícího zvuk při přejezdu vozidel. Tyto prvky ovšem zvyšují hlukovou hladinu v oblasti, což je ve zklidňované oblasti nechtěný důsledek. V některých státech se často používá optické zúžení umělou branou, které spočívá ve vložení sloupů, keřů nebo stromů do blízkosti hran vozovky tak, aby tvořily iluzi vjezdu do ohraničené oblasti, a nabádaly tak řidiče ke zvýšené opatrnosti. (Polák, 2017)

### **2.10.8 Technické prvky zklidňování dopravy pro snížení intenzity**

Intenzitu dopravy na místní komunikaci je možné snížit dvěma způsoby, snížením poptávky po dopravě na komunikaci nebo snížením nabídky kapacity místní komunikace. Poptávku po dopravě je možné snížit restrikcemi nebo nabídnutím alternativy. V případě restrikcí se jedná o omezení, zpoplatnění nebo zákaz vjezdu na komunikaci pro určité druhy vozidel. Nabídnutím alternativy je myšlena nabídka jiné trasy, která je pro řidiče výhodnější než trasa stávající, nebo nabídka náhradního výhodnějšího druhu dopravy. Nabídku dopravní kapacity je možné snížit redukcí počtu jízdnicích pruhů na komunikaci nebo záměrným přerušováním plynulosti pohybu dopravního proudu. Záměrným přerušováním plynulosti proudu je de facto míněn opak takzvané zelené vlny, kdy na sebe vzájemně navazují signály „Jed“ na po sobě následujících křižovatkách opatřených SSZ. Omezení nabídky kapacity dopravy často vede k častějšímu zastavování vozidel a zpomalení dopravního proudu.

Důsledkem tohoto stavu je vyšší hladina hluku, emisí a vibrací. Proto je obecně považováno nabídnutí dopravních alternativ za vhodnější variantu zklidnění dopravy za účelem snížení intenzity. (Kovařík, 2013)

### **2.10.9 Technické prvky zklidňování dopravy na křižovatkách**

Na křižovatkách jsou používány stavební úpravy uvedené v předchozích kapitolách v různých kombinacích a úpravách. Používána jsou především taková opatření, která snižují rychlost vjezdu do křižovatky a zmenšují kolizní plochy, kde je nebezpečí srážky vozidel nebo vozidla s chodcem. (Slabý, Laube, & Boháč, 2004)

Prvním z používaných prvků pro zklidnění dopravy na křižovatkách je koordinace světelně řízených křižovatek. Jedná se o takový způsob koordinace, aby mohl řidič při dodržení maximální povolené rychlosti využít takzvané zelené vlny k plynulému průjezdu několika navazujícími křižovatkami. Koordinaci lze nastavit na jakoukoliv požadovanou rychlost. Dalšími prvky zklidňování dopravy je úprava signálního plánu řízení konkrétní křižovatky prodloužením zelené fáze pro chodce a zvýšení plochy celé křižovatky. (Kovařík, 2013)

### **2.10.10 Technické prvky pro zvýšení bezpečnosti chodců**

Jsou to opatření používaná pro ochranu chodců pohybujících se v blízkosti místní komunikace, patníky, sloupky nebo zábradlí, ať už podél místní komunikace nebo pásů pro parkování. Tyto prvky, především zábradlí, však nepůsobí příliš esteticky, v chodcích vyvolávají dojem bariéry, a tedy snížené svobody pohybu. Užití těchto prvků by mělo být dobře odůvodněné a nemělo by být nadužívané, jelikož v takovém případě dochází k jejich nerespektování. (Kovařík, 2013)

## **2.11 Světelná signalizační zařízení**

Silniční světelná signalizační zařízení (SSZ) jsou zařízení určená k řízení provozu na pozemních komunikacích, především na jejich křižovatkách, pomocí světelných signálů. SSZ se skládá z návěstidla, radiče, kabelových rozvodů a dalšího příslušenství (např. detektory, tlačítka pro chodce). Návěstidlo je prostředek, kterým jsou realizovány světelné signály. V obecné češtině se právě tato viditelná součást SSZ nazývá „semafor“. Světelné signály mohou být různé podle okruhu účastníků dopravy, pro kterou jsou určeny. Může se jednat o nejznámější tříbarevné soustavy, doplňkové zelené šipky, přerušované žluté světlo a další. Radič je prostředek ovlivňující střídání světelných fází, které je stanoveno signálním plánem. Jedná se o nejjednodušší úroveň řízení dopravy v reálném čase.

Účelnost použití SSZ je nutné podle TP 81 prokázat splněním alespoň jednoho z kritérií. Musí jím být zajištěna bezpečnost provozu vozidel, umožnění bezpečného a kapacitního provozu chodců a cyklistů, dosažení požadované úrovně kvality dopravy nebo plynulost jízdy

vozidel veřejné hromadné dopravy osob. Zároveň není vhodné ani ekonomické používat SSZ ve všech případech. Je nutné zvážit jinou metodu organizace dopravy, například zjednosměrnění dopravy, odklonění části dopravy, nebo zákaz odbočování. (Růžička, 2017)

## **2.12 Město Mladá Boleslav**

Všechny lokality vybrané pro návrh dopravně inženýrských opatření v rámci této diplomové práce se nacházejí v různých oblastech města Mladá Boleslav. Z tohoto důvodu budou v této kapitole zjištěny a popsány vlastnosti a charakteristiky obecného i dopravního charakteru, které jsou potřebné pro správnost postupů v této diplomové práci.

### **2.12.1 Popis města Mladá Boleslav**

Mladá Boleslav je statutární město nacházející se v severní části Středočeského kraje. Je okresním městem okresu Mladá Boleslav. Městem protéká řeka Jizera, do které se vlévá říčka Klenice. Město se nachází přibližně 50 km severovýchodně od Prahy, hlavního města České republiky a přibližně 50 km jižně od města Liberec, krajského města Libereckého kraje.

Město Mladá Boleslav je děleno na 13 městských částí rozkládajících se na 7 katastrálních územích. Zároveň k městu přímo přiléhá obec Kosmonosy.

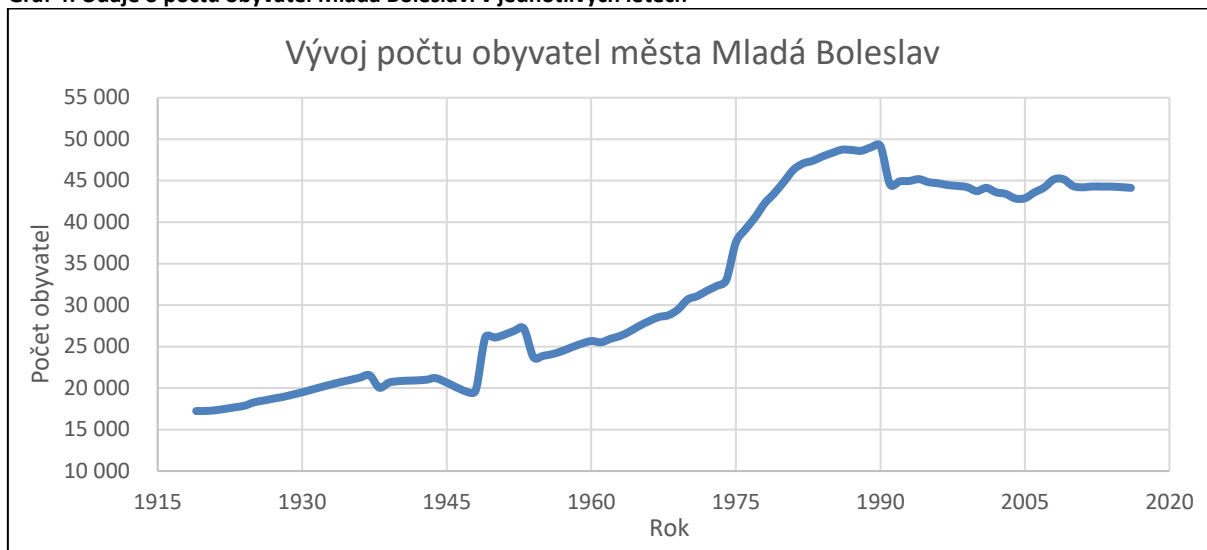
V Mladé Boleslavi žije v současné době 44 056 obyvatel, což z ní dělá druhé nejlidnatější město ve Středočeském kraji. Podle údajů Českého statistického úřadu denně dojíždí do Mladé Boleslavi do zaměstnání a do škol dohromady přibližně 14 500 osob. (Český statistický úřad, 2017)

Město Mladá Boleslav zažilo během posledních 100 let značný růst. Počet obyvatel se zvýšil až 3násobně, rozloha území se také významně zvětšila. Došlo k průmyslovému rozmachu, jehož důsledkem byla potřeba výstavby nových sídlišť, zlepšení dopravní obslužnosti a rozšiřování města do okolní krajiny. K největšímu nárůstu počtu obyvatel došlo během 70. a 80. let 20. století, během nichž byla výstavba nejvíce intenzivní. V posledních letech došlo i přes pokračování ekonomického růstu města k zastavení výrazného růstu počtu obyvatel. Jedním z faktorů stálé hladiny počtu obyvatel je přesun obyvatel z rušného města do klidnějšího prostředí okolních obcí a zlepšení možností denního dojíždění do práce nebo školy.

Následující graf zobrazuje vývoj počtu obyvatel města Mladá Boleslav v průběhu posledních 100 let.



**Graf 4: Údaje o počtu obyvatel Mladá Boleslavi v jednotlivých letech**



Zdroj: (Český statistický úřad, 2017)

V Mladé Boleslavi se nachází 12 základních škol, 9 středních škol a jedna univerzita. Značnou část plochy území města pokrývají výrobní závody společnosti ŠKODA AUTO zabývající se výrobou automobilů.

### **2.12.2 Dopravní spojení Mladé Boleslavi s okolím**

Mladá Boleslav má silniční i kolejové spojení s významnými městy a body okresu i kraje. Pokud se jedná o kolejovou dopravu, nachází se Mladá Boleslav na křižovatce tratí číslo 071 do Nymburka, 076 do Mělníka, 064 do Staré Paky a trati 070 mezi Prahou a Turnovem. Ve městě se nachází tři železniční stanice. První z nich je Mladá Boleslav hlavní nádraží, která je právě křižovatkou všech výše uvedených tratí, ovšem je od centra města vzdálena přibližně 2,5 kilometru, a není tedy vhodně umístěna pro osobní dopravu. Druhou stanicí je Mladá Boleslav město, která se nachází téměř v centru města, přímo u místního nákupního centra. Z tohoto důvodu je výrazně vhodnější pro osobní dopravu, ovšem prochází zde pouze jedna železniční trať. Poslední stanicí je Mladá Boleslav – Debř, nacházející se v příměstské části Debř a sloužící převážně pro dopravní obsluhu této části města.

Silniční doprava je Mladé Boleslavi výrazně rozvinutější. K dispozici jsou vysokokapacitní komunikace spojující město s dalšími krajskými a okresními městy. Nejvýznamnějším dopravním spojením je jednoznačně dálnice D10 vedoucí mezi Prahou a Turnovem. Tato čtyřproudá dálnice vede v jednom směru do Prahy ze severozápadního směru a u Horních Počernic se napojuje na dálnici D0 – Pražský okruh. V druhém směru dálnice končí v městě Turnov, kde se napojuje na silnici I/35 do Liberce a dále pokračuje do Německa, případně silnici I/10 vedoucí do Polska. Další významnou komunikací je silnice I/16 spojující Mladou Boleslav na jedné straně s městy Slaný a Mělník, městem Jičín na straně druhé a silnice I/38, vedoucí do Nymburka, Poděbrad a Kolína.

Město Mladá Boleslav je spojeno s okolními městy rovněž díky pravidelným meziměstským autobusům, které obsluhuje hlavní autobusové nádraží, přiléhající přímo k železniční stanici Mladá Boleslav město a již zmíněnému nákupnímu centru. V tomto bodě je tak soustředěna převážná část veřejné hromadné dopravy a je tak považován za dopravní centrum Mladé Boleslavi.

### **2.12.3 Doprava v Mladé Boleslavi**

Osobní doprava ve městě Mladá Boleslav je specifická především vysokým počtem osobních automobilů, k čemuž rozhodně přispívá ve městě sídlící výrobce automobilů a také vysoký počet dojíždějících zaměstnanců. Podle dostupných dat z centrálního registru vozidel připadá na 1000 obyvatel města Mladá Boleslav 485 osobních automobilů, což je přesně průměrná hodnota automobilizace pro celou Českou republiku. (Centrální registr vozidel, 2015)

Pokud se jedná o individuální osobní přepravu, jednoznačně nejvyužívanějším dopravním prostředkem jsou osobní automobily. Motocykly a bicykly jsou v Mladé Boleslavi málo využívány, což je důsledek vzdáleností mezi významnými body města a převýšením mezi sídlišti, kde značná část obyvatel bydlí a centrem města, kde je vysoká koncentrace pracovních příležitostí, kultury, edukativních a zdravotnických funkcí.

Společnost ŠKODA AUTO nabízí svým zaměstnancům na vedoucích pozicích mimo jiné jako benefity i služební vozy. Takto využívaných vozidel je podle interních zdrojů až několik tisíc. Dále společnost nabízí všem svým zaměstnancům takzvané zaměstnanecké leasingy, které nabízejí zaměstnancům cenově výhodnou mobilitu. Stále je vysoký počet zaměstnanců dojíždějících denně do práce ve ŠKODA AUTO osobním automobilem i přes nabídku svozů zaměstnanců z okolních obcí firemními autobusy.

V Mladé Boleslavi je poměrně dobře řešena nákladní doprava. Společnost ŠKODA AUTO je s výrazným náskokem největším odběratelem zboží v okolí města. Z tohoto důvodu je v zájmu města Mladá Boleslav i společnosti ŠKODA AUTO, aby vzájemně komunikovaly své úmysly v oblasti dopravy a logistiky a snažily se nalézt společná řešení, která budou pro obě strany vyhovující tak, aby byly zajištěny co nejplynulejší dodávky do společnosti ŠKODA AUTO a zároveň, aby byl co nejméně zatížen život obyvatel města.

Městská hromadná doprava je v Mladé Boleslavi a přilehlých obcích zajišťována Dopravním podnikem Mladá Boleslav, který zároveň provozuje městské autobusové nádraží. V současné době provozuje dopravní podnik 29 autobusů na 20 pravidelných linkách. (Dopravní podnik Mladá Boleslav, 2018)

Následující tabulka zobrazuje vývoj základních statistik dopravní nehodovosti za posledních 13 let v oblasti okresu Mladá Boleslav. Pokles počtu nehod mezi roky 2008 a 2009 způsobila změna předpisů o povinnosti hlásit dopravní nehodu Policii ČR.

**Tabulka 1: Statistika dopravní nehod na Mladoboleslavsku**

Období	Nehody celkem	Pod vlivem alkoholu	Usmrcené osoby	Těžce zranění	Lehce zranění
2005	3 050	155	17	76	395
2006	2 801	96	21	79	383
2007	2 664	150	28	79	353
2008	2 408	110	22	83	305
2009	1 250	83	9	69	329
2010	1 072	81	12	54	298
2011	1 012	75	10	78	280
2012	998	53	17	81	257
2013	1 128	55	7	74	317
2014	1 177	60	4	75	328
2015	1 462	75	11	92	437
2016	1 615	62	15	100	364
2017	1 746	65	5	60	485

Zdroj: (Policie ČR, 2018) (Český statistický úřad, 2017)

#### 2.12.4 Plánování dopravně inženýrských opatření v Mladé Boleslavi

Plánování dopravně inženýrských opatření je ve městě Mladá Boleslav v kompetenci odboru dopravy a silničního hospodářství. Prvním krokem plánování je vytipování problémové lokality. Vytipování lokality probíhá převážně díky zkušenostem zaměstnanců odboru a konzultací s dalšími zainteresovanými subjekty. Vytipování lokalit je možné díky menší rozloze města a obecné znalosti většiny důležitých komunikací a problémových oblastí. K podpoře domněnky o nutnosti dopravně inženýrských opatření v dané lokalitě jsou používána data z kamer umístěných nad důležitými křižovatkami, statistiky dopravní nehodovosti, indukční smyčky i přenosná sčítací zařízení.

V případě požadavku na úpravu dané lokality podá samosprávný celek projektantovi žádost o vypracování variantní studie. Po vypracování variant dojde k diskusi dotčených subjektů a vyjádření k jednotlivým variantám studie. Z vypracovaných variant je vybrána ta, která nejlépe vyhovuje požadavkům dopravním, finančním i potřebám občanů. Následně se zpracují podklady pro výběrové řízení. Toto výběrové řízení je veřejné a je tedy otevřené všem společnostem, které chtějí poslat svou nabídku do výběrového řízení. Ve výběrovém řízení je vybrána společnost, které je projekt zadán a po získání povolení ke stavbě a dalších dokumentů je možné zahájit stavbu.

Stavba musí probíhat podle pokynů dojednaných v průvodní a technické zprávě. Průvodní zpráva obsahuje identifikační údaje stavby, stručný návrh, funkce a umístění stavby, údaje o předpokládaném průběhu výstavby, vazby stavby na regulační a územní plány a vliv dopravně technického opatření včetně jeho provozu na krajinu, zdraví a životní prostředí.

Technická zpráva obsahuje informace o návrhových parametrech komunikace, vlivu stavby na dopravu a její organizaci, na okolní stavby, pozemky a na životní prostředí. Zároveň technická zpráva řeší i napojení komunikace na stávající dopravní i technickou infrastrukturu.

Po dokončení stavby následuje kontrola stavu komunikace a předání stavby investorovi, případně provozovateli místních komunikací.

Tento postup je uplatňován v případě výstavby nové komunikace nebo úpravy stávající komunikace, která zasahuje do jejího rozvržení, mění stávající poměry na křižovatce a podobně. Údržbové práce na komunikacích, jako jsou například opravy nebo změna povrchu komunikace, jsou zadávány společnosti, která byla vybrána ve výběrovém řízení pro údržbu komunikací, a jedná se o mnoholetý kontrakt.

### **2.12.5 Společnost ŠKODA AUTO**

Společnost ŠKODA AUTO působí velmi úspěšně po celém světě, a to se projevuje i na jejím finančním úspěchu. Tržby společnosti dosáhly v roce 2013 268 miliard korun.

Společnost byla založena v Mladé Boleslavi roku 1895 pod značkou Slavia, která byla později přejmenována podle svých zakladatelů na Laurin & Klement. Původně se firma zabývala výrobou jízdních kol, následně přešla na výrobu motocyklů. V roce 1905 vyrobila firma Laurin & Klement první automobil Voiturette A s výrobou automobilů už nepřestala. V roce 1991 se společnost stala součástí koncernu VOLKSWAGEN AG. V roce 2017 prodala ŠKODA AUTO na celém světě dohromady 1,2 miliónu vozidel.

Společnost ŠKODA AUTO patří k technologicky nejvyspělejším a největším společnostem v České republice. Vzhledem ke své velikosti a oblasti podnikání vyžaduje dodávky materiálů, součástí a polotovarů ve velikých objemech a množstvích. Zároveň vyžaduje vzhledem k vyspělým technologiím v oblasti logistiky dodávky podle strategie „Just in Time“ a „Just in Sequence“. Tyto dodávky tak musí být časté a časově přesné. Důsledkem pak jsou vysoké nároky na kapacitu komunikací, přes které je zboží dodáváno a velice nízké riziko kongescí. ŠKODA AUTO využívá pro velkou část logistiky železniční dopravu, čímž je zátěž přenášena i mimo silnice. Většina silniční dopravy je potom řešena přes brány nacházející se v blízkosti sjezdu z dálnice D10 a nezasahuje tak do obytné části města. (ŠKODA AUTO a.s., 2018)

### 3 Cíl práce

Cílem diplomové práce je navržení dopravně inženýrských opatření 3 vybraných lokalit nacházejících se ve městě Mladá Boleslav. Vybrané lokality budou vybrány a řešeny ve spolupráci s Odborem dopravy a silničního hospodářství Magistrátu města Mladá Boleslav. Budou navržena taková řešení, která budou respektovat celkovou dopravní politiku města a která přispívají k záměru umožnění rychlého napojení dopravního proudu z centra a blízkosti areálu společnosti ŠKODA AUTO na silnice vyšších tříd a dálnice. Hlavní cíl práce může být segmentován do 6 dílčích kroků.

- 1) Výběr 3 dopravně problematických lokalit.
- 2) Popis vybraných lokalit a jejich specifik dopravy.
- 3) Provedení dopravního průzkumu vybraných lokalit.
- 4) Vyvození závěrů ze sběru dat a dopravního průzkumu o možnostech zlepšení.
- 5) Návrh dopravně inženýrských opatření vybraných lokalit.
- 6) Zhodnocení kladů a záporů navržených opatření v jednotlivých lokalitách v porovnání se současným stavem.

## 4 Metodika práce

V prvním kroku praktické části diplomové práce budou vybrány lokality pro zpracování návrhu dopravně inženýrských opatření. Z přibližně 10 lokalit vytipovaných díky osobním zkušenostem autora budou vybrány 3 nejvhodnější problémové lokality. Vybrané lokality budou splňovat daná kritéria, jako je například častý výskyt kongescí, nízká úroveň bezpečnosti účastníků provozu a zároveň budou mít určitý význam pro řešení celkové dopravní situace v blízkosti areálu společnosti ŠKODA AUTO, která je největším zdrojem i cílem dopravy v Mladé Boleslavi. Tři vybrané lokality budou vybrány po konzultaci s vedoucím Odboru dopravy a silničního hospodářství Magistrátu města Mladá Boleslav tak, aby vytipované lokality korespondovaly s problémy, jejichž úspěšné vyřešení je jednou z priorit dopravního odboru a zároveň aby byl výběr těchto lokalit vhodný pro zamýšlenou rozmanitost řešených situací v této diplomové práci.

Ve druhém kroku budou sebrána data nutná k dalšímu postupu diplomové práce a vytvoření kvalifikovaného návrhu řešení problémových lokalit. Budou představeny a důkladně popsány jednotlivé vybrané lokality, včetně údajů o jejich poloze, dispozici, řešení problému a dalších specifikách dané lokality.

Ve třetím kroku budou ve vybraných lokalitách provedeny dopravní průzkumy. Bude se jednat o bodové směrové průzkumy silniční dopravy, které budou prováděny pozorováním a ručním záznamem o počtu vozidel. Průzkumy budou prováděny za účelem zjištění dopravy běžného pracovního dne. Průzkum bude tedy prováděn v běžný pracovní den a budou zaznamenávána data o počtu vozidel projíždějících lokalitou, o směru projíždějících vozidel a případně i kategorii vozidel. Data budou ručně zaznamenána do připraveného záznamového formuláře. Následně budou data přepsána do programu Microsoft Excel, ve kterém budou vytvořeny tabulky a grafy zobrazující výsledky průzkumu.

Ve čtvrtém kroku budou data získaná z dopravního průzkumu vyhodnocena a budou popsány příležitosti pro zlepšení stavu dopravy v daných lokalitách, jako je například snížení pravděpodobnosti kongescí, snížení počtu kolizních situací, zlepšení úrovně bezpečnosti účastníků dopravy nebo celkové zklidnění dané lokality.

V pátém kroku bude pro každou lokalitu vytvořen návrh řešení většiny nebo všech problémových bodů dané lokality. Představené návrhy budou aplikovat postupy a využívat znalosti představené v teoretické části práce. Každý návrh bude detailně popsán a případně bude řešení vyobrazeno na mapě. Návrhy řešení musí být voleny tak, aby odpovídaly požadavkům pro řešení dopravní situace daných lokalit a zároveň korespondovaly s celkovou koncepční a finanční politikou stavebního odboru magistrátu. Návrhy představené v této diplomové práci by neměly mít význam pouze pro splnění studijních požadavků autora práce, ale měly by zároveň sloužit jako pomocný návrh, šablona nebo zpětná vazba pro Magistrát města Mladá Boleslav při skutečném řešení těchto lokalit a uplatnění dopravně inženýrských

opatření. Z tohoto důvodu budou návrhy řešeny tak, aby i po zavedení opatření odpovídaly místní komunikace požadavkům norem a platné legislativě. Pro lokalitu číslo 3 budou vypracovány 2 různé návrhy reprezentující rozdílný přístup k politice zklidňování dopravy.

Posledním šestým krokem bude vyhodnocení představených návrhů a posouzení jejich vhodnosti pro řešení problémů vznikajících v daných lokalitách v současné době. Bude popsáno, zda by realizace daného návrhu pomohla vyřešit problémy definované v krocích číslo 2 a 4.

## 5 Praktická část práce

V této části diplomové práce bude popsána dopravní situace ve městě Mladá Boleslav a vliv společnosti ŠKODA AUTO na tuto situaci. Dále budou stanoveny výchozí situace pro návrh dopravně inženýrských opatření v Mladé Boleslavi pomocí textového popisu a obrazového materiálu z jednotlivých lokalit. Zároveň budou vyhodnoceny výsledky zpracovaných dopravních průzkumů.

### 5.1 Výběr lokalit

Prvním krokem při zpracování diplomové práce byl výběr lokalit ve městě Mladá Boleslav vhodných pro dopravně inženýrská opatření. Musí se jednat o lokality s určitými problémy v oblasti dopravy. Díky znalostem dopravy v Mladé Boleslavi bylo možné vytipovat přibližně 10 lokalit (na obrázku 5 vyznačeny zeleně), kde se obyvatelé, řidiči nebo další účastníci dopravy potýkají s kongescemi, s nižší bezpečností dopravy a dalšími problémy. Dále jsou na obrázku vyznačeny důležité místní komunikace (modře), dálnice D10 (oranžově) a žlutými plochami jsou zvýrazněny budovy a pozemky společnosti ŠKODA AUTO. Výběr finálních lokalit a jejich specifika byla konzultována s vedoucím Odboru dopravy a silničního hospodářství a s vedoucím Odboru stavebního a rozvoje města Magistrátu města Mladá Boleslav. Na základě těchto konzultací byly vybrány tyto lokality:

- 1) Křižovatka třídy Václava Klementa a severovýchodní tangenty
- 2) Lokalita nového parkovacího domu společnosti ŠKODA AUTO
- 3) Úprava dopravy v blízkosti 5. základní školy Dukelská.

Lokality byly vybrány tak, aby odpovídaly potřebám pro různorodost řešených situací v diplomové práci a zároveň aby individualizované pojetí jejich řešení bylo alespoň v určité míře využitelné pro pracovníky Odboru dopravy a silničního hospodářství Magistrátu města Mladá Boleslav. Vybrané lokality jsou na obrázku číslo 5 vyznačeny červeně.



Obrázek 5: Letecký snímek problémových lokalit, vybraných lokalit a významných komunikací města Mladá Boleslav



Zdroj: (Mapy.cz, 2018)

## 5.2 Křižovatka třídy Václava Klementa a severovýchodní tangenty

První z řešených situací je křižovatka třídy Václava Klementa a třídy Ludvíka Kalmy a Volkharda Köhlera, běžně označované jako „severovýchodní tangenta“.

### 5.2.1 Popis situace

Křižovatka třídy Václava Klementa a severovýchodní tangenty je jedna z nejvytíženějších v Mladé Boleslavi. Je to styková křižovatka, ke které přiléhá obchodní centrum spolu s hlavním autobusovým stanovištěm. Z opačné strany ke křižovatce přiléhá společné parkoviště zákaznického centra a muzea společnosti ŠKODA AUTO. Jednou ze zajímavostí a zároveň určitým omezením této křižovatky je fakt, že pod úrovní zemského povrchu prochází křižovatkou železniční trať, která jen několik metrů mimo křižovatkou prochází železniční stanicí Mladá Boleslav město. Křižovatka je řízena světelným signalizačním zařízením.

Třída Václava Klementa je jednou z páteřních komunikací Mladé Boleslavi, která slouží k obsluze dopravy mezi starou a novou částí města. Při určitém zjednodušení je možné říct, že ve staré (původní) části města se nachází cíle různých funkcí, jako jsou pracovní příležitosti, střední školy a nemocnice. V nové části města se pak nacházejí především objekty obytné (sídlíště), nákupní možnosti a služby. Třída měří 2400 metrů a je v jednotlivých úsecích různě

široká. Směry dopravy jsou na některých úsecích rozděleny dělicím ostrůvkem, mění se také počet pruhů z 2 až na 4.

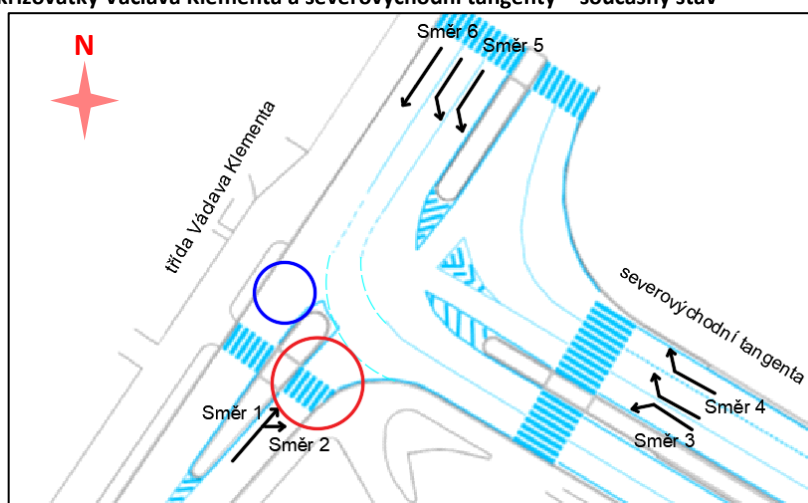
Severovýchodní tangenta je nová komunikace, která byla vybudována za účelem rychlého připojení dopravy z centra města na silnici číslo 16 ve směru na Jičín a na dálnici D10 propojující Prahu a Liberec. Tangenta měří 1900 metrů a ve směru od řešené křižovatky se jedná o 5pruhovou komunikaci (2 pruhy ve směru od křižovatky a 3 pruhy do křižovatky). Za další křižovatkou s napojením na parkoviště ŠKODA AUTO muzea (na obrázku 6 vyznačeného červeným kroužkem), ŠKODA AUTO zákaznického centra, obchodního centra a vjezd na autobusové stanoviště se komunikace mění na 2pruhovou. Vzhledem k tomu, že severovýchodní tangenta byla vystavěna jako zcela nová komunikace, dokončená v listopadu roku 2015, bylo možné čerpat z prognóz dopravy pouze informace nízké vypovídací hodnoty a závěry prognóz mohly být výrazně zkresleny. Proto je řešený vjezd do křižovatky (na obrázku 7 vyznačen červeně) poddimenzován a musí být takto krátce po otevření komunikace řešeno jeho přetížení. (Šubrt, 2015)

Obrázek 6: Letecký snímek křižovatky Václava Klementa X severovýchodní tangenta a křižovatky Václava Klementa X Laurinova



Zdroj: (Mapy.cz, 2018)

Obrázek 7: Výkres křižovatky Václava Klementa a severovýchodní tangenty – současný stav



Zdroj: (Magistrát města Mladá Boleslav, 2017)

Tato diplomová práce je zaměřena především na problémy dopravy na třídě Václava Klementa ve směru z jihu, z centra města. V tomto směru je pouze jeden pruh umožňující jízdu přímo nebo odbočení vpravo (obrázek 7). Komunikace je v tomto místě široká 3,9 m. 130 m od této křižovatky se ve směru na jih nachází další přetížená křižovatka třídy Václava Klementa a ulice Laurinova (obrázek 6). Vlivem kongescí na předchozí křižovatce a nadměrné šířce komunikace na vjezdu do řešené křižovatky dochází k tomu, že se vozidla neřadí při stání na vjezdu do jedné řady za sebe, nýbrž se řadí do dvou řad vedle sebe. Levá řada vozidel je tak tvořena vozidly projíždějícími křižovatkou přímo a pravá řada je tvořena současně vozidly projíždějícími přímo a vozidly odbočujícími vpravo. Situaci při řazení vozidel komplikuje i fakt, že šířka komunikace je pro řazení do dvou řad dostatečná pouze pro osobní automobily a jednostopá vozidla. Větší vozidla a méně zkušené řidiči nejsou schopni akceptovat toto řazení a jsou nuceni dodržet řazení do jedné řady. Všechny tyto okolnosti mají za následek častý zmatek na tomto vjezdu, neočekávané manévry a zvýšené riziko drobných kolizí. Jakákoliv kolize v tomto bodě křižovatky potom ohrožuje další účastníky dopravy a zatěžuje dopravu ve městě dalšími kongescemi.

Řazení vozidel do dvou řad má kromě zvýšeného nebezpečí kolize na tomto vjezdu do křižovatky za následek také blokování průjezdu vozidel integrovaného záchranného systému (IZS). Jižně od řešené křižovatky se ve vzdálenosti 250 metrů nachází nemocnice a výjezd vozidel záchranné služby. V případě řazení vozidel do dvou řad je prostor pro průjezd vozidla zcela zaplněn a možnost manévrování vozidel pro umožnění průjezdu je rovněž velmi snížena vlivem malého prostoru.

Na jižním paprsku křižovatky dochází na výjezdu třídy Václava Klementa k častým kongescím a kolizním situacím, jelikož vozidla při změně fáze SSZ nestíhají křižovatkou vyklidit.

Pro řešení dopravní situace bude používáno následujícího očíslování směrů jízdy na křižovatce. Jižní paprsek křižovatky třídy Václava Klementa bude označen číslem 1 pro směr přímý, tedy pro pokračování po stejné třídě rovným směrem, a jako směr 2 bude označen směr odbočující na tomto vjezdu do křižovatky doprava na severovýchodní tangentu. Směr 1 a 2 mají v současné době jeden společný jízdní pruh, pro potřeby diplomové práce je však nezbytné je rozdělit. Dalším směrem je směr 3, který označuje jeden jízdní pruh severovýchodní tangenty umožňující odbočení vlevo na třídu Václava Klementa. Jako směr 4 pak budou označeny dva jízdní pruhy pro odbočení vpravo na třídu Václava Klementa. Dva jízdní pruhy odbočující ze severního paprsku křižovatky vlevo na severovýchodní tangentu jsou označeny jako směr 5. Směr 6 je poslední zbývající jízdní pruh směřující přímo ze severního paprsku křižovatky na jih.

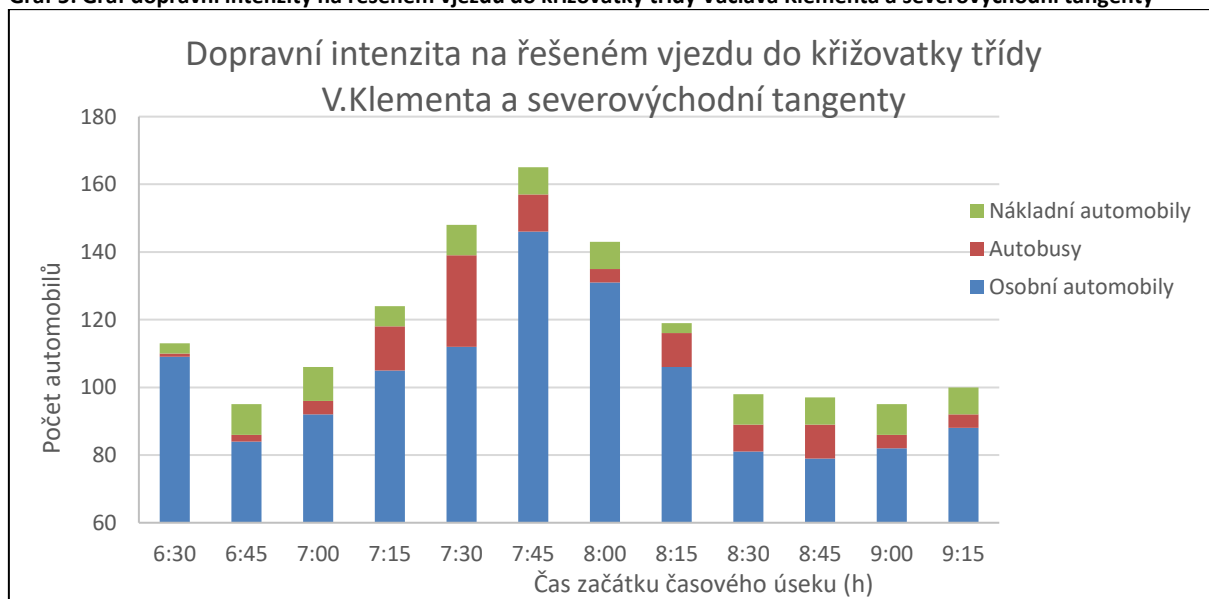
### **5.2.2 Dopravní průzkum**

Dopravní průzkum lokality křižovatky třídy Václava Klementa a severovýchodní tangenty byl proveden v běžný pracovní den ve středu 26. dubna 2017. Průzkum proběhl

v čase od 6:30 do 9:30, tedy v době předpokládané ranní dopravní špičky. Cílem dopravního průzkumu bylo zjištění dopravní intenzity a skladby dopravního proudu na křižovatce těchto dvou důležitých komunikací. Jednalo se o průzkum intenzity dopravních proudů celé křižovatky, v jehož rámci bylo sledováno všech šest směrů této stykové křižovatky individuálně. Zároveň byla zaznamenávána skladba dopravního proudu s rozdělením na osobní automobily, autobusy a nákladní automobily. Nákladní automobily byly děleny na lehké (do 3,5 t), střední (3,5 – 6 t) a těžké (nad 6 t). Rozdělení na jednotlivé kategorie bylo prováděno subjektivně dle názoru autora. Motocykly, jízdní kola a jiné dopravní prostředky nebyly do průzkumu zahrnuty, jelikož za dobu provádění průzkumu byl mimo sledované kategorie zaznamenán pouze 1 cyklista.

Čas dopravního průzkumu byl takto stanoven za účelem pokrytí ranní dopravní špičky, jelikož v tomto čase se předpokládá nejvyšší dopravní intenzita na dané křižovatce, a především na sledovaných vjezdech a výjezdech. Graf číslo 4 zobrazuje průběh intenzity dopravy na řešeném vjezdu do křižovatky z jižní části třídy Václava Klementa (směr 1 a směr 2) sledované v časových úsecích po 15 minutách.

**Graf 5: Graf dopravní intenzity na řešeném vjezdu do křižovatky třídy Václava Klementa a severovýchodní tangenty**

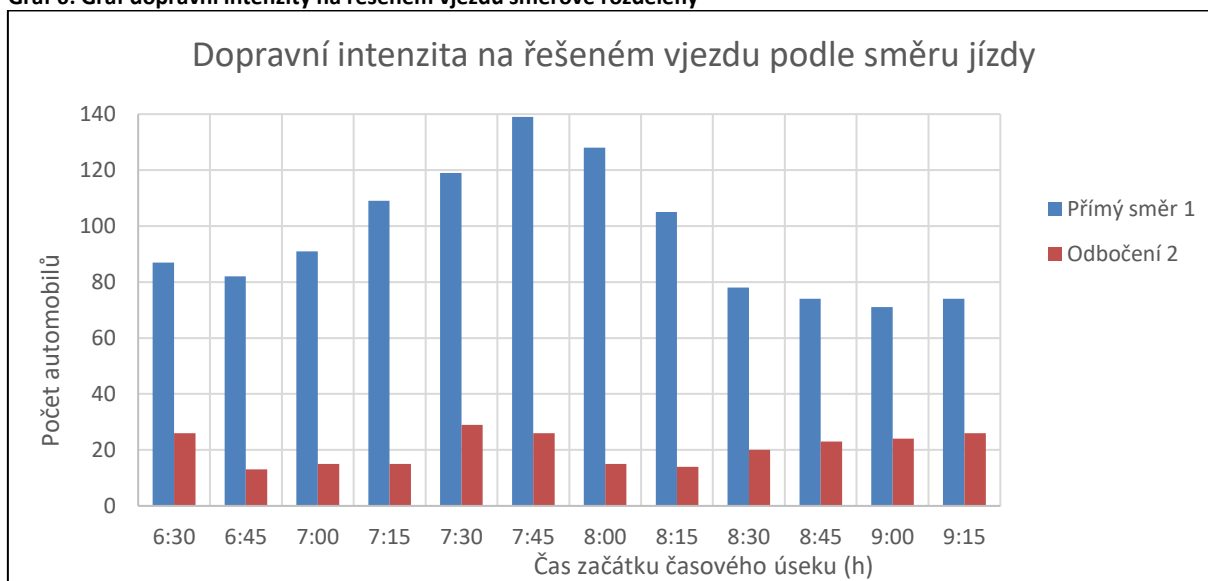


**Zdroj: vlastní zpracování**

Z dat vyobrazených v grafu vyplývá jednoznačný nárůst intenzity dopravy na řešeném vjezdu do křižovatky během ranní špičky z 90 vozidel až na 165 vozidel za 15 minut. Intenzita se na tomto vjezdu a současně i na celé křižovatce, která je i v běžné hodiny hodně zatížená, během jedné hodiny téměř zdvojnásobí. Takový nárůst má za následek vznik kongescí a zvýšené riziko nehod, jelikož vozidla často nestíhají při změně signální fáze vyklidit křižovatku.

Graf číslo 5 zobrazuje směrově rozdělenou intenzitu dopravy na stejném vjezdu do křižovatky. Modře je vyznačen přímý směr jízdy, směr 1, červeně je vyznačena intenzita vozidel odbočujících vpravo, směr 2.

**Graf 6: Graf dopravní intenzity na řešeném vjezdu směrově rozdělený**



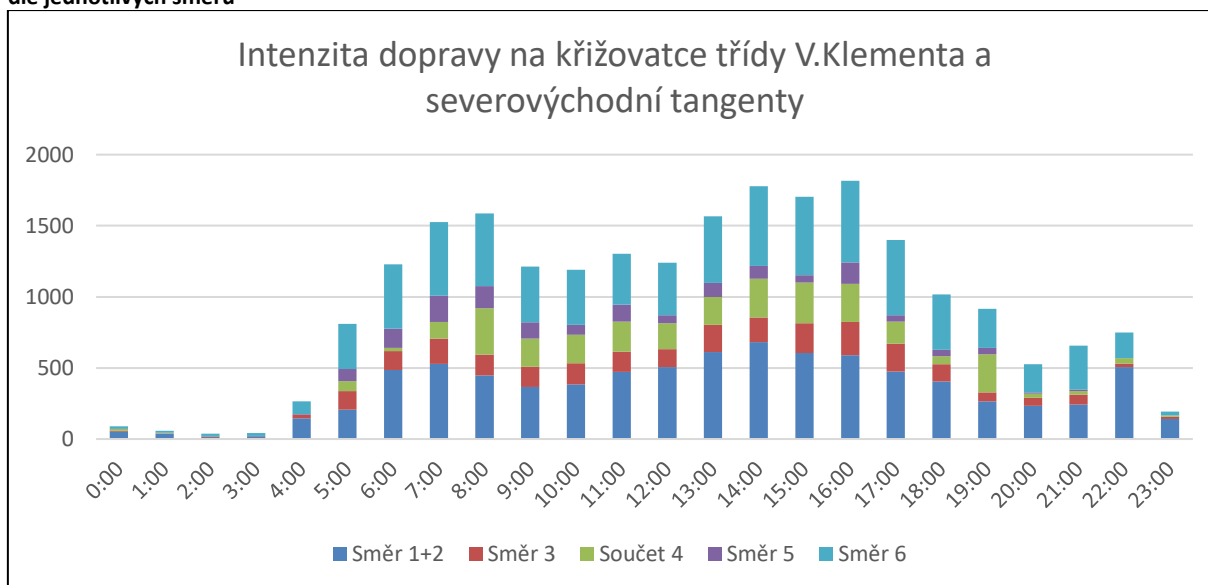
Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu dopravní intenzity řešeného vjezdu s rozlišením směru jízdy vozidel vyplývá, že převážná část vozidel volí na tomto vjezdu přímý směr jízdy. Během průzkumu byl počet vozidel odbočujících na vjezdu vpravo na severovýchodní tangentu přibližně třetinový až čtvrtinový oproti vozidlům projíždějícím přímo.

### 5.2.3 Automatický sběr dat

Graf číslo 6 zobrazuje údaje získané automatickým sběrem dat na křižovatce třídy Václava Klementa a severovýchodní tangenty v den výše uvedeného ručního průzkumu ve středu 26. dubna 2017. Data jsou rozdělena po jednotlivých hodinách celého dne. V grafu jsou barevně odlišeny průjezdy jednotlivými směry.

**Graf 7: Graf automatického snímání dopravní intenzity křižovatky třídy Václava Klementa a severovýchodní tangenty dle jednotlivých směrů**



Zdroj: vlastní zpracování

Výše uvedený graf vykresluje data získaná automatickým sběrem dat v jednotlivých směrech na řešené křižovatce. Průběh grafu téměř odpovídá grafu denní variace intenzity dopravy dle TP 189, ovšem lze nalézt určité odlišnosti.

Intenzita dopravy je díky poloze této křižovatky výrazně ovlivněna 3směnným provozem ŠKODA AUTO a prakticky kopíruje intenzitu dopravy na nejdůležitějších místních komunikacích města. Střídání směn v areálech ŠKODA AUTO probíhá vždy v 6:00, ve 14:00 a ve 22:00. Odlišnost dopravní intenzity na křižovatce od grafu denní variace intenzity dopravy dle TP 189 spočívá v dřívějším nástupu ranní špičky, která začíná přibližně o hodinu dříve, než je standardní. Stejně tak je časově prodloužená i odpolední špička, která začíná už kolem 14. hodiny a končí standardně mezi 17. a 18. hodinou. Poslední odlišností od standardního průběhu je nárůst intenzity dopravy kolem 22. hodiny, který ovšem vzhledem k tomu, že nárůst tvoří z velké většiny pouze zaměstnanci ŠKODA AUTO, nemá za následek výrazné kongesce.

### **5.3 Lokalita nového parkovacího domu ŠKODA AUTO**

Vzhledem k nedostatku parkovacích kapacit pro zaměstnance ŠKODA AUTO uvnitř nebo v blízkosti areálu výrobního závodu se společnost rozhodla kapacitu navýšit výstavbou nového parkovacího domu na místě jednoho z parkovišť.

#### **5.3.1 Popis situace**

Řešené parkoviště se nachází na konci ulice Štefánikova v Mladé Boleslavi, v těsné blízkosti vstupní brány do areálu ŠKODA AUTO. Nachází se v odstupu od bytových domů v této čtvrti a těsně přiléhá k severovýchodní tangentě. S areálem výrobních závodů je parkoviště spojeno pouze mostem pro pěší vedoucím nad tangentou. Parkoviště má jediný vjezd naproti areálu sběrný kovového odpadu z ulice Štefánikova, která je jedinou možností příjezdu k parkovišti a po přibližně 150 metrech je vedena na křižovatku s ulicí Dukelská. Ulice Dukelská vede dopravu v jednom směru do centra města, ve směru druhém k silnici číslo I/16 ve směru Jičín nebo k dálnici D10. Kapacita parkoviště je 400 vozidel, jeho jediným vlastníkem a uživatelem je ŠKODA AUTO.

ŠKODA AUTO se v současné době potýká s nedostatkem parkovacích míst pro zaměstnance uvnitř výrobního areálu a v jeho blízkosti. Provozuje několik parkovišť různých velikostí i komfortu parkování, kapacity ovšem stále nejsou dostatečné pro pokrytí výkyvů během dopravní špičky. Zaměstnanci jsou z tohoto důvodu nuceni parkovat svá vozidla mimo areál společnosti, přičemž vyhledávají vzhledem k 8hodinové délce pracovní směny bezplatná stání a zabírají tak parkovací kapacity v okolí areálu určené obyvatelům nebo návštěvníkům. Nedostatek parkovacích kapacit tak vytváří nespokojenost a problémy v rámci města a místní úřady jsou nuceny tuto situaci řešit. I z tohoto důvodu je v Mladé Boleslavi

aktuální téma zavedení tzv. „modrých zón“, rezervujících parkovací stání v obytných oblastech pro rezidenty. Je ovšem, zřejmě, že se situace dopravy v klidu v Mladé Boleslavi bude nadále zhoršovat. Proto je nutné na jejím řešení ze strany města Mladá Boleslav i společnosti ŠKODA AUTO spolupracovat.

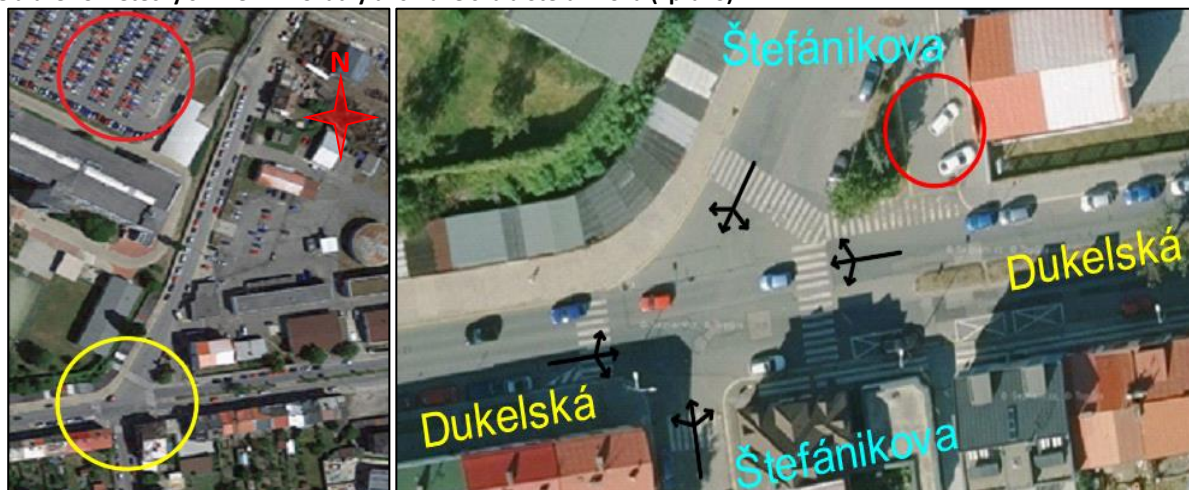
ŠKODA AUTO je připravena nedostatek parkovacích stání kompenzovat vybudováním nového parkovacího domu na místě stávajícího parkoviště v ulici Štefánikova. Byl vypracován návrh na výstavbu zastřešeného 4patrového parkovacího domu o kapacitě 1100 parkovacích stání.

Křižovatka ulic Štefánikova a Dukelská je úrovnňová průsečná křižovatka, na které je přednost v jízdě upravená dopravním značením. Ulice Dukelská je na této křižovatce ulicí hlavní, ulice Štefánikova je vedlejší. Podél komunikace se nacházejí soukromá garážová stání. Ke křižovatce ze severovýchodního směru přiléhá parkoviště pro zákazníky plynárenského podniku, které významně blokuje pohodlný výhled řidiče na křižovatce. Zároveň je obvyklé parkování osobních automobilů při kraji komunikace v obou ulicích křižovatky.

Pro podrobnou představu situace jsou přiloženy obrázky číslo 8 a 9. Obrázek 8 je letecký snímek se zvýrazněním parkoviště ŠKODA AUTO v červeném kroužku a křižovatky ulic Dukelská a Štefánikova ve žlutém kroužku. Obrázek číslo 9 blíže zobrazuje dopravní situaci na křižovatce ulic Dukelská a Štefánikova. Červeným kroužkem je na obrázku vyznačeno parkoviště zabraňující výhledu do křižovatky. Ze všech vjezdů do křižovatky je možné odbočit všemi směry.

Obrázek 8: Letecký snímek parkoviště ŠKODA AUTO a křižovatky ulic Dukelská a Štefánikova (vlevo)

Obrázek 9: Letecký snímek křižovatky ulic Dukelská a Štefánikova (vpravo)



Zdroj: (Mapy.cz, 2018)

Výroba ve společnosti ŠKODA AUTO probíhá 24 hodin denně od pondělí do pátku, přičemž uplatňuje 3směnný provoz. Ranní směna začíná v 6 hodin, odpolední směna ve 14 hodin a noční směna ve 22 hodin. Ve směnném provozu pracují zaměstnanci výroby, zaměstnanci administrativní pracují v běžném denním režimu s pevnou nebo pružnou pracovní dobou.

Na této křižovatce dochází v době odpolední špičky těsně po 14. hodině k častým kongescím a nebezpečným situacím. Z důvodu zvýšené dopravní intenzity na většině místních komunikací je v odpoledních hodinách vysoká intenzita dopravy i v ulici Dukelská. Navíc v tento čas prudce naroste požadavek řidičů opouštějících zaměstnání na výjezd z parkoviště ŠKODA AUTO. Tito řidiči jsou nuceni odbočovat z vedlejší ulice Štefánikova na hlavní ulici Dukelská.

Při odbočování vozidel doprava je ve špičce zařazení možné, jelikož průměrné časové odstupy vozidel na hlavní silnici jsou dostatečné. V případě potřeby je potom uplatněno pravidlo řazení „Zip“, což znamená střídavé řazení se z hlavní i vedlejší ulice.

Mnohem větší jsou potíže řidičů, kteří odbočují vlevo. Kromě vysoké dopravní intenzity zhoršuje situaci fakt, že tento vedlejší paprsek křižovatky není kolmý na ulici Dukelská. Řidič má tak zhoršený výhled do křižovatky, jak je zobrazeno na obrázku číslo 10, případně v příloze číslo 9. Další překážkou výhledu při odbočení vlevo je přilehlé parkoviště (vyznačeno na obrázku 9) a rozdělení hlavní ulice Dukelská středovým ostrůvkem. Tyto faktory společně způsobují pouze výrazně omezenou možnost odbočení doleva, případně se řidiči musí spoléhat na ochotu ostatních projíždějících řidičů, kteří je nechají bezpečně se zařadit.

**Obrázek 10: Výhled na křižovatku z ulice Štefánikova ve směru od parkoviště ŠKODA AUTO**



Zdroj: (Mapy.cz, 2018)

### **5.3.2 Dopravní průzkum**

Dopravní průzkum pro zjištění obsazenosti parkoviště byl proveden v běžný pracovní den ve čtvrtek 16. března 2017. Cílem dopravního průzkumu bylo zjištění počtu vjezdů a výjezdů z parkoviště během střídání výrobních směn ve společnosti ŠKODA AUTO.

Pro účely dopravního průzkumu byl vybrán časový úsek mezi 13. a 15. hodinou. Střídání směn ve výrobě není v tomto časovém bloku jedinou příčinou výjezdů a vjezdů na parkoviště. Určitý pohyb obsazenosti je vyvolán příjíždějícími a odjíždějícími administrativními zaměstnanci, kteří ve směnném provozu nepracují.



Následující graf zobrazuje výsledky průzkumu vykonaného autorem diplomové práce. Levá osa grafu zobrazuje počet vjezdů a výjezdů z parkoviště v jednotlivých, 15 minut dlouhých časových úsecích. Vjezdy a výjezdy byly měřeny u jediného možného výjezdu parkoviště, lze tedy výsledky pokládat za přesné. Pravá osa grafu zobrazuje obsazenost parkoviště vyjádřenou počtem obsazených parkovacích stání. Počet obsazených stání byl autorem práce vypočítán před začátkem měření ve 13 hodin za plného provozu parkoviště. Z tohoto důvodu se připouští drobná odchylka zjištěného stavu obsazenosti od reálné hodnoty, pro faktickou stránku dopravního průzkumu je však tato odchylka zanedbatelná. Další body křivky průběhu obsazenosti v čase byly vypočítány přičtením počtu vjezdů a odečtením počtu výjezdů od předchozí hodnoty. Z výše uvedeného vyplývá, že obsazenost mohla dosáhnout v době měření jiné hodnoty, nicméně tvar a průběh křivky se shoduje s reálnou situací.

Graf 8: Počet vjezdů, výjezdů a obsazenost parkoviště



Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu vyplývá, že během odpolední špičky, konkrétně od 13:45 do 14:45, byla zjištěna hodinová intenzita na výjezdu z parkoviště 218 voz/h, s maximem téměř 80 vozidel za 15 minut. V určitém okamžiku byla zjištěna obsazenost parkoviště 103 %, což může být zapříčiněno chybou sčítače, spíše však byla naplněna kapacita a současně některá vozidla pojížděla na parkovišti a jejich řidiči hledali volné místo.

## 5.4 Doprava v blízkosti 5. základní školy Dukelská

Ulice Dukelská je jednou z hlavních sběrných ulic města Mladá Boleslav, která odvádí dopravu z centra města a z obytné oblasti, kterou se projíždí na ulici Jičínská a dále na dálnici D10 nebo silnici I/16 ve směru na Jičín.

### 5.4.1 Popis situace

Ulice Dukelská prochází mezi 5. základní školou Dukelská a 6. základní školou, která se nachází v ulici Jilemnického. Přestože se jedná o poměrně významnou komunikaci v rámci města, v úseku u 5. základní školy prochází komunikace poměrně blízko vchodu do základní školy. Takové uspořádání znamená potenciální nebezpečí vzhledem k často méně koordinovanému pohybu dětí a jejich nízké pozornosti a je rozhodně žádoucí zvýšit úroveň bezpečnosti všech účastníků dopravy v této lokalitě.

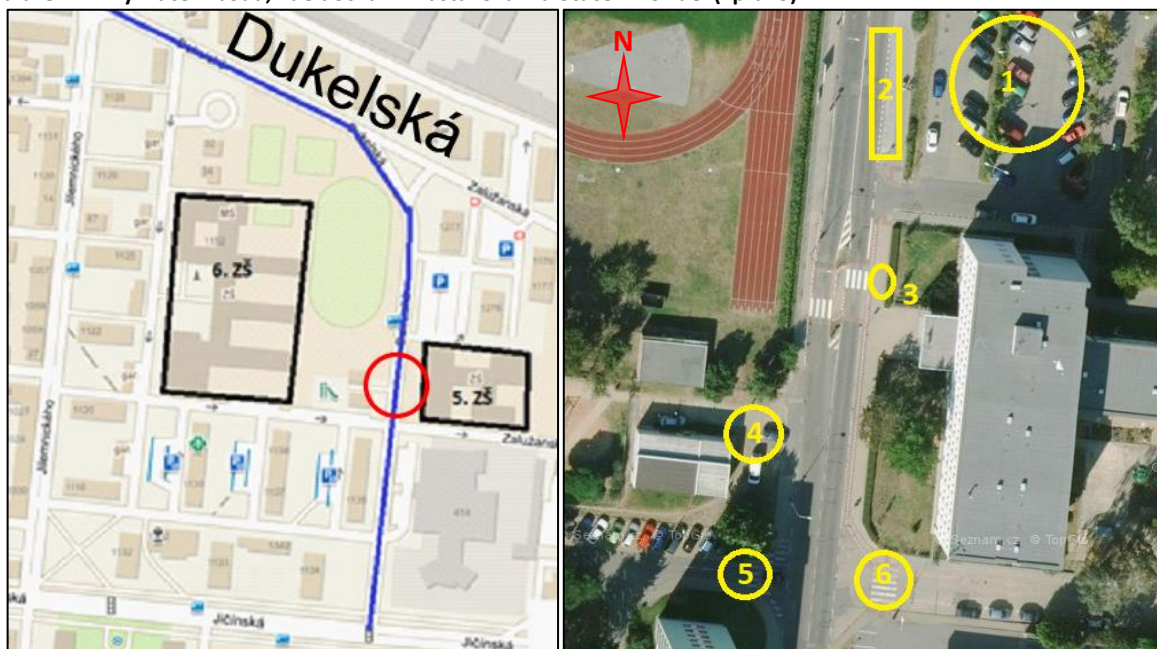
Před vchodem do školy se nachází přechod pro chodce, který je v době ranní špičky, mezi 7. a 8. hodinou, hojně využíván. Zároveň ke škole přijíždějí i osobní automobily, kterými rodiče dopravují své děti do blízkosti školy. Pro vystoupení dětí z automobilu je používáno zastavení u kraje komunikace v blízkosti vchodu do základní školy, v některých případech i najíždění na komunikaci pro pěší, aby stojící vozidlo nebránilo v průjezdu dalším vozidlům. Někteří řidiči zastavují vozidlo pro výstup dítěte v přilehlých vedlejších ulicích nebo na blízkém parkovišti pro rezidenty. Z celkového pohledu dochází ke vzniku zmatku a nebezpečí převážně drobných kolizí.

V tomto úseku komunikace je svislou dopravní značkou zakázán vjezd nákladních automobilů nad 7,5 t mimo obsluhu přilehlých zařízení. Přesto je možné pozorovat průjezd nákladních automobilů překračujících tento váhový limit. Tímto dochází nejen ke zhoršení dopravní a bezpečnostní situace, ale těžké nákladní automobily nepříznivě působí v lokalitě i zplodinami a svou hmotností také poškozují již umístěné prvky pro zklidňování dopravy, jako je například vyvýšený přechod pro chodce.

Na obrázku číslo 11 (vlevo) je vyznačena lokalita 5. základní školy, jejíž vchod je umístěn přímo v ulici Dukelská. Řešený úsek je zvýrazněn červeným kroužkem. 6. základní škola přiléhá k ulici Dukelská pouze svým venkovním vybavením, a tedy není pro bezpečnostní situaci v dané ulici podstatná.

Obrázek 11: Vyznačení 5. a 6. základní školy a ulice Dukelská (vlevo)

Obrázek 12: Vyznačení bodů, kde dochází k zastavování a otáčení vozidel (vpravo)



Zdroj: (Mapy.cz, 2018)

Na obrázku číslo 12 (vpravo) jsou vyznačeny body 1 až 6, kde dochází k častému zastavování osobních automobilů, ve kterých rodiče přivázejí své děti do blízkosti školy. Bod číslo 1 je parkoviště určené pro rezidenty přilehlých panelových domů. Ve všední dny mezi 7. a 8. hodinou bývá pravidelně plně obsazeno a vozidla tak zastavují v uličkách parkoviště a snaží se co nejvíce urychlit výstup a nástup dětí. Bod číslo 2 je parkoviště K+R, které bylo nedávno vybudováno za účelem umožnění bezpečnějšího krátkodobého zastavení v blízkosti školy. Jedná se o 16 metrů dlouhý vydlážděný záliv ve směru z jihu. Může pohodlně pojmout současně 3 osobní automobily. Bod číslo 3 označuje místo na přechodu pro chodce přímo na širokém zpomalovacím pruhu. Toto místo se nachází přímo před vchodem do školy a je tedy pro řidiče i vystupující děti nejpohodlnějším místem pro zastavení, ovšem je velice nevhodné pro dopravu v lokalitě jako celek. Zastavení na přechodu nejen znemožňuje průjezd dalším vozidlům, ale současně zvyšuje nebezpečí pro chodce, kteří chtějí bezpečně přejít na druhou stranu komunikace. Bod číslo 4 označuje zpevněnou plochu před trafostanicí nacházející se v blízkosti školy. Na této ploše dochází k otáčení a zastavování automobilů.

Body 5 a 6 označují vjezdy do křižovatky Dukelské ulice z ulice Zalužanská. Zalužanská je málo zatížená vedlejší ulice, jejíž vjezdy do křižovatky jsou využívány k zastavování automobilů tak, aby nebyl blokován průjezd ulicí Dukelská. Zároveň je zde díky větší šířce komunikace tendence řidičů k otáčení.

V současné době školu pravidelně navštěvuje 506 žáků. Stálý personál školy čítá 58 zaměstnanců, včetně učitelů, asistentů, vychovatelů a správních zaměstnanců.

K poslední nehodě se zraněním došlo v této lokalitě 24. února 2016. Jednalo se o srážku osobního automobilu s chodcem, který při nárazu utrpěl těžké zranění. K drobným

kolizím bez zranění dochází poměrně často, od začátku roku 2015 bylo policii ČR nahlášeno celkem 7 dopravních nehod. (Centrum dopravního výzkumu, 2018)

#### **5.4.1.1 Dopravně inženýrská opatření**

Dopravní odbor Magistrátu města Mladá Boleslav již bezpečnost pohybu dětí v blízkosti školy řešil a na komunikaci před několika lety nechal vybudovat dopravně inženýrská opatření pro zklidnění dopravy. V současné době jsou prvky pro zklidnění dopravy funkční a pro úsek u základní školy byla maximální povolená rychlost snížena na 30 km/h.

Prvním ze stavebních prvků pro zklidnění dopravy je vyvýšení povrchu přechodu pro chodce, který se nachází přímo před vchodem do základní školy. Toto opatření má přispět ke zpomalení projíždějících vozidel z povolených 30 km/h na ještě nižší rychlost a zároveň vylepšit viditelnost chodce na přechodu jeho optickým zvýšením. Toto opatření s postupem času viditelně ztrácí na své účinnosti. Řidiči často projíždějící úsekem během určitého času přestávají vnímat význam opatření, proto před zvýšeným přechodem nezpomalí a projedou konstantní rychlostí. Na povrchu je také již vidět výrazné opotřebení a na nájezdu na vyvýšenou plochu jsou vyjety koleje. Tím pádem ani fyzické působení opatření nedonutí řidiče snížit rychlost.

Dalším ze stávajících stavebních prvků pro zklidnění dopravy je rozdělení přechodu dělicím ostrůvkem a jeho oplocení. Vybudování ostrůvku má za cíl zúžit komunikaci pro vozidla v místě přechodu pro chodce a tím pádem donutit řidiče projet úsekem opatrněji. Další funkcí je poskytnout chodcům při přecházení možnost řádného rozhlédnutí na obě strany vozovky. Chodec se díky dělicímu ostrůvku před vstupem na přechod musí rozhlédnout pouze do jedné strany. Rozhlédnutí do druhé strany může vykonat až na ostrůvku po překročení první poloviny komunikace. Oplocení ostrůvku a odsazení polovin přechodu tak, že jejich osy jsou vzájemně posunuté, pomáhá především při zamezení nehodám zaviněným neopatrností chodce. Zvláště u dětí se tak předchází situacím, kdy chodec ve spěchu a bez řádného rozhlédnutí přebíhá komunikaci. Tímto odsazením os přechodů je chodec nucen strávit na dělicím ostrůvku určitý čas, který by měl využít k důkladnějšímu rozhlédnutí.

Posledním prvkem pro zklidnění dopravy je parkoviště K+R a oplocení komunikace pro pěší před vchodem do školy. Oplocení před vchodem do školy slouží k zabránění přechodu komunikace na místě, které není k přecházení určeno. Chodci tak nemohou přejít komunikaci na jiném místě než na přechodu pro chodce. Zároveň slouží k zamezení zastavování vozidel kvůli vystoupení dojíždějícího dítěte na komunikaci pro pěší a bránění průjezdu dalších vozidel. Osobní automobily přivázející děti k základní škole mohou v současné době zastavit na nově vybudovaném parkovišti K+R. Dopravní značka parkoviště K+R má původ v anglickém výrazu „Kiss and Ride“ (Polib a Jed) a označuje takové parkoviště, na kterém lze zastavit za účelem vystoupení a nastoupení osob. (Vyhláška č. 294/2015 Sb., 2016)

Obrázek číslo 13 ukazuje stav dopravně inženýrských opatření v roce 2016. V současné době je široký zpomalovací práh více poškozený vlivem vysoké intenzity dopravy a hmotnosti vozidel.

Obrázek 13: Stav ulice Dukelská před 5. základní školou



Zdroj: (Mapy.cz, 2016)

#### 5.4.1.2 Intenzita dopravy

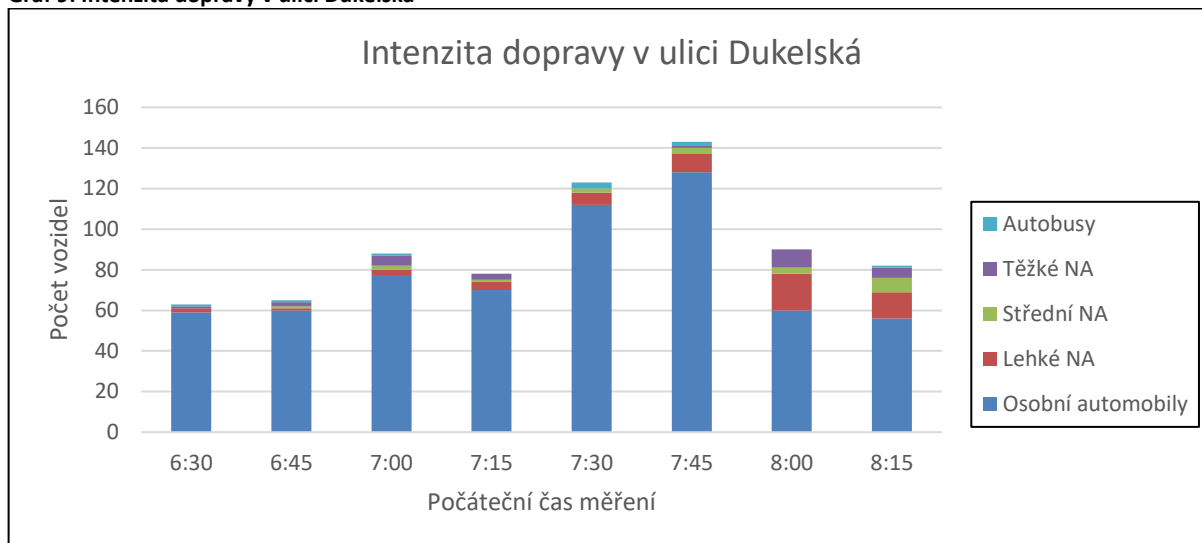
Přestože byla vybudována některá dopravně inženýrská opatření pro zklidnění dopravy a celková úroveň bezpečnosti lokality se zvýšila, stále se z hlediska bezpečnosti potýká lokalita s přílišnou intenzitou dopravy v daném místě. Je také nutné konstatovat, že ačkoliv opatření pro usměrnění a vyšší bezpečnost pohybu chodců má dobrou efektivitu, efektivita opatření pro zvýšení pozornosti řidičů a snížení rychlosti vozidel jsou účinná méně.

#### 5.4.2 Dopravní průzkum

Pro zjištění intenzity dopravy byl vypracován dopravní průzkum. Jednalo se o bodový ručně prováděný průzkum, jehož účelem bylo pozorovat intenzitu dopravy a skladbu dopravního proudu v ulici Dukelská během ranní dopravní špičky. Nejkritičtější bodem dopravy ve sledovaném úseku je široký zpomalovací práh před vchodem do 5. základní školy Dukelská, jelikož je zde možné očekávat zvýšený pohyb a zvýšené nebezpečí nepozornosti chodců.

Dopravní průzkum byl proveden v běžný pracovní den, ve čtvrtek 1. března 2018, v době předpokládaného nejvyššího dopravního zatížení a největší rizikovitosti srážky vzhledem k extrémnímu zvýšení pohybu chodců v důsledku docházky žáků do školy. Pro započítání vozidla do průzkumu bylo nutné, aby vozidlo projelo měřeným bodem, jímž byl přechod pro pěší umístěný na širokém zpomalovacím prahu před vchodem do 5. základní školy Dukelská. Intenzita byla měřena pro oba směry, tyto dílčí výsledky byly následně pro zobrazení v grafu číslo 8 sečteny. Intenzita dopravy v grafu je dělena do 8 časových úseků po 15 minutách od 6:30 do 8:30.

Graf 9: Intenzita dopravy v ulici Dukelská



Zdroj: vlastní zpracování

Podle zkušeností z dopravních průzkumů došlo ke zjištění, že ulicí Dukelská v úseku u 5. základní školy projíždí převážně vozidla, která zde nemají počátek ani cíl své cesty. Automobily přivázející děti do školy tvoří pouze malý podíl dopravy v oblasti. Bylo zjištěno, že převážnou většinu všech projíždějících vozidel tvoří osobní automobily. Přibližně od 7:30 roste intenzita nákladních automobilů, především lehkých, jejichž řidiči pravděpodobně již v tuto dobu zahájili svou pracovní činnost, a chtějí se tedy dopravit na místo vykonávání činnosti. Po 8. hodině došlo k významnému poklesu intenzity dopravy, především pak k poklesu počtu osobních automobilů.

Zároveň bylo zjištěno, že drtivá většina řidičů přivázejících děti do školy nevyužívá nové prvky umožňující bezpečné zastavení vozidla. Je evidentní, že většina řidičů nezná možnosti využití parkoviště K+R, a nevyužívá ho, přestože je pro tyto účely výhodné a bezpečnější. V dopravním průzkumu nemohla být zaznamenána vozidla otáčející se na některých plochách, které jsou k otáčení používány i přes svou nevhodnost. Počet takových vozidel byl však v řádu jednotek a není tedy pro dopravní průzkum směrodatný.

V blízkosti 5. základní školy byl zjištěn vysoký podíl dětí, které přicházely k budově školy pěšky. 5. základní škola je dle názoru autora diplomové práce navštěvována především dětmi ze spádové oblasti, která má poměrně vysokou hustotu osídlení, a tedy malou rozlohu. Z tohoto důvodu je škola pro většinu dětí v docházkové vzdálenosti a podíl dětí přijíždějících ke škole vozidly je poměrně nízký.

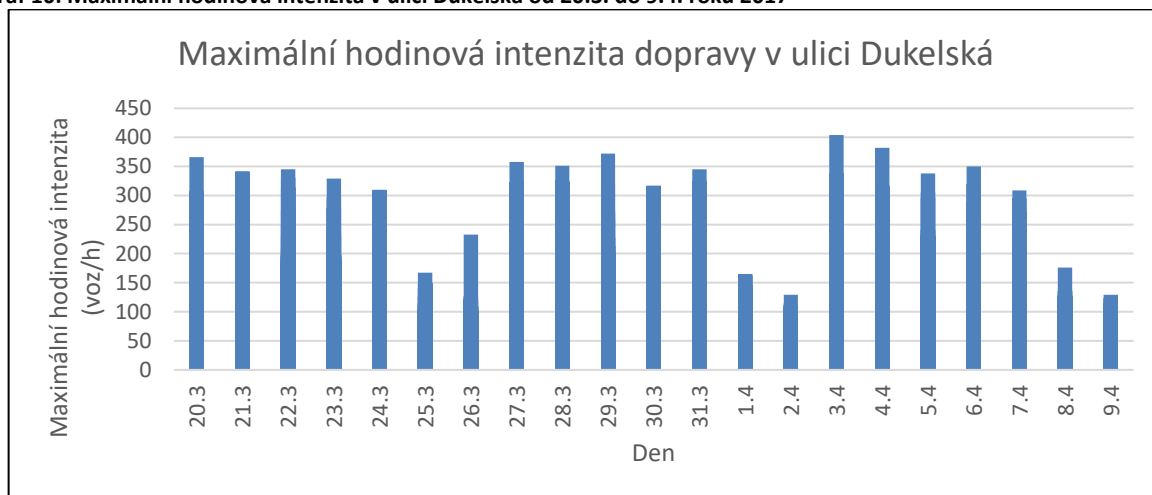
#### 5.4.3 Porovnání s automatickým sběrem dat

Situace v lokalitě u 5. základní školy Dukelská je monitorována kamerami, které však nemají schopnost sčítání vozidel. V komunikaci jsou ovšem zabudovány indukční smyčky, které jsou schopny zaznamenat průjezd vozidla, nikoliv však jeho druh. Není tedy možné ze získaných dat rozlišit mezi osobním automobilem, autobusem nebo nákladním

automobilem, je zaznamenán pouze průjezd vozidla. Díky vedoucímu Odboru dopravy a silničního hospodářství Magistrátu města Mladá Boleslav se podařilo získat data o intenzitě dopravy z těchto kamer. Ze záznamů je možné určit počet automobilů, které projely úsekem u 5. základní školy Dukelská ve dnech od pondělí 20. března do neděle 9. dubna roku 2017. Data lze rozlišit podle směru jízdy a podle hodinové intenzity v kteroukoliv hodinu dne.

Graf číslo 9 zobrazuje maximální hodinovou intenzitu dopravy pro každý den v lokalitě u 5. základní školy od pondělí 20.3. do neděle 9.4.2017.

**Graf 10: Maximální hodinová intenzita v ulici Dukelská od 20.3. do 9.4. roku 2017**



Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu je možné vyčíst výrazné snížení intenzity dopravy během víkendů a státních svátků. Ve všední dny pak maximální hodinová intenzita stoupá k 350 voz/h v ulici Dukelská ve směru na jih. Data získaná pro opačný směr nebylo možné použít pro celkovou intenzitu na komunikaci, jelikož zjištěný počet vozidel v tomto směru je tvořen součtem vozidel v ulici Dukelská spolu s vozidly na vedlejších ulicích. Pro srovnání automatického sběru dat s ručním dopravním průzkumem postačí data z jednoho směru.

K porovnání byla vybrána data získaná automatickým systémem sběru dat a ručním dopravním průzkumem. Z automatického sběru byla vybrána pouze data intenzity dopravy v daném směru mezi 7. a 8. hodinou, tj. od 7:00 do 7:59. Z těchto údajů byly odstraněny počty vozidel během víkendů a státních svátků. Z celkem 15 relevantních údajů získaných během všedních dnů od 20.3. do 9.4. 2017 byl vypočítán aritmetický průměr. Jako data z ručního dopravního průzkumu byl vybrán průměr intenzity mezi 7:00 a 7:59 z výše představeného dopravního průzkumu a ze dvou průzkumů ověřovacích, provedených za účelem prověření relevantnosti údajů.

Jako průměrná hodnota získaná automatickým sběrem dat bylo vypočítáno 248 voz/h. Průměrná hodnota získaná ručním dopravním průzkumem je 264 voz/h. Před vzájemným porovnáním dat je nutné vzít v úvahu, že data nebyla získávána ve stejné dny. Průměrné hodnoty byly použity za účelem snížení chyby vzniklé použitím údajů z různých dnů.

Vzájemným porovnáním údajů bylo zjištěno, že údaj získaný automatickým sběrem tvoří 94 % počtu vozidel zjištěných ručním sběrem dat. Vzhledem k neshodnosti dnů měření lze předpokládat, že úspěšnost zaznamenání průjezdu vozidla automatickým systémem se pohybuje v rozmezí 88–100 %. Účinnost detekční smyčky významně ovlivňuje její umístění ve vozovce. Ze zjištěných údajů o intenzitě dopravy lze odvodit vysokou úspěšnost zaznamenání průjezdu vozidla automatizovaným sběrem dat. Je tedy možné říci, že zjištěná data jsou spolehlivá, a pracovníci Magistrátu města Mladá Boleslav tak získávají přesné údaje, na jejichž základě mohou činit správná rozhodnutí.



## 6 Návrh řešení daných lokalit

Tři výše popsané lokality mají některé dopravní problémy společné a některé naprosto rozdílné. V této kapitole bude pro každou lokalitu navrženo řešení některých, případně všech, problémů, které autor práce považuje za nejvhodnější. Pro řešení dopravy v blízkosti 5. základní školy Dukelská budou navržena dvě variantní řešení, jimiž bude poukázáno na rozličnost možných řešení a obtížnost hledání jednoho ideálního.

### 6.1 Křižovatka třídy Václava Klementa a severovýchodní tangenty

Návrh řešení této lokality byl vypracován ve spolupráci s Magistrátem města Mladá Boleslav.

#### 6.1.1 Návrh řešení

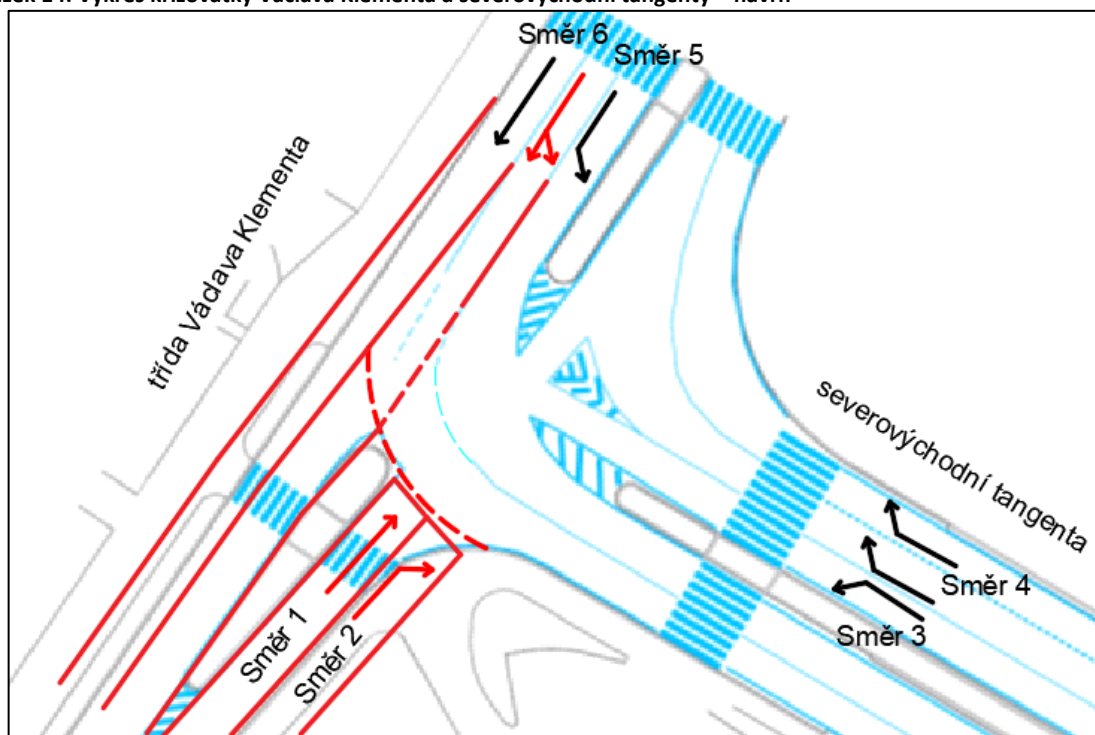
Vzhledem k častým kongescím na vjezdu do této křižovatky je nutné řešit problém řazení vozidel do dvou řad, přestože je vjezd tvořen pouze jedním pruhem. Návrh úpravy křižovatky zahrnuje rozšíření stávajícího vjezdu do křižovatky ze směru z centra o jeden jízdní pruh. K realizaci opatření je nutné rozšířit komunikaci pro automobilovou dopravu, posun komunikace pro pěší a sloupu světelného signalizačního zařízení. Tímto opatřením dojde ke zvýšení kapacity dané křižovatky.

Posunutá obruba rozšířené komunikace musí být uložena ve vzdálenosti 7 metrů od stávající obruby směrovacího ostrůvku, aby byla zajištěna dostatečná šířka 3,5 metru pro každý pruh. Pro dostatečnou šířku komunikace je nutné provést stavební úpravy přilehlé komunikace pro pěší a zeleně. Prostory, do nichž toto rozšíření zasáhne, vlastní společnost ŠKODA AUTO a je tedy zapotřebí domluvit podmínky, na jejichž základě bude komunikace upravena.

Dalším bodem návrhu je rozšíření výjezdu z křižovatky ve směru na jih. Nově jsou v úseku od výjezdu z křižovatky až ke křižovatce třídy Václava Klementa a ulice Laurinova navrženy dva jízdní pruhy. Tímto výjezdem by nadále opouštěla křižovatku vozidla ze dvou směrů (viz obrázek 14), tedy vozidla ze severovýchodní tangenty (směr 3) a vozidla pokračující přímo po třídě Václava Klementa (směr 6). Pro směr 6 by nadále byl vyhrazen pravý pruh třídy Václava Klementa, nově by však byl prostřední pruh této komunikace vyhrazen pro směr 5 i směr 6 současně. Doposud byl levý i prostřední pruh komunikace určen výhradně pro směr 5. Tímto krokem bude zvýšena kapacita křižovatky v přímém směru pro vozidla jedoucí směrem do centra města. Zmíněné dva jízdní pruhy vedoucí z křižovatky se před další křižovatkou třídy Václava Klementa a ulice Laurinova napojí na současné uspořádání odbočovacích pruhů, tedy pravý jízdní pruh bude využitelný pro přímý směr a odbočení vpravo, levý jízdní pruh pro odbočení vlevo.

Návrh má za cíl zvýšit kvalitu dopravy na křižovatce, zvýšit bezpečnost dopravy a urychlit vyklízení křižovatky při změně fáze SSZ, aby nedocházelo ke kongescím a kolizním situacím. Obrázek číslo 14 zobrazuje návrh dopravně inženýrských opatření na řešené křižovatce.

Obrázek 14: Výkres křižovatky Václava Klementa a severovýchodní tangenty – návrh



Zdroj: vlastní zpracování

## 6.2 Lokalita nového parkovacího domu společnosti ŠKODA AUTO

Ekonomický rozvoj společnosti takové velikosti, jako je ŠKODA AUTO, nutně výrazně působí na dopravu celého města. Město tak musí zajistit podmínky pro růst a společnost musí respektovat požadavky města, aby byla dopravní situace udržitelná. ŠKODA AUTO pravidelně spolupracuje se zástupci města a společně komunikují a řeší vzniklé problémy.

### 6.2.1 Návrh řešení

Současné parkoviště společnosti ŠKODA AUTO je v plánu z kapacitních důvodů nahradit moderním parkovacím domem s několika patry. Touto přestavbou dojde k navýšení parkovací kapacity ze 400 na 1100 vozidel.

Z dopravního průzkumu i vlastního pozorování vyplývá, že počet osobních automobilů vjíždějících nebo vyjíždějících v současné době z parkoviště dosahuje až 80 vozidel za 15 minut. Především při výjezdu vozidel z parkoviště dochází ve špičkách ke kongescím, především pak odpoledne okolo 14. hodiny. Kongesce se vytvářejí na křižovatce ulic Štefánikova a Dukelská, kterou musí všechna vozidla využívající parkoviště projet. Tato křižovatka je vzhledem ke své koncepci, nepřehlednosti a špatnému rozhledu na svém limitu kapacity a během špičky zde

vznikají kolizní situace. Vozidla vyjíždějící z parkoviště odbočují z vedlejší ulice na ulici Dukelská a křižovatka je řízena pouze dopravním značením. Odbočování z vedlejší ulice doleva je vzhledem k intenzitě dopravy na ulici Dukelská poměrně problematické.

#### **6.2.1.1 Severovýchodní tangenta**

Vybudováním parkovacího domu vzroste parkovací kapacita v lokalitě 2,5násobně. V případě zachování současných poměrů příjezdějících a odjíždějících automobilů tak je možné odhadovat, že z brány parkoviště vyjede během odpolední špičky až 200 vozidel za 15 minut. To znamená, že z vedlejší ulice na hlavní se bude chtít zařadit vozidlo každých 4 až 5 sekund. Taková situace je pro křižovatku řízenou svislým dopravním značením neúnosná.

Současné parkoviště se nachází v těsné blízkosti severovýchodní tangenty, ačkoliv není s touto komunikací jakkoliv propojeno. Severovýchodní tangenta je vysokokapacitní místní komunikace vedoucí dopravu z centra města na silnice I. třídy a dálnici. Z tohoto důvodu je navrženo využít výhodné polohy parkoviště a propojit nově vybudovaný parkovací dům se severovýchodní tangentou.

Pro nový parkovací dům tak budou navrženy dva výjezdy. První z nich bude stejně jako stávající odvádět dopravu přes ulici Štefánikova na ulici Dukelská. Druhý je navržen tak, aby napojoval dopravu na severovýchodní tangentu. Výjezd z parkoviště napojující se na severovýchodní tangentu bude umístěn v severním rohu parkovacího domu (současného parkoviště). Vjezdy a výjezdy z parkoviště budou hlídány kamerami s automatickým rozpoznáním registračních značek a ovládním závor pro vpuštění vozidla. Z parkoviště povede komunikace, která se pomocí připojovacího pruhu připojí k severovýchodní tangentě v jihovýchodním směru vedoucím k dálnici D10 a silnici I/16.

Pro příjezd na parkoviště v jihovýchodním směru bude využíváno rovněž nově vybudovaného odbočovacího pruhu. Pro příjezd na parkoviště v opačném směru je navržen odbočovací pruh pro odbočení doleva.

Odbočení doleva při výjezdu z parkovacího domu v severozápadním směru není dle návrhu povoleno. Pro vozidla, jejichž řidiči chtějí z parkoviště jet směrem do centra města Mladá Boleslav bude nutné využít výhradně výjezd do ulice Štefánikova. Případné odbočování doleva na křižovatce se severovýchodní tangentou je považováno za vysoce rizikové. Během odpolední dopravní špičky navíc pravděpodobně nebude vznikat dostatek příležitostí pro odbočení vzhledem k vysoké intenzitě dopravy na severovýchodní tangentě. Pro umožnění odbočení doleva by bylo nezbytné navrhnout na křižovatce SSZ, díky němuž by bylo možné zajistit bezpečné odbočování. Vybudování SSZ by ovšem značně snížilo plynulost dopravy na severovýchodní tangentě, převážně pak během odpolední špičky. Snížení plynulosti dopravy by vedlo ke zvýšení výskytu dopravních kongescí, což je efekt silně nežádoucí pro jednu z nejdůležitějších místních komunikací Mladé Boleslavi. Z tohoto důvodu není vybudování SSZ ani umožnění odbočení doleva doporučeno.

Druhý výjezd z parkovacího domu bude umístěn na východní straně současného parkoviště a půjde o jednoduché napojení na komunikaci ulice Štefánikova o 2 pruzích. Dále bude doprava vedena na křižovatku ulic Štefánikova a Dukelská, stejně jako v současné době.

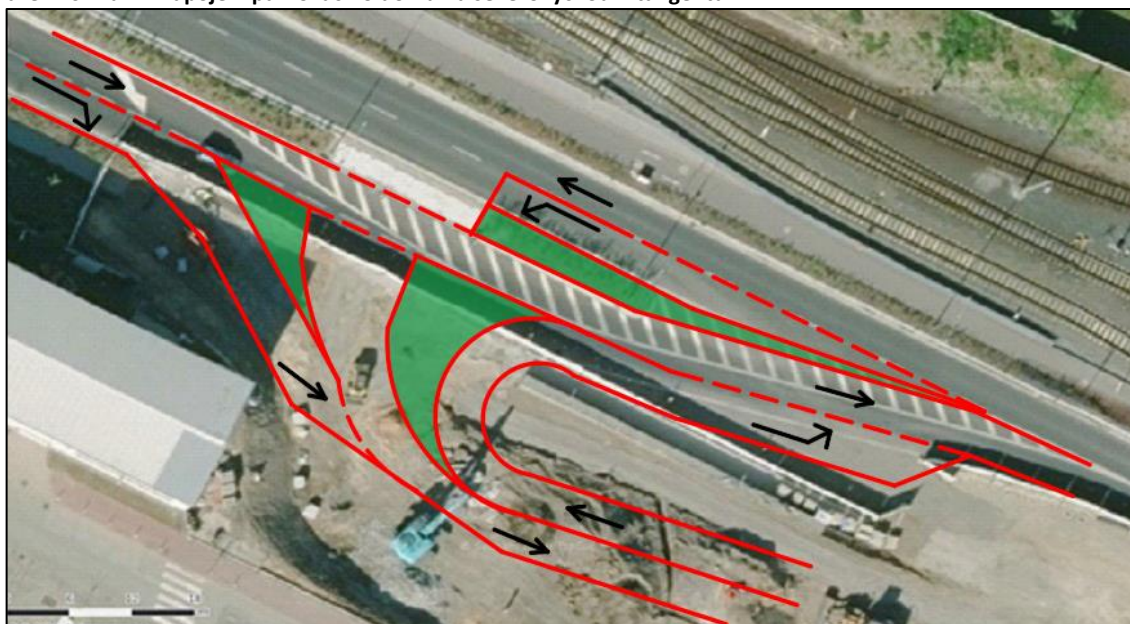
Obrázek číslo 15 zobrazuje návrh připojení parkovacího domu na severovýchodní tangentu a na ulici Štefánikova. Obrázek číslo 16 pak detailně zobrazuje napojení na severovýchodní tangentu, které je z hlediska dopravy složitější.

Obrázek 15: Návrh napojení parkovacího domu na severovýchodní tangentu a ulici Štefánikova



Zdroj: (Google Maps, 2016)

Obrázek 16: Návrh napojení parkovacího domu na severovýchodní tangentu



Zdroj: (Google Maps, 2016)

### 6.2.1.2 Křižovatka Štefánikova x Dukelská

Předpokládá se, že počet výjezdů automobilů ve směru na severovýchodní tangentu bude mít na celkovém počtu výjezdů z parkovacího domu přibližně 60% podíl. V případě potvrzení této prognózy dojde k mírnému nárůstu intenzity dopravy na křižovatce ulic Štefánikova a Dukelská. V budoucnu je navíc možné předpokládat další rozvoj města, a tedy i poptávky po dopravě. Z tohoto důvodu je navržena stavební úprava křižovatky, aby byla zajištěna dobrá obslužnost lokality i v budoucnu.

Prvním bodem návrhu je zrušení parkoviště zasahujícího do křižovatky. Toto parkoviště v severovýchodním rohu křižovatky způsobuje zhoršený výhled do křižovatky z vedlejší ulice. Zároveň je nutné upravit systém přechodů pro chodce v rámci křižovatky, které mají atypické uspořádání a mohou být pro chodce i řidiče nepřehledné. Zrušení parkoviště poskytne volný prostor na křižovatce, který je možný použít k posunutí severního paprsku křižovatky tak, aby byl vjezd do křižovatky pod větším úhlem než doposud. Ideální je z bezpečnostního hlediska případ, kdy jsou obě ulice v průsečné nebo stykové křižovatce na sebe kolmé. To znamená, že spolu všechny 4 paprsky křižovatky svírají pravý úhel. V současné době je ulice Štefánikova propojena s ulicí Dukelská pod příliš malým úhlem, kvůli kterému se musí řidiči při odbočení nepřírozeně ohlížet do úhlů, které nejsou pro lidský zrak ideální a vnímání okolí se tak zhoršuje. Posunutím severního paprsku křižovatky dojde k jeho odsazení od jižního paprsku křižovatky, a tedy k nemožnosti přímého průjezdu ulicí Štefánikova. Odsazením paprsků křižovatky tak dojde ke změně původní průsečné křižovatky na dvě křižovatky stykové.

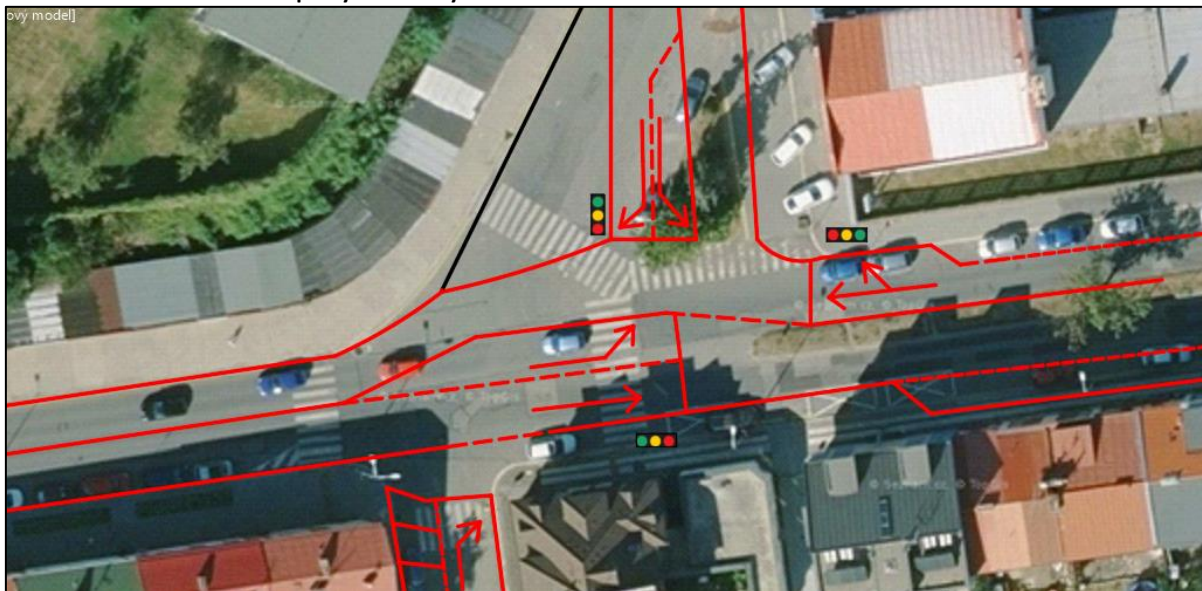
Dalším bodem návrhu úpravy křižovatky je změna možností odbočení. V současné době je možné na každém vjezdu do křižovatky pokračovat všemi směry, vlevo, vpravo i přímo. Z důvodu zklidnění dopravy v přilehlé obytné čtvrti, nacházející se jižně od křižovatky, je navržena změna jižního paprsku křižovatky, tedy ulice Štefánikova, z obousměrné ulice na jednosměrnou. Nově bude možné pouze přijet ke křižovatce ve směru z jihu, nikoliv odbočit z křižovatky do tohoto paprsku. Při odbočování z obou paprsků ulice Štefánikova bude zakázán přímý průjezd křižovatky. Vozidlům bude umožněno pouze odbočení na ulici Dukelská. Odbočení na jižním jednosměrném vjezdu do křižovatky bude povoleno pouze vpravo na ulici Dukelská. Na severním vjezdu do křižovatky bude vytvořen levý odbočovací pruh, který se před křižovatkou vyčlení z jízdního pruhu, který bude určen pro odbočení vpravo. Z ulice bude nadále možný přímý směr a odbočení do severní části ulice Štefánikova. Pro odbočení doleva ze západního paprsku křižovatky bude rovněž vytvořen levý odbočovací pruh. Pro získání prostoru pro odbočovací pruh je nutné zrušit 5 parkovacích stání na vjezdu do křižovatky ze západního směru.

Hlavním bodem návrhu je vybudování SSZ na stykové křižovatce ulice Dukelská se severní částí ulice Štefánikova. Vzhledem k budoucím intenzitám dopravy během špiček je nutné na křižovatce vybudovat světelné signalizační zařízení. Styková křižovatka ulice Dukelská

s jižní částí Štefánikovy ulice bude nadále řízena svislým dopravním značením, přičemž Dukelská ulice bude ulicí hlavní.

Na obrázku číslo 17 je zobrazen návrh stavebních úprav křižovatky ulic Dukelská a Štefánikova.

**Obrázek 17: Návrh stavební úpravy křižovatky ulic Štefánikova a Dukelská**



Zdroj: (Mapy.cz, 2018)

Po konzultaci s vedoucím Odboru dopravy a silničního hospodářství Magistrátu města Mladá Boleslav byla odhadnuta přibližná cena stavebních úprav nezbytných v důsledku vybudování nového parkovacího domu ŠKODA AUTO. Cena vybudování SSZ na křižovatce ulic Štefánikova a Dukelská byla včetně příslušenství odhadnuta na 2,5 milionu Kč. Cena celého návrhu křižovatky včetně napojení parkovacího domu na severovýchodní tangentu je odhadována až na 10 milionů Kč. Vzhledem k faktu, že důvodem k akutní potřebě řešení úprav této lokality je výstavba parkovacího domu ŠKODA AUTO, dá se vzhledem k předchozí praxi předpokládat, že město bude svůj postup se společností koordinovat a ŠKODA AUTO se bude alespoň z části podílet na nákladech za tyto stavební úpravy.

### **6.3 Doprava v blízkosti 5. základní školy Dukelská**

V blízkosti 5. základní školy v Dukelské ulici dochází především během všedních dnů v době mezi 7. a 8. hodinou, kdy je významně zvýšená dopravní intenzita ranní špičkou vozidel volících průjezd do centra města a zároveň vozidly přivázejícími děti do blízkosti školy. Pro řešení dopravní situace této lokality budou navrženy dvě varianty řešení. První návrh bude ctít současné uspořádání a navrhne úpravu prvků pro zklidňování dopravy v rizikovém úseku před 5. základní školou Dukelská. Druhý návrh představuje větší stavební úpravu ulice Dukelská a přilehlých křižovatek.

### **6.3.1 Návrh řešení číslo 1**

Osobním pozorováním situace a dopravním průzkumem byla zjištěna výrazně snížená účinnost některých prvků zklidňování dopravy vzhledem k jejich poškození vlivem času a hmotnosti vozidel. Návrh představuje úpravu prvků pro zklidňování dopravy v rámci drobných stavebních úprav ulice Dukelská v úseku před 5. základní školou.

#### **6.3.1.1 Fyzické prvky**

První úpravou, která je nezbytná, je oprava širokého zpomalovacího prahu, na kterém je umístěn přechod pro chodce. Zpomalovací práh je nezbytné opravit, jelikož v současné době jsou v prahu výrazně vyjeté koleje, které snižují jeho účinnost a zhoršují ovladatelnost vozidla. Je navrženo výrazné rozšíření zpomalovacího prahu, a tedy vytvoření zvýšené plochy v přibližně 20 metrů dlouhém úseku komunikace. Výchozím bodem je přechod pro chodce před 5. základní školou, který bude ve středu zvýšeného 20metrového úseku. Je navrženo zrušení vydláždění zpomalovacího prahu.

V návrhu se též počítá se stávajícím rozmístěním dělicího ostrůvku a odsazení jednotlivých polovin přechodu pro chodce přes danou komunikaci. Zároveň bude zachováno i zábradlí pro zvýšení bezpečnosti chodců.

#### **6.3.1.2 Psychologické prvky**

Psychologické prvky jsou vhodné pro použití v kombinaci s prvky fyzickými. Zatímco fyzické prvky zklidňování dopravy mají prakticky konstantní účinnost, dokud nedojde k jejich poškození nebo opotřebení, psychologické prvky jsou nejvíce účinné při prvním střetnutí řidiče vozidla s tímto prvkem. Při opakovaném projíždění daným úsekem je zpravidla řidič seznámen s efektem psychologického prvku, který tak začíná být vůči konkrétnímu řidiči méně účinný. U některých řidičů dojde po určité době k absolutní ignoraci psychologického prvku zklidňování dopravy a styl jízdy tohoto řidiče tak může být upraven pouze fyzickými prvky. Různé zkušenosti řidičů s psychologickými prvky mají za následek rozdílnou účinnost konkrétního prvku na dvě za sebou jedoucí vozidla. Tímto se odlišují od fyzických prvků, jejichž účinnost je pro všechna vozidla stejná.

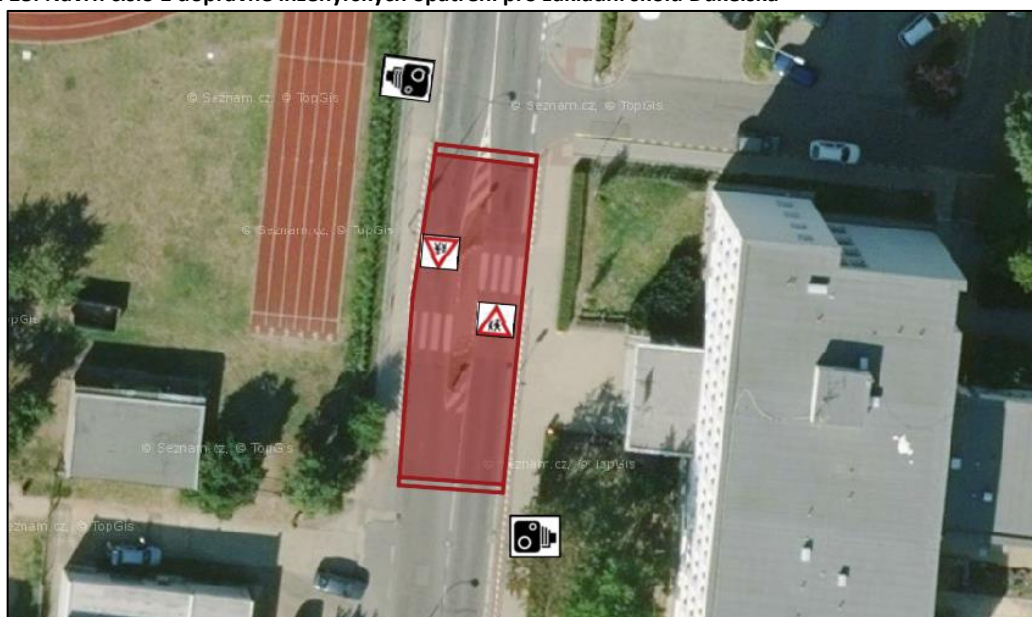
Návrh na zklidnění ulice Dukelská obsahuje povrchovou úpravu úseku zvýšené plochy zdrsněným asfaltem červené barvy, která je kontrastní vzhledem ke standardní barvě vozovky. Červená barva také svým psychologickým působením upozorňuje účastníky dopravy na možnost nebezpečí a vybudí větší obezřetnost. Zdrsnění asfaltové vozovky také upozorní řidiče drobnými vibracemi na vyšší rizikovitost úseku. Použití červeného zdrsněného asfaltového povrchu vozovky je navrženo v délce přibližně 20 metrů v každém směru, a to sice od začátku zvýšené plochy komunikace. Barevně odlišený úsek bude ukončen přechodem pro chodce. Zároveň bude před přechodem pro pěší umístěno vodorovné dopravní značení

zobrazující výstražnou dopravní značku A12 – Děti, za účelem vyvolání vyšší pozornosti u řidičů.

Dalším navrženým psychologickým prvkem je umístění snímače rychlosti projíždějících vozidel se zobrazením rychlosti na obrazovce. Snímač spolu s obrazovkou se bude nacházet v zóně s maximální povolenou rychlostí 30 km/h a bude umístěn před nájezdem na zvýšenou (barevně odlišenou) plochu komunikace. Tento snímač bude pouze informativní pro řidiče a případné zjištění překročení maximální povolené rychlosti nebude mít žádné legislativní následky, řidič bude upozorněn pouze blikáním údaje ukazatele rychlosti na obrazovce.

Obrázek číslo 19 zobrazuje návrh dopravně inženýrských opatření číslo jedna v lokalitě základní školy Dukelská.

**Obrázek 18: Návrh číslo 1 dopravně inženýrských opatření pro základní školu Dukelská**



Zdroj: (Mapy.cz, 2018)

Tento návrh má za cíl zklidnit dopravu v dané lokalitě, učinit tuto trasu méně atraktivní pro nákladní automobily a zvýšit bezpečnost chodců. Jedná se o méně finančně náročné řešení, které je možné poměrně rychle realizovat.

### 6.3.2 Návrh řešení číslo 2

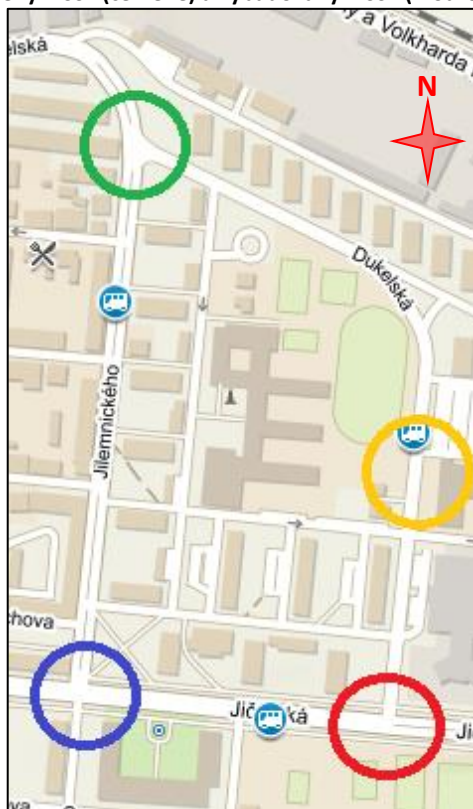
Podle údajů z dopravního průzkumu a osobních zkušeností je možné soudit, že velký podíl na intenzitě dopravy tvoří průjezdná doprava. Jedná se o vozidla, která do lokality nepřijíždějí za účelem přivezení dítěte do školy. Tato vozidla nejsou na danou lokalitu nikterak vázána potřebou využití jejích funkcí a volí tuto trasu pouze jako nejrychlejší trasu do svého cíle. Z tohoto pohledu se jedná o zbytnou dopravu a je vhodné ji za účelem zklidnění dopravy vyloučit z řešené lokality a přesunout na jinou, vhodnější a bezpečnější trasu.

Během dopravního průzkumu byl zjištěn, i přes zákaz vjezdu vozidel nad 7,5 tuny, průjezd těžkých nákladních vozidel. Bez ohledu na legalitu průjezdu těchto vozidel



(je povolena obsluha lokality) je nezbytně nutné těžké i lehké nákladní automobily zcela vyloučit z provozu před základní školou. Tyto automobily s sebou přinášejí zvýšené bezpečnostní riziko a zároveň poškozují komunikaci a již realizovaná dopravně inženýrská opatření.

Obrázek 19: Mapa křižovatky se zrušeným SSZ (červeně) a vybudovaným SSZ (modře),

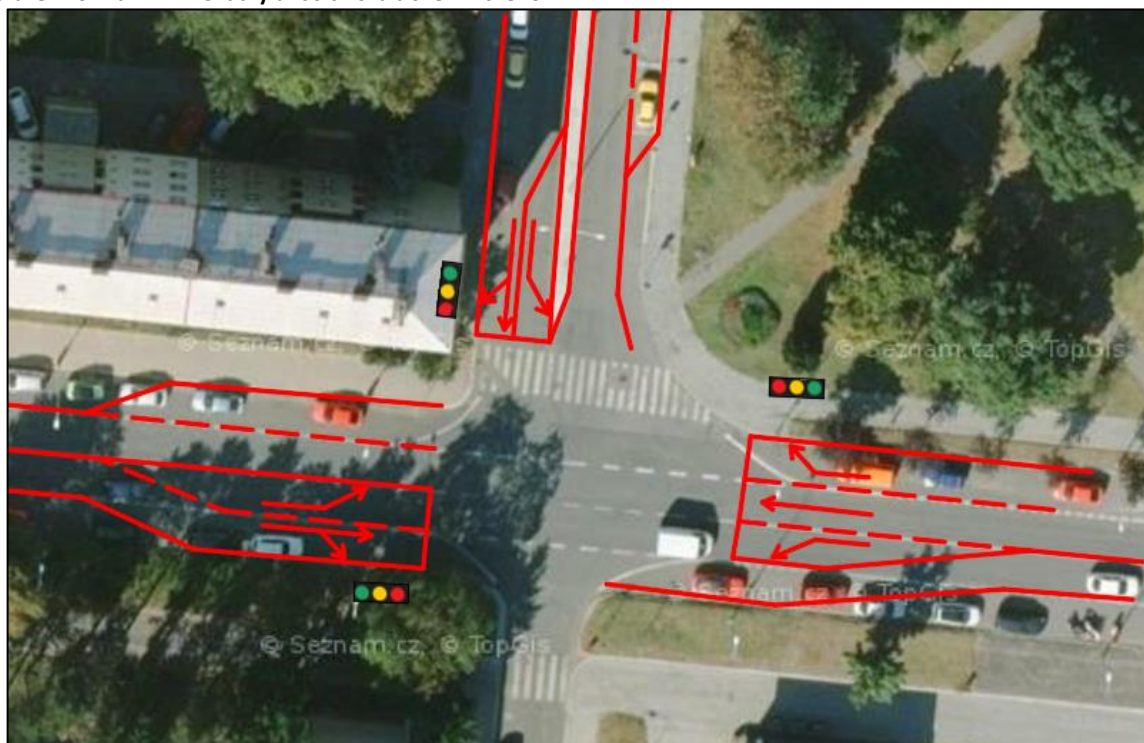


Zdroj: (Mapy.cz, 2018)

### 6.3.2.1 Úprava křižovatky Jičínská x Jilemnického

Druhá varianta návrhu zklidnění dopravy v blízkosti 5. základní školy Dukelská zahrnuje mimo úprav komunikace přímo před vchodem základní školy (na obrázku číslo 20 vyznačena oranžově) i zásah do dopravního uspořádání širšího okolí lokality. Jedná se o návrh vybudování SSZ na křižovatce ulic Jičínská a Jilemnického (modrá). Křižovatka by svým uspořádáním odpovídala současnému uspořádání křižovatky ulic Jičínská a Dukelská (červená). Jednalo by se o úrovnovou stykovou křižovátku řízenou SSZ, která by na vjezdu z ulice Dukelská (sever) umožňovala odbočení do obou směrů na ulici Jičínská. Na vjezdech z ulice Jičínská by byl v obou směrech vyhrazen jeden pruh pro přímý směr a jeden pruh pro odbočení do ulice Dukelská. Z východního směru by se jednalo o pruh pro odbočení vpravo, ze západního směru o pruh pro odbočení vlevo. Poslední úpravou pro vyšší efektivitu opatření je úprava přednosti v jízdě na křižovatce ulic Dukelská a Jilemnického (zelená).

Obrázek 20: Návrh křižovatky ulic Jičínská a Jilemnického



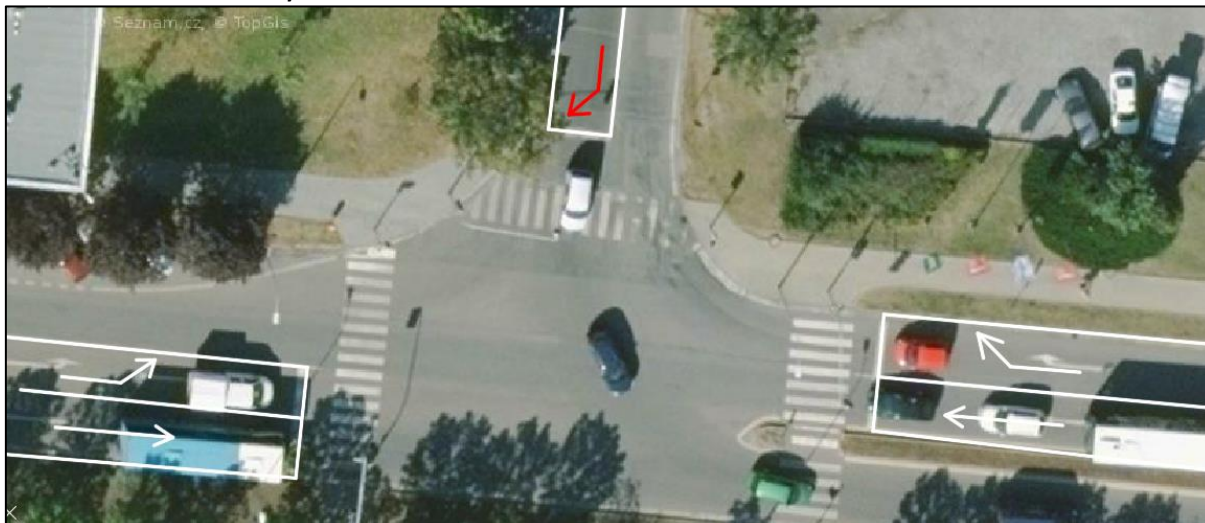
Zdroj: (Mapy.cz, 2018)

### 6.3.2.2 Úprava křižovatky Jičínská x Dukelská

Křižovatka ulic Jičínská a Dukelská (na obrázku 20 vyznačena červeně) je v současné době vystavena výrazně vyšší dopravní intenzitě než křižovatka ulic Jičínská a Jilemnického. Přesunem zbytné dopravy na druhou křižovatku by došlo k významnému snížení intenzity v ulici Dukelská a především před 5. základní školou Dukelská.

Na této křižovatce není nutný návrh jakýchkoliv stavebních úprav, křižovatka může v tomto režimu dále plnit svou funkci. Je ovšem vhodné zvážit odstranění SSZ (světelně signalizačního zařízení) na této křižovatce a řídit provoz na křižovatce pouze stávajícím svislým dopravním značením. V takovém případě bude ulice Jičínská hlavní a ulice Dukelská vedlejší ulicí. Odstranění SSZ je zvoleno z důvodu zdůraznění nevýhodnosti této trasy oproti průjezdu ulic Jilemnického pro všechna vozidla. Z ulice Dukelská bude z bezpečnostních důvodů povoleno pouze odbočení doprava na ulici Jičínská. Odbočení doleva je vzhledem k intenzitě dopravy na křižovatce nežádoucí. Následující obrázek zobrazuje současnou situaci na křižovatce, která podle tohoto návrhu zůstane bez stavebních úprav.

Obrázek 21: Návrh křižovatky ulic Jičínská a Dukelská



Zdroj: (Mapy.cz, 2018)

### 6.3.2.3 Úprava křižovatky Dukelská x Jilemnického

Ke zvýšení atraktivity trasy vedoucí přes ulici Jilemnická je nutné co nejvíce urychlit tuto trasu a upřednostnit ji před trasou přes ulici Dukelská. Je navrženo změnit současné uspořádání křižovatky tak, aby ulice Jilemnického byla na této křižovatce hlavní ulicí. Následně se jako hlavní ulice napojí na ulici Dukelská vedoucí severozápadním směrem. Východní paprsek křižovatky, ulici Dukelská vedoucí okolo 5. základní školy, je nutné změnit na ulici vedlejší.

Návrh obsahuje změnu vodorovného značení křižovatky a přestavění svíslého dopravního značení. Východní paprsek křižovatky, vedlejší ulici Dukelská, by měl být označen značkou P06 – Stůj, dej přednost v jízdě.

Obrázek 22: Návrh křižovatky ulic Dukelská a Jilemnická

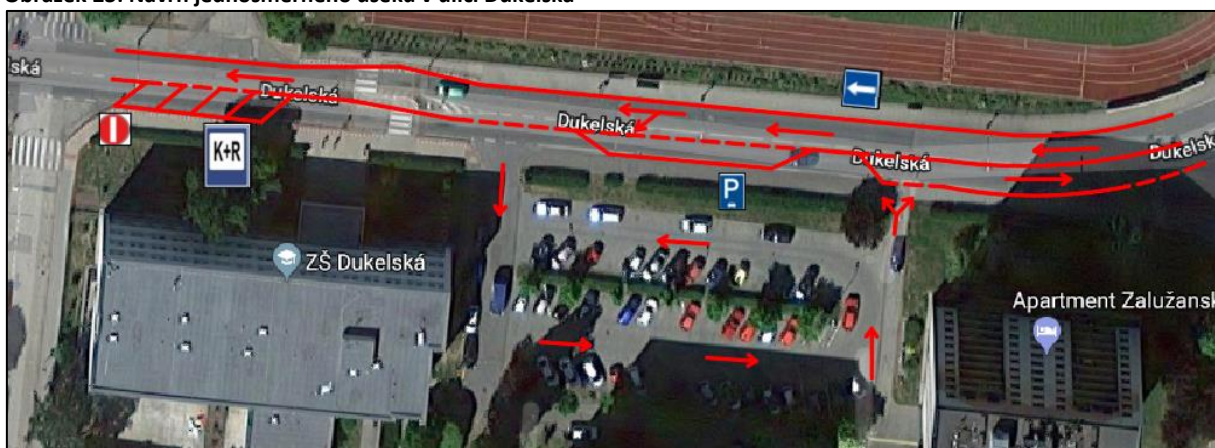


Zdroj: (Mapy.cz, 2018)

#### 6.3.2.4 Stavební úprava ulice Dukelská

Poslední stavební úpravou v rámci návrhu číslo 2 je přestavba úseku ulice Dukelská před 5. základní školou na jednosměrnou ulici. Tímto opatřením bude ulice zbavena převážné většiny zbytné dopravy a dojde ke zvýšení přehlednosti a zároveň bezpečnosti dopravy celkově a především chodců. Délka jednosměrného úseku je volena tak, aby minimalizovala ovlivnění okolních ulic a jejich intenzit dopravy tímto opatřením. Parkoviště určené pro residenty blízkého sídliště, které je zobrazeno na obrázku číslo 24, nebude jednosměrným úsekem omezeno. Vjezd na parkoviště se nachází v jednosměrném úseku vedle budovy základní školy a bude tak možné na parkoviště vjíždět pouze z jednoho směru. Výjezd z parkoviště se bude nacházet mimo jednosměrný úsek a vozidla tak budou moci odjíždět z parkoviště v obou směrech.

Obrázek 23: Návrh jednosměrného úseku v ulici Dukelská



Zdroj: (Google Maps, 2016)

Jednosměrný úsek ulice Dukelská je navržen na standardní šířku komunikace 3,5 m. Tímto vznikne na původně dvoupruhové komunikaci volný prostor. Volný prostor je možné využít k rozšíření stávajících komunikací pro pěší, k vytvoření pruhu pro cyklisty nebo k vytvoření parkovacího pruhu. Vzhledem k téměř nulové návaznosti případného pruhu pro cyklisty na další cyklostezky v okolí se zdá jako nejvýhodnější varianta s využitím pruhu pro podélné parkování. Pruh pro parkování bude rozdělen na dvě části, přičemž první bude umístěna před přechodem pro chodce nacházejícím se před budovou školy a druhý za tímto přechodem. Jedna z těchto částí parkoviště bude označena jako „Parkoviště K+R“ a bude svým vzhledem i proporcemi kopírovat stávající parkoviště K+R v druhém směru, které vytvořením jednosměrného úseku komunikace zanikne.

Tento návrh má za cíl odklonit zbytnou dopravu do větší vzdálenosti od základní školy. Finančně je tento návrh výrazně náročnější, ovšem jeho realizace by skutečně radikálně zklidnila dopravu v blízkosti základní školy a jedná se o skutečně efektivní a dlouhodobě udržitelné řešení problému.

## 7 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo vytvoření návrhu dopravně inženýrských opatření pro tři vybrané lokality města Mladá Boleslav. Nezbytným předpokladem pro vznik této práce a splnění jejího cíle bylo určení řešených lokalit. Lokality byly vybrány tak, aby reflektovaly požadavek výskytu určitých dopravních problémů, jako jsou kongesce nebo snížená úroveň bezpečnosti dopravy či její kvality.

Rešeršní část práce se podrobně zabývala teorií o silniční dopravě, místních komunikacích, křižovatkách a zklidňování dopravy v obcích. Jako základ pro její vytvoření byly vybrány relevantní publikace a informace vztahující se k tématu práce. Následně byla shrnuta základní data o městě a o vybraných lokalitách. V praktické části práce byly pro každou vybranou lokalitu definovány hlavní dopravní problémy a vypracovány dopravní průzkumy, jejichž výsledky byly zpracovány a prezentovány ve zjednodušené grafické podobě. V kapitole Návrh řešení daných lokalit byly zváženy možnosti zlepšení situace a vypracovány návrhy dopravně inženýrských opatření pro jednotlivé lokality. Tyto návrhy byly zdůvodněny a bylo obhájeno jejich upřednostnění před jinými možnostmi. Každá varianta návrhu byla doplněna vysvětlujícími nákresey pro dostatečnou vizuální představu o navržených úpravách.

Dopravu ve městě významně ovlivňuje doprava vyvolávaná potřebami výroby i administrativy společnosti ŠKODA AUTO. Návrhy řešení daných lokalit mimo jiné podléhaly potřebě nalezení způsobů pro nejsnazší dopravní spojení pro vozidla v blízkosti areálu společnosti s místními sběrnými a rychlostními komunikacemi a následně na silnice vyšších tříd nebo dálnice.

První řešenou lokalitou byla křižovatka třídy Václava Klementa a severovýchodní tangenty. Návrh obsahuje vybudování pravého odbočovacího pruhu na jižním paprsku křižovatky pro odbočení na severovýchodní tangentu. Vybudováním odbočovacího pruhu se zlepší situace na vjezdu do křižovatky, dojde ke snížení výskytu kongescí a bude umožněn průjezd vyššího počtu vozidel během jednoho cyklu SSZ. Zároveň je navrženo zvýšení počtu jízdních pruhů ve směru na jih. Přidání pruhu v úseku ke křižovatce třídy Václava Klementa a ulice Laurinova umožní vyšší počet průjezdů vozidel jižním paprskem řešené křižovatky. Zároveň přidání jízdního pruhu sníží kongesce a zrychlí vyklízení křižovatky.

Druhou řešenou situací je výstavba nového parkovacího domu společnosti ŠKODA AUTO v ulici Štefánikova. Vzhledem k masivnímu navýšení parkovacích kapacit v této lokalitě se stává současná infrastruktura nevyhovující. Návrh obsahuje dvě dopravně inženýrská opatření. Prvním z nich je napojení nového parkovacího domu na severovýchodní tangentu tak, aby byla doprava rychle a s minimálním efektem na dopravu uvnitř města odvedena na silnice I. třídy a dálnice. Druhým bodem návrhu je stavební úprava křižovatky ulic Štefánikova a Dukelská za účelem zvýšení dopravní kapacity křižovatky a úrovně její bezpečnosti. Konkrétně bylo navrženo vybudování SSZ na křižovatce, úprava úhlu křížení ulic

tak, aby svíraly vzájemně pravý úhel, a zároveň odsazení jednoho z paprsků křižovatky tak, aby z původní průsečné křižovatky vznikly dvě křižovatky stykové. Tato opatření budou mít za následek jednodušší napojení vozidel z vedlejší ulice Štefánikova na hlavní ulici Dukelská.

Poslední řešenou situací bylo zklidňování dopravy v ulici Dukelská v úseku před 5. základní školou Dukelská. Hlavním cílem této části práce byla především ochrana chodců, převážně dětí, na přechodu pro chodce před vchodem do základní školy a v jeho bezprostředním okolí. Pro tuto lokalitu byly zpracovány dva rozdílné návrhy řešící zklidnění dopravy dle různých konceptů. První návrh přistupoval k řešení problému lokálně, pomocí fyzických i psychologických prvků pro zklidňování dopravy. Bylo navrženo vytvoření zvýšené plochy před vchodem do základní školy. Zvýšená plocha by měla být doplněna psychologickými prvky, jako je barevné zvýraznění povrchu vozovky červenou barvou a použití hrubšího asfaltového povrchu komunikace s vyšší adhezí pro případ zhoršených povětrnostních podmínek. Dále je doporučeno umístění nápisu „Pozor, děti!“ na vozovku před řešený přechod pro chodce a instalace snímače rychlosti projíždějících vozidel se zobrazením rychlosti.

Druhý návrh počítá se stavebními úpravami širšího okolí ulice Dukelská takovým způsobem, aby došlo k odklonění zbytné dopravy z ulice Dukelská na blízkou ulici Jilemnického. Vybudováním SSZ na křižovatce ulic Jilemnického a Jičínská a úpravě přednosti na křižovatce ulic Jilemnického a Dukelská by došlo ke zvýšení atraktivity nově navrhované trasy a odklonění dopravy do větší vzdálenosti od školy.

Lokality řešené v této diplomové práci byly vybrány ve spolupráci s vedoucím Odboru dopravy a silničního hospodářství Magistrátu města Mladá Boleslav. Jedná se o takové lokality, které se potýkají se specifickými dopravními problémy a které zřejmě budou muset odpovědné orgány města Mladá Boleslav v dohledné době řešit. Osobním cílem autora bylo vytvořit návrhy dopravně inženýrských opatření tak, aby sloužily odpovědným osobám jako jeden z podkladů v procesu dalšího rozhodování o dopravně inženýrských opatřeních v daných lokalitách.

## 8 Seznam použitých zdrojů

- Ateliér PKO s.r.o.** (15. Leden 2018). Výpočet parkovacích stání. Načteno z Ateliér pozemních komunikací: <http://www.apko.cz/aplikace/index.html>
- Centrální registr vozidel.** (2015). *Centrální registr vozidel*. Načteno z Ministerstvo vnitra České republiky: <http://www.mvcr.cz/clanek/centralni-registr-vozidel-865510.aspx?q=Y2hudW09Mw%3d%3d>
- Centrum dopravního výzkumu.** (18. Říjen 2017). *Historie zklidňování dopravy*. Načteno z **Centrum dopravního výzkumu**: <https://www.cdv.cz/historie-zklidnovani-dopravy/>
- Centrum dopravního výzkumu.** (2018). *Statistika nehod v mapě*. Získáno 8. Únor 2018, z **Jednotná dopravní vektorová mapa**: <http://maps.jdvm.cz/cdv2/Apps/NehodyVMape/Detail.aspx?objid=010706160223&WinName=148>
- Český normalizační institut.** (2004). *ČSN 73 6101 - Projektování silnic a dálnic*. Praha: Český normalizační institut.
- Český statistický úřad.** (2. Srpen 2017). *Doprava, informační a komunikační činnosti*. Načteno z Český statistický úřad: <https://www.czso.cz/csu/czso/databaze-demografickych-udaju-za-vybrana-mesta-cr>
- Český statistický úřad.** (28. Duben 2017). *Počet obyvatel v obcích*. Načteno z Český statistický úřad: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112017>
- Dopravní podnik Mladá Boleslav.** (25. Únor 2018). Načteno z Dopravní podnik Mladá Boleslav: <http://www.dpmlb.cz/>
- Dopravni-znaceni.eu.** (2015). *Dopravní značky*. Získáno 11. Únor 2018, z Dopravni-znaceni.eu: <http://www.dopravni-znaceni.eu/>
- Dorda, M.** (18. Listopad 2017). *Dopravní průzkumy*. Načteno z [http://homel.vsb.cz/~dor028/DI\\_2.pdf](http://homel.vsb.cz/~dor028/DI_2.pdf)
- Dorda, M.** (18. Listopad 2017). *MDP - Dopravní průzkumy*. Načteno z <http://homel.vsb.cz/~dor028/Pruzkumy.pdf>
- Fakulta stavební VUT v Brně.** (21. Leden 2018). *Šířkové uspořádání místních komunikací*. Načteno z Fakulta stavební: <http://www.fce.vutbr.cz/PKO/novak.m/bm03/prednasky/02.pdf>
- Gehl, J.** (2000). *Život mezi budovami - užívání veřejných prostranství*. Kodaň.
- Google Maps.** (2016). Načteno z Google: <https://www.google.cz/maps/@50.4166787,14.9230718,137m/data=!3m1!1e3>
- Hobza, M.** (1999). *Technologie dopravy 1*. Praha: Vydavatelství ČVUT.
- Horáková, V.** (18. Leden 2018). *Obec zavede nový trest pro rychlé řidiče. Propadne se pod nimi silnice*. Načteno z iDNES.cz: [https://brno.idnes.cz/mizejici-prah-zbrzdi-rychle-jedouci-ridice-branisovice-actibump-pxc/brnozpravy.aspx?c=A180118\\_122350\\_brno-zpravy\\_vh](https://brno.idnes.cz/mizejici-prah-zbrzdi-rychle-jedouci-ridice-branisovice-actibump-pxc/brnozpravy.aspx?c=A180118_122350_brno-zpravy_vh)
- Hromádko, J.** (2016). *Spalovací motory*. Načteno z Moodle ČZU: <https://moodle.czu.cz/>

**Kočárková, D., Slabý, P., Kocourek, J., & Jacura, M.** (2004). *Základy dopravního inženýrství*. Praha: ČVUT.

**Kotas, P.** (2007). *Dopravní systémy a stavby*. Praha: Nakladatelství ČVUT.

**Kovařík, K.** (2013). *Návrh zklidňování dopravy vybraných lokalit města Březnice*. Diplomová práce, Praha.

**Lhotský, P.** (24. Květen 2010). *Přeprava nebezpečných látek (ADR) a postup složek IZS při dopravní nehodě vozidla přepravující nebezpečné látky*. Načteno z Vysokoškolské kvalifikační práce: [https://theses.cz/id/16epkf/DIPLOMOV\\_PRCE\\_\\_Petr\\_Lhotsk\\_CNPK.pdf](https://theses.cz/id/16epkf/DIPLOMOV_PRCE__Petr_Lhotsk_CNPK.pdf)

**Magistrát města Mladá Boleslav.** (2017). *Návrh křižovatky třídy Václava Klementa a severovýchodní tangenty*. Mladá Boleslav.

**Mapy.cz.** (9. Červen 2016). Načteno z <https://mapy.cz/letecka?x=14.9290696&y=50.4122039&z=20&pano=1&pid=43009710&yaw=3.076&fov=1.257&pitch=0.157>

**Mapy.cz.** (14. Leden 2018). Načteno z <https://mapy.cz/zakladni?x=14.9285484&y=50.4126993&z=18>

**Ministerstvo dopravy.** (2001). *Zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů*. Načteno z *Zákony pro lidi*: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361>

**Ministerstvo dopravy.** (5. Červen 2012). *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích, Technické podmínky, II. vydání*. Načteno z TP 189II: [http://www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP189.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP189.pdf)

**Ministerstvo pro místní rozvoj.** (Leden 2006). *ČSN 73 6110. Projektování místních komunikací*. Český normalizační institut.

**Ministerstvo vnitra.** (12. Listopad 2017). Načteno z *Portál veřejné správy*: <https://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&nr=111~2F1994&rpp=15#seznam>

**Pavlíček, J., & Smělý, M.** (Březen 2011). *Projektování místních komunikací*. Načteno z **Vzděláváním ke kvalitě**: [http://www.vzdelavanimkekvalite.cz/PDFs/3\\_Projektovani\\_mistnich\\_komunikaci.pdf](http://www.vzdelavanimkekvalite.cz/PDFs/3_Projektovani_mistnich_komunikaci.pdf)

**Pavlíček, J., & Smělý, M.** (23. Leden 2018). *Projektování místních komunikací*. Načteno z **Vzděláváním ke kvalitě**: [http://www.vzdelavanimkekvalite.cz/PDFs/3\\_Projektovani\\_mistnich\\_komunikaci.pdf](http://www.vzdelavanimkekvalite.cz/PDFs/3_Projektovani_mistnich_komunikaci.pdf)

**Pokorný, P.** (12. Leden 2018). *Zklidňování dopravy*. Načteno z *Dopravní federace*: [http://www.dopravnifederace.cz/tinymce/5\\_Pokorny\\_Zklidnovani.pdf](http://www.dopravnifederace.cz/tinymce/5_Pokorny_Zklidnovani.pdf)

**Polák, J.** (15. Listopad 2017). *Zklidňování dopravy*. Načteno z *Wikipedie - Otevřená encyklopedie*: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Zklid%C5%88ov%C3%A1n%C3%AD\\_dopravy](https://cs.wikipedia.org/wiki/Zklid%C5%88ov%C3%A1n%C3%AD_dopravy)

**Policie ČR.** (5. Leden 2018). *Statistika nehodovosti*. Načteno z *Policie ČR*: <http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-178464.aspx>



**Provoz na dálnici.** (20. Leden 2018). *Provoz na dálnici*. Načteno z Všechny-autoškoly: [http://www.vsechny-autoskoly.cz/zakon\\_o\\_provozu\\_na\\_pozemnich\\_komunikacich/provoz\\_na\\_dalnici/](http://www.vsechny-autoskoly.cz/zakon_o_provozu_na_pozemnich_komunikacich/provoz_na_dalnici/)

**Reid, E.** (1999). *Traffic Calming: State of the Practice*. ITE/FHWA.

**Růžička, M.** (13. Listopad 2017). Načteno z Moodle - Česká zemědělská univerzita v Praze (CULS): <https://moodle.czu.cz/>

**Ředitelství silnic a dálnic ČR.** (1. Červenec 2017). *Délky a další data komunikací*. Načteno z **Ředitelství silnic a dálnic ČR**: <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/Silnice-a-dalnice/delky-a-dalsi-data-komunikaci>

**Ředitelství silnic a dálnic ČR.** (21. Leden 2018). *Interaktivní mapa*. Načteno z Celostátní sčítání dopravy 2016: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/map/default.aspx>

**Ředitelství silnic a dálnic ČR.** (27. Prosinec 2018). *Sčítání dopravy*. Načteno z Ředitelství silnic a dálnic ČR: <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/Silnice-a-dalnice/Scitani-dopravy>

**Slabý, Laube, & Boháč.** (2004). *Jak zklidnit dopravu v obcích*. Brno: Nadace Partnerství.

**Slabý, P., & Dlouhá, E.** (2002). *Dopravní stavby a systémy 20,30*. Praha: Vydavatelství ČVUT.

**Superco s.r.o.** (2017). *Dopravní zařízení*. Načteno z Superco: <https://www.superco.cz/sluzby/dopravni-zarizeni/>

**Šubrt, P.** (11. Listopad 2015). *Severovýchodní tangenta se otevírá dopravě*. Načteno z Mladá Boleslav: <http://www.mb-net.cz/vismo/dokumenty2.asp?id=41077&n=severovychodni-tangenta-se-otevira-doprave&defpc=1>

**Vyhláška č. 294/2015 Sb.** (01. Leden 2016). Vyhláška, kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích.

**Wikipedia.** (18. Březen 2017). *Dopravní podnik Mladá Boleslav*. Načteno z [https://cs.wikipedia.org/wiki/Dopravn%C3%AD\\_podnik\\_Mlad%C3%A1\\_Boleslav](https://cs.wikipedia.org/wiki/Dopravn%C3%AD_podnik_Mlad%C3%A1_Boleslav)

**Zákon č. 13/1997 Sb.** (1. Duben 1997). *Zákon o pozemních komunikacích*. Načteno z *Zákony pro lidi*: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-13>

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Příčné uspořádání prostoru místních komunikací .....	12
Obrázek 2: Typy křižovatek.....	13
Obrázek 3: Ukázka interaktivní mapy celostátního sčítání dopravy z roku 2016 .....	19
Obrázek 4: Ukázka pentlogramu celostátního sčítání dopravy z roku 2016 .....	19
Obrázek 5: Letecký snímek problémových lokalit, vybraných lokalit a významných komunikací města Mladá Boleslav.....	40
Obrázek 6: Letecký snímek křižovatky Václava Klementa X severovýchodní tangenta a křižovatky Václava Klementa X Laurinova .....	41
Obrázek 7: Výkres křižovatky Václava Klementa a severovýchodní tangenty–současný stav .	41
Obrázek 8: Letecký snímek parkoviště ŠKODA AUTO a křižovatky ulic Dukelská a Štefánikova .....	47
Obrázek 9: Letecký snímek křižovatky ulic Dukelská a Štefánikova .....	47
Obrázek 10: Výhled na křižovatku z ulice Štefánikova ve směru od parkoviště ŠKODA AUTO	48
Obrázek 11: Vyznačení 5. a 6. základní školy a ulice Dukelská.....	50
Obrázek 12: Vyznačení bodů, kde dochází k zastavování a otáčení vozidel .....	50
Obrázek 13: Stav ulice Dukelská před 5. základní školou.....	52
Obrázek 14: Výkres křižovatky Václava Klementa a severovýchodní tangenty–návrh.....	57
Obrázek 15: Návrh napojení parkovacího domu na severovýchodní tangentu a ulici Štefánikova .....	59
Obrázek 16: Návrh napojení parkovacího domu na severovýchodní tangentu.....	59
Obrázek 17: Návrh stavební úpravy křižovatky ulic Štefánikova a Dukelská .....	61
Obrázek 18: Návrh číslo 1 dopravně inženýrských opatření pro základní školu Dukelská .....	63
Obrázek 19: Mapa křižovatky se zrušeným SSZ (červeně) a vybudovaným SSZ (modře) .....	64
Obrázek 20: Návrh křižovatky ulic Jičínská a Jilemnického .....	65
Obrázek 21: Návrh křižovatky ulic Jičínská a Dukelská.....	66
Obrázek 22: Návrh křižovatky ulic Dukelská a Jilemnická .....	66
Obrázek 23: Návrh jednosměrného úseku v ulici Dukelská .....	67

## Seznam grafů

Graf 1: Časová denní variace automobilové dopravy .....	4
Graf 2: Časová týdenní variace automobilové dopravy .....	5
Graf 3: Časová roční variace automobilové dopravy .....	5
Graf 4: Údaje o počtu obyvatel Mladá Boleslavi v jednotlivých letech.....	32
Graf 5: Graf dopravní intenzity na řešeném vjezdu do křižovatky třídy Václava Klementa a severovýchodní tangenty .....	43
Graf 6: Graf dopravní intenzity na řešeném vjezdu směrově rozdělený .....	44

Graf 7: Graf automatického snímání dopravní intenzity křižovatky třídy Václava Klementa a severovýchodní tangenty dle jednotlivých směrů .....	44
Graf 8: Počet vjezdů, výjezdů a obsazenost parkoviště .....	49
Graf 9: Intenzita dopravy v ulici Dukelská .....	53
Graf 10: Maximální hodinová intenzita v ulici Dukelská od 20.3. do 9.4. roku 2017 .....	54

## Příloha 1: Dopravní značení dopravně zklidněných komunikací

### Pěší zóna IP 27a



### Obytná zóna IP 26a

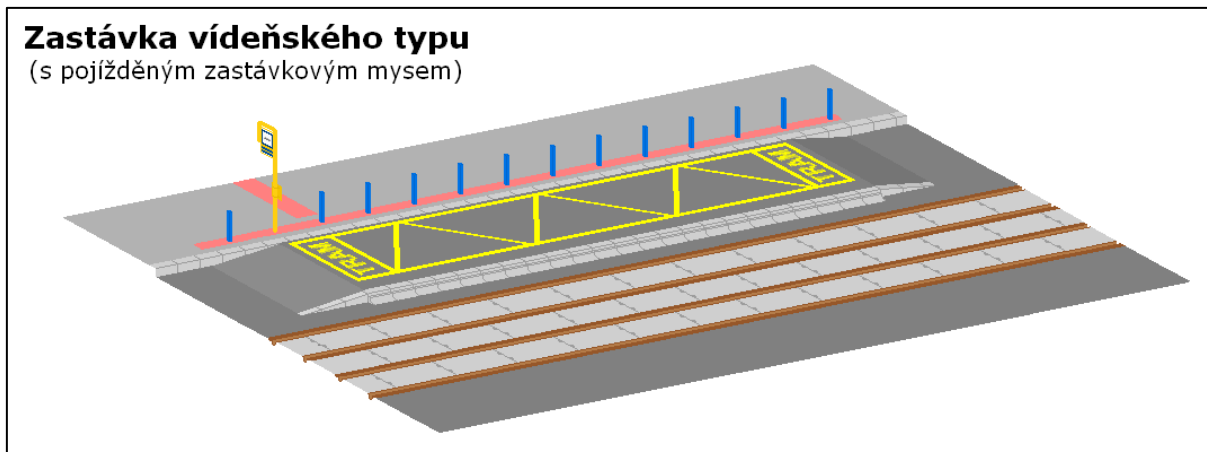


### Zóna s dopravním omezením IP 25a



Zdroj: (Dopravni-znaceni.eu, 2015)

## Příloha 2: Schéma zastávky vídeňského typu



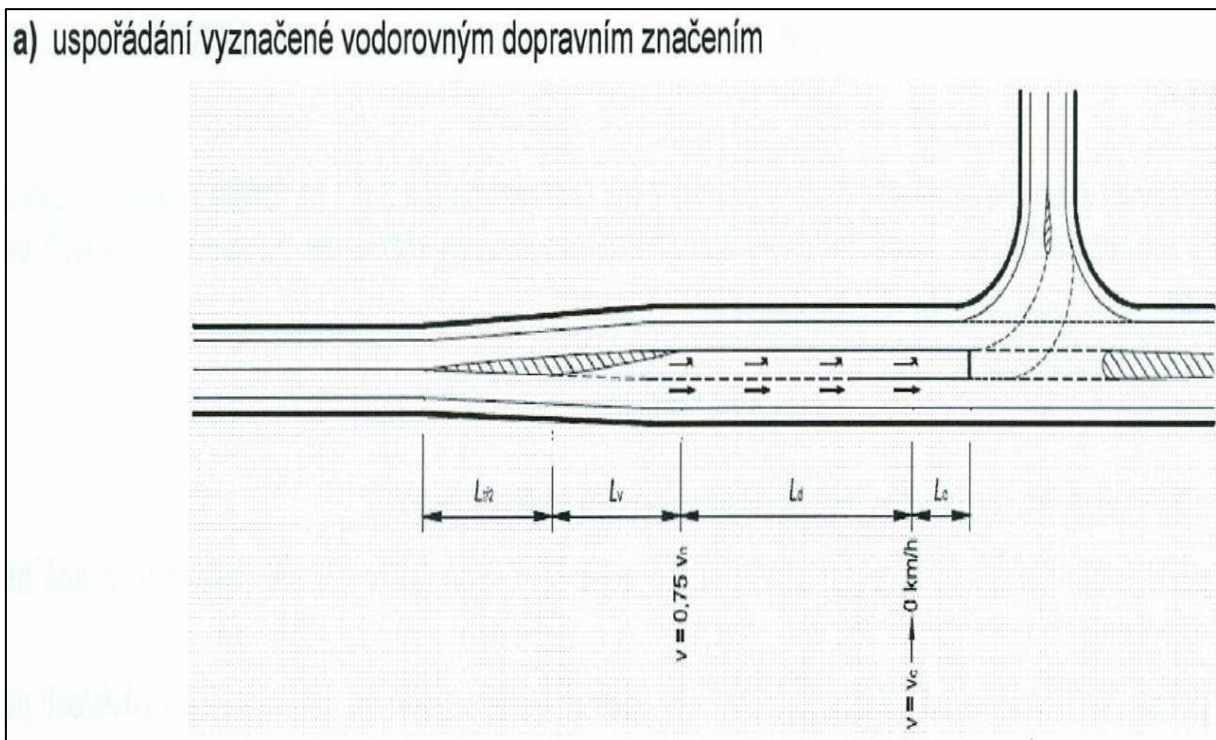
Zdroj: [http://mhd-ostava.cz/?s=zastavka\\_videnskeho\\_typu](http://mhd-ostava.cz/?s=zastavka_videnskeho_typu)

### Příloha 3: Návrhy odbočovacích pruhů

Šířka odbočovacích pruhů v m	Návrhová rychlost v km/h						
	50	60	70	80	90	100	120
3,5 (3,25)	40	45	55	60	70	80	100
3,0 (2,75)	35	40	50	55	65	75	—

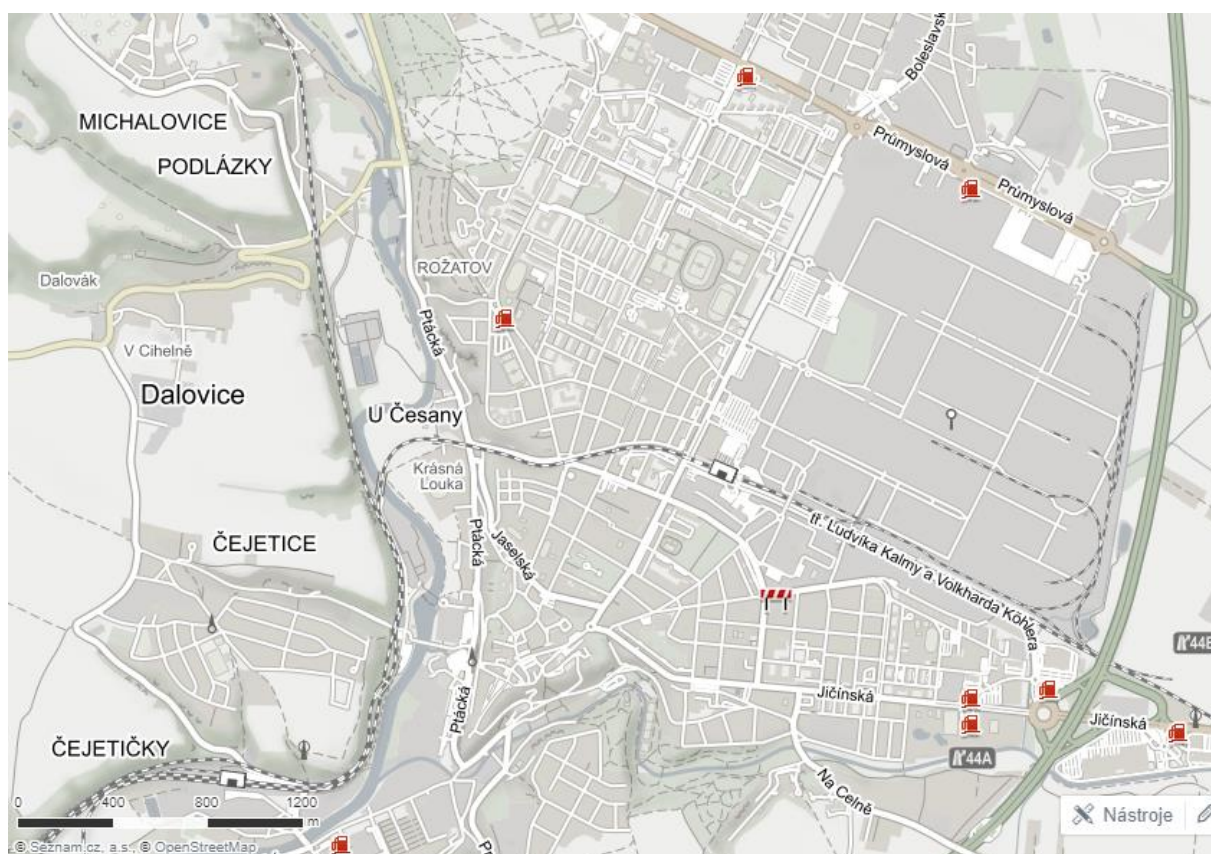
Délka vyřazovacího úseku pro šířky odbočovacích pruhů užších než 2,75 m se určí z poměru šířky k délce 1:10.  
Zvýrazněné hodnoty v tabulce platí zejména pro navrhování mimoúrovňových křižovatek.

Zdroj: ČSN 73 6102



Zdroj: <http://kds.vsb.cz/mkk/krizovatky-urov-navrhove2-a2.htm>

## Příloha 4: Mapa Mladé Boleslavi



Zdroj: (Mapy.cz, 2018)

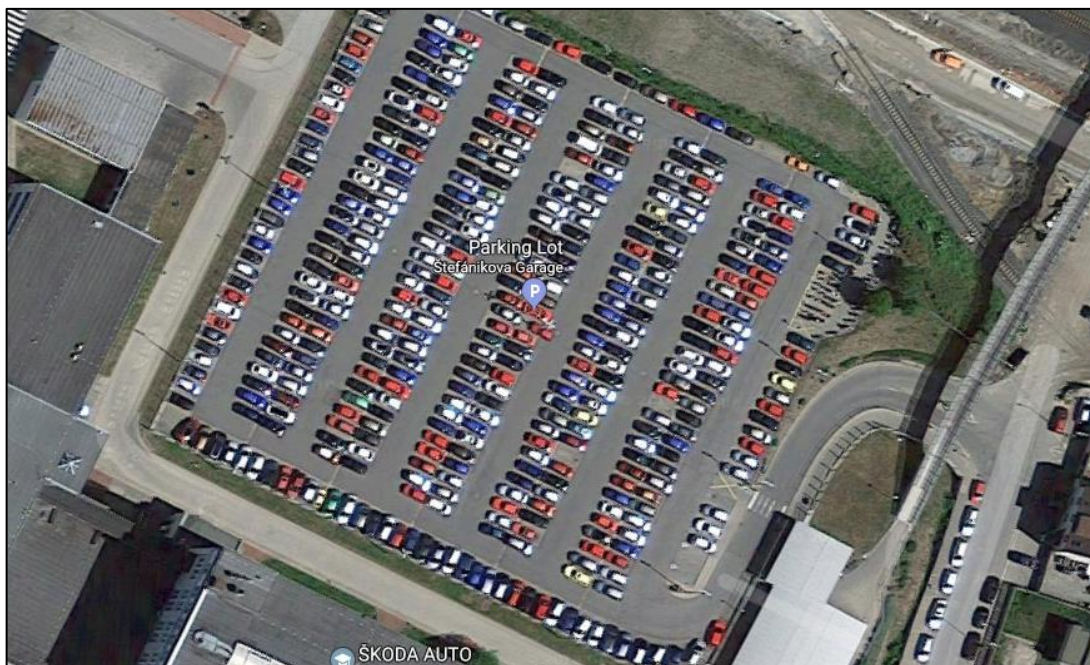
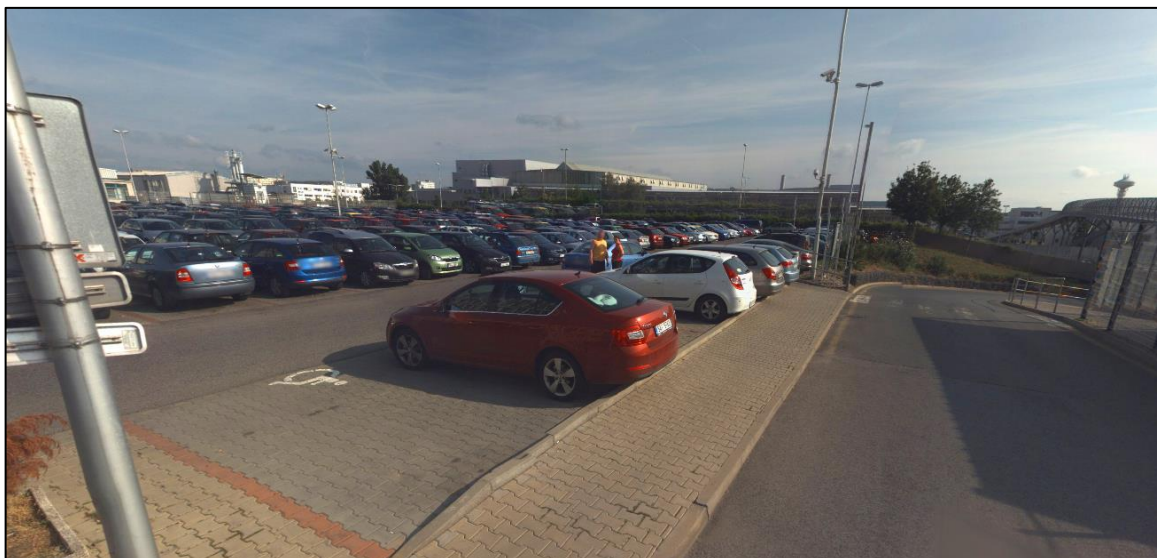
## Příloha 5: Křižovatka třídy Václava Klementa a severovýchodní tangenty



Zdroj: (Google Maps, 2016)



## Příloha 6: Parkoviště ŠKODA AUTO




Zdroj: (Mapy.cz, 2018)

## Příloha 7: Křižovatka ulic Dukelská a Jilemnického



Zdroj: (Google Maps, 2016)

# Příloha 8: Sčítací formulář



**CZECH<sup>®</sup> Consult**  
spol. s r.o.  
projektová a konzultační činnost v dopravě  
Holeškovská 100/9, 150 00 Praha 5 - Smíchov  
tel./fax 5731 0101

**MĚSTO RUDNÁ - DOPRAVNÍ PRŮZKUM**

PROFILOVÉ SČÍTÁNÍ

Pořadové číslo listu: 6.

6. ← 5.

5.

STANOVIŠTĚ : ..... OZNAČENÍ STANOVIŠTĚ : .....

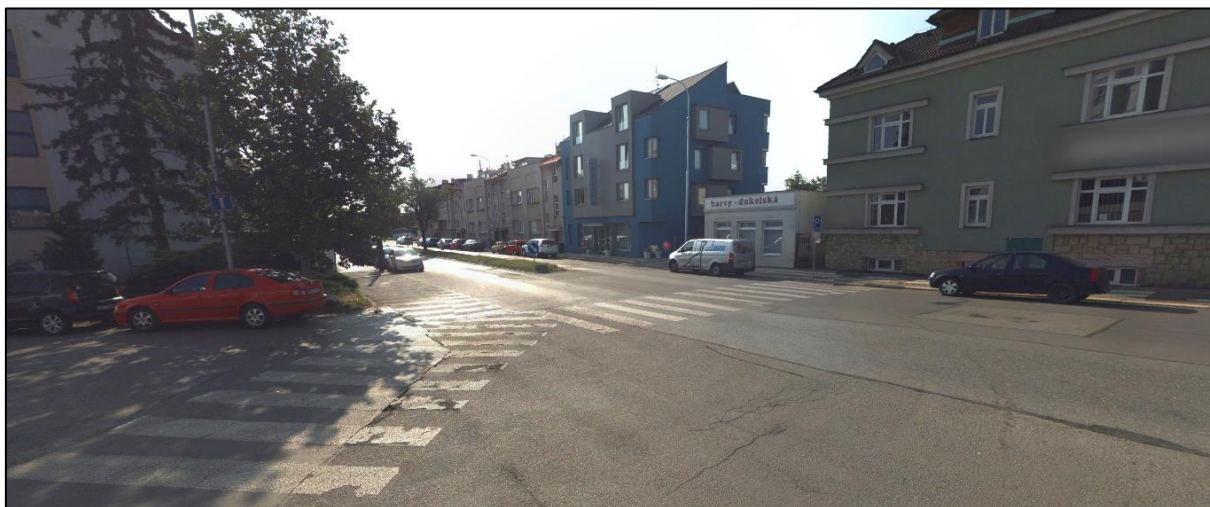
DEN : ..... DATUM : ..... Počasí : ..... INTERVAL : od ..... do ..... hod

Interval	Směr: 5	Nákladní automobily				BUS	Směr: 6	Nákladní automobily				BUS
	osobní automobily	LNA do 3,5 t	SNA 3,5 - 6 t	TNA nad 6 t	osobní automobily		LNA do 3,5 t	SNA 3,5 - 6 t	TNA nad 6 t			
7	0 - 15 minut	<del>     </del> 36					<del>     </del> 41	2				
	Součet :											
	15 - 30 minut	<del>     </del> 30		0		0	<del>     </del> 40	2		0	0	
	Součet :											
	30 - 45 minut	<del>     </del> 33			0		<del>     </del> 44 + 35 79	4	0	0	0	
	Součet :											
	45 - 60 minut	<del>     </del> 47 + 12 53					<del>     </del> 44 + 31 75			0	0	
	Součet :											

Poznámka : ..... podpis: .....

Zdroj: (Růžička, 2017)

**Příloha 9: Výhled do levé strany na křižovatku z ulice Štefánikova ve směru od parkoviště ŠKODA AUTO**



Zdroj: (Mapy.cz, 2018)

## **Příloha 10: Přehled souvisejících norem**

ČSN 73 6101 – Projektování silnic a dálnic

ČSN 73 6102 ED.2 – Projektování křižovatek na pozemních komunikacích

ČSN 73 6110 – Projektování místních komunikací