

Česká zemědělská univerzita v Praze

TECHNICKÁ FAKULTA

Katedra vozidel a pozemní dopravy



Dopravní studie v okolí města Kralupy nad Vltavou
diplomová práce

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

Autor: Bc. Pavel Špička

PRAHA 2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Pavel Špička

Silniční a městská automobilová doprava

Název práce

Dopravní studie v okolí města Kralupy n. Vlt.

Název anglicky

Traffic study of Kralupy n. Vlt. city's vicinity

Cíle práce

Cílem diplomové práce provést dopravní studii v okolí města Kralupy n. Vlt.

Hlavním cílem práce je zhodnotit současný stav dopravy v okolí města a navrhnout dopravně inženýrská opatření vedoucí ke zlepšení dopravní situace.

Metodika

1. Úvod
2. Cíl práce
3. Metodika práce – návrh postupů získávání dat
4. Přehled řešené problematiky
5. Vlastní zpracování – dopravní průzkum, návrh dopravně inženýrských opatření
6. Výsledky a diskuze
7. Závěr
8. Seznam použitých zdrojů
9. Přílohy

Doporučený rozsah práce

40 stran

Klíčová slova

doprava, dopravní průzkum, intenzita, kapacita,

Doporučené zdroje informací

BÁRTOVÁ H., RŮŽIČKA M.: Územní plánování a doprava. Praha: ABF – Arch, 2008. Stavební právo. ISBN 978-80-86905-48-8.

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

MAIER K.: Územní plánování. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004. ISBN 80-01-02240-4.

RUNE E., et al.: The handbook of road safety measures. 2nd ed. Bingley, UK: Emerald, 2009. ISBN 9781848552500.

RŮŽIČKA M.: průběžně aktualizované přednášky Dopravní inženýrství, Moodle TF ČZU v Praze, <http://moodle.tf.czu.cz> (22. 1. 2018)

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> (22 .1. 2018)

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – TF

Vedoucí práce

Ing. David Marčev, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra vozidel a pozemní dopravy

Elektronicky schváleno dne 26. 1. 2018

doc. Ing. Miroslav Růžička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 30. 1. 2018

prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan

V Praze dne 21. 03. 2019

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Dopravní studie města Kralupy nad Vltavou“ 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.

V Praze dne: _____

Podpis: _____

V úvodu této práce bych rád poděkoval panu Ing. Marčevovi, Ph.D. za odborné vedení, poskytnuté rady a věcné připomínky při zpracování této diplomové práce.

Abstrakt:

Diplomová práce s názvem „Dopravní studie v okolí města Kralupy nad Vltavou“ se zabývá popisem, analýzou a vyhodnocením současné a také výhledové automobilové dopravy na území města Kralupy nad Vltavou. Práce se skládá ze dvou hlavních částí, teoretické a praktické. Část teoretická definuje cíle a metodiku dopravních průzkumů a také princip činnosti automatických sčítačů dopravy. V praktické části je detailněji klasifikována dopravní obslužnost města a také případné alternativy k individuální automobilové dopravě. Stručně jsou zde také zhodnoceny plánované dopravní projekty v regionu. Primárním cílem práce je stanovit intenzitu dopravy na pozemních komunikacích č. II/101 a č. II/240 a získat přehled o podílu tranzitní dopravy na území města, kategorizovat vozidla dopravního proudu. Závěr se věnuje celkovému zhodnocení situace v oblasti na základě získaných poznatků.

Klíčová slova: doprava, dopravní průzkum, intenzita, kapacita

Summary:

The diploma thesis called "Traffic Study in the Surroundings of Kralupy nad Vltavou" deals with the description, analysis and evaluation of current and prospective car traffic in the city of Kralupy nad Vltavou. The thesis consists of two main parts, theoretical and practical. The theoretical part defines the objectives and methodology of traffic surveys as well as the principle of operation of automatic traffic counters. In the practical part is evaluated in more detail the transport service of the city and also possible alternatives to individual car traffic. The planned transport projects in the region are also briefly reviewed. The primary objective of the thesis is to determine the traffic intensity on roads No. II / 101 and No. II / 240 and to get an overview of the share of transit traffic in the city, categorize vehicles of traffic flow. The conclusion is devoted to the overall assessment of the situation in the area based on acquired knowledge.

Key words: transport, traffic research, intensity, capacity

Obsah

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Úvod | 1 |
| 2 | Cíl práce..... | 2 |
| 3 | Metodika práce – návrh postupů získávání dat | 3 |
| 3.1 | Vybrané měřené úseky..... | 3 |
| 3.2 | Časový rozsah a denní doba průzkumu | 4 |
| 3.3 | Použitá technika..... | 5 |
| 4 | Přehled řešené problematiky | 7 |
| 4.1 | Doprava a její kategorizace..... | 7 |
| 4.2 | Celostátní sčítání dopravy v České republice | 9 |
| 4.3 | Způsoby získávání statistických dopravních dat | 11 |
| 4.4 | Ruční sběr dopravních dat | 11 |
| 4.5 | Charakteristiky dopravy..... | 13 |
| 4.6 | Automatizovaný sběr dopravních dat | 14 |
| 4.7 | Intrusivní detektory..... | 14 |
| 4.7.1 | Indukční smyčky | 14 |
| 4.7.2 | Fluxgate magnetometry | 16 |
| 4.7.3 | Pneumatické trubkové detektory | 17 |
| 4.7.4 | Piezoelektrické detektory | 17 |
| 4.8 | Neintrusivní detektory | 18 |
| 4.8.1 | Ultrazvukové detektory (UZ detektory) | 18 |
| 4.8.2 | Aktivní infračervené detektory..... | 18 |
| 4.8.3 | Pasivní infračervené detektory | 19 |
| 4.8.4 | Mikrovlňné detektory | 19 |
| 5 | Vlastní zpracování | 20 |
| 5.1 | Kralupy nad Vlt. - obyvatelstvo..... | 20 |
| 5.2 | Silniční doprava Kralupy nad Vltavou | 22 |
| 5.2.1 | Silniční most T.G. Masaryka (dříve most Osvobození) | 23 |
| 5.2.2 | Technické parametry mostu | 23 |
| 5.3 | Alternativa k individuální automobilové dopravě | 24 |
| 5.3.1 | Městská autobusová doprava..... | 24 |
| 5.3.2 | Železniční doprava | 25 |
| 5.3.3 | Cyklostezky Kralupy nad Vltavou | 26 |
| 5.4 | Intenzita dopravy v Kralupech nad Vltavou | 26 |

| | | |
|-------|---|----|
| 5.5 | Projekt „II/101 Kralupy nad Vltavou, průtah“..... | 28 |
| 5.6 | Kralupy nad Vltavou – doprava v klidu..... | 30 |
| 5.7 | Dopravní nehodovost Kralupy n. Vlt..... | 30 |
| 5.8 | Obchvat města Kralup nad Vltavou..... | 32 |
| 5.9 | Dopravní studie – Kralupy nad Vltavou | 35 |
| 5.9.1 | Měření č. 1 úsek S11–S12 ve směru Velvary..... | 35 |
| 5.9.2 | Měření úsek č. 2 S21–S22 ve směru Praha | 37 |
| 5.9.3 | Měření úsek č. 3 S31–S32 ve směru Praha | 39 |
| 5.9.4 | Měření úsek č. 4 S41–S42 MČ Minice – most T. G. Masaryka..... | 40 |
| 5.9.5 | Měření úsek č. 5 S51–S52 ul. U Dýchárny – ul. Veltruská | 42 |
| 5.9.6 | Měření úsek č. 6 S61–S62 MČ Minice – ul. U Dýchárny | 44 |
| 6 | Výsledky a diskuze..... | 47 |
| 7 | Závěr..... | 50 |
| 8 | Seznam použitých zdrojů..... | 52 |
| 9 | Seznam použitých obrázků..... | 54 |
| 10 | Seznam tabulek..... | 56 |
| 11 | Seznam příloh..... | 57 |

1 Úvod

Vzhledem k současné dostupnosti nových osobních automobilů, lze jak celosvětově, tak v rámci České republiky v posledních desetiletí sledovat prudký nárůst jejich počtu. Např. dle statistiky Svazu dovozců automobilů (dále SDA) činil nárůst počtu osobních automobilů mezi lety 2016 a 2017 přibližně 224 tis. vozů. Tento trend má zásadní vliv na plánování výstavby nových úseků dopravní infrastruktury, zároveň může vyšší než předpokládaný návrhový počet vozů na již vybudované komunikaci zhoršit lokální dopravní obslužnost. S nárůstem dopravy roste v okolí pozemních komunikací také negativní dopad na lidské zdraví a stav životního prostředí, a to je způsobené především zvýšenou produkcí škodlivých emisí a hluku. Výstavba nových komunikací také způsobuje zábor orné půdy a fragmentaci krajiny.

Diplomová práce se zabývá dopravní situací středočeského města Kralupy nad Vltavou, v centru města se nachází most T.G. Masaryka, jedná se o první most přes řeku Vltavu severně od hl. města Prahy, který je určený pro silniční dopravu. Proto je město značně zasaženo tranzitní dopravou, kterou generují především sídla v blízkém okolí jako např. města Velvary a Veltrusy, která nejsou přímo napojena na dálnici či silnici I. třídy. Již od 90. let předchozího století se uvažuje o výstavbě objízdne komunikace Kralup, značná investiční náročnost prozatím brání realizaci tohoto projektu. Obchvat by měl propojit tzv. drážďanskou dálnici D8 s dálnicí D7. V roce 2015 učinilo ředitelství silnic a dálnic (dále ŘSD) kroky jejichž cílem bylo zlepšení plynulosti dopravy na hlavním tahu centrem města.

Praktická část diplomové práce se věnuje rozboru dopravní situace, nové výstavbě na území Kralup nad Vltavou a také dopravnímu průzkumu v Kralupech a blízkém okolí, a to za pomoci IP kamer HIKVISION na rozpoznávání registračních značek (dále RZ) vozidel. Cílem průzkumu je určení podílu tranzitní dopravy, definice zdrojů, které tuto dopravu generují a také rozbor složení dopravního proudu. Dalším cílem je porovnat, jak se změnila doprava v centru města po výstavbě nových kruhových objezdů. Pro porovnání jsou použita oficiální data z celostátního sčítání dopravy (dále CSD) z roků 2010 a 2016, zadavatelem bylo ŘSD ČR. Jako doplňující zdroj informací mohou být použita data pořízená Českým statistickým úřadem (dále ČSÚ), která se týkají např. dojížděky do zaměstnání a škol během pracovních dnů. Cílem je porovnat, zda se informace poskytnuté respondenty blíží současné reálné dopravní situaci ve vybrané lokalitě.

2 Cíl práce

Cílem práce je zmapovat silniční dopravu a její intenzitu ve městě Kralupy nad Vltavou během předpokládané ranní/odpolední dopravní špičky, vyjádřit podíl tranzitní dopravy na území obce a strukturu dopravního proudu, a to sledováním dopravních toků v nejvíce frekventovaných úsecích (dle CSD). Ke sběru dat bude využito kamer pro záznam RZ a zároveň s tím i ručního záznamu dat. Výsledky obou těchto způsobů záznamu dopravních dat budou vždy porovnány, shoda obou metod bude vyjádřena procentuálně. Vzhledem k tomu, že ruční sběr bude prováděn s maximální možnou pečlivostí, tak budou jeho výsledná data považována za etalon vůči záznamu z IP kamery. Shromážděné výsledky průzkumů budou porovnány s daty, která byla pořízena při CSD 2016 a také s daty pořízenými v předchozích letech studenty Technické fakulty ČZU.

Cíle práce:

- Charakterizace města Kralupy nad Vltavou tzn. vývoj počtu obyvatel, výstavba atd.
- Rozbor dopravní situace na území Kralup nad Vltavou
 - Individuální automobilová doprava (dále IAD)
 - Veřejná hromadná doprava (dále VHD) a její dostupnost
- Realizace dopravního průzkumu
 - Stanovení intenzity dopravního proudu
 - Kategorizace dopravního proudu
- Vyhodnocení výsledků
 - Určení podílu tranzitní dopravy
 - Vlastní zpracování – dopravní průzkum, návrh dopravně inženýrských opatření

3 Metodika práce – návrh postupů získávání dat

Prvním krokem v rámci tvorby metodiky práce je volba vhodných měřených úseků pro realizaci dopravních průzkumů ve zvolené lokalitě Kralup nad Vltavou. Dále dochází k volbě vhodného způsobu záznamu dopravních dat, tedy pomocí IP kamer HIKVISION a také ručního sčítání do předem připravených formulářů. Detailní popis IP kamery HIKVISION se nachází v kapitole 3.3. První měření v Roztokách u Prahy bude provedeno pouze za účelem seznámení se s měřicí technikou. Záznam průjezdů dopravních prostředků bude rozdělen do 15 min. intervalů, pro každý interval bude vyhodnocena úspěšnost záznamu a také hodinová intenzita. Dopravní prostředky budou při ručním záznamu kategorizovány do následujících 6 skupin viz. tab. č. 1, jedná se o stručnější kategorizaci oproti tab. č. 4 na str. 10. (13 kategorií).

Tab. č. 1 Zvolená kategorizace dopravních prostředků

| Skupina vozidel | Druhy vozidel při průzkumu |
|-----------------|---|
| O | osobní automobily – bez přívěsů i s přívěsy, dodávkové automobily |
| M | motocykly – jednostopá motorová vozidla bez přívěsů i s přívěsy |
| N | nákladní automobily – lehké, střední a těžké nákladní automobily, speciální nákladní automobily |
| A | autobusy – vozidla určená pro přepravu osob a jejich zavazadel, která mají víc než 9 míst (včetně kloubových autobusů a autobusů s přívěsy) |
| K | nákladní soupravy – přívěsové a návěsové soupravy nákladních vozidel |
| C | jízdní kola |
| S | vozidla celkem |

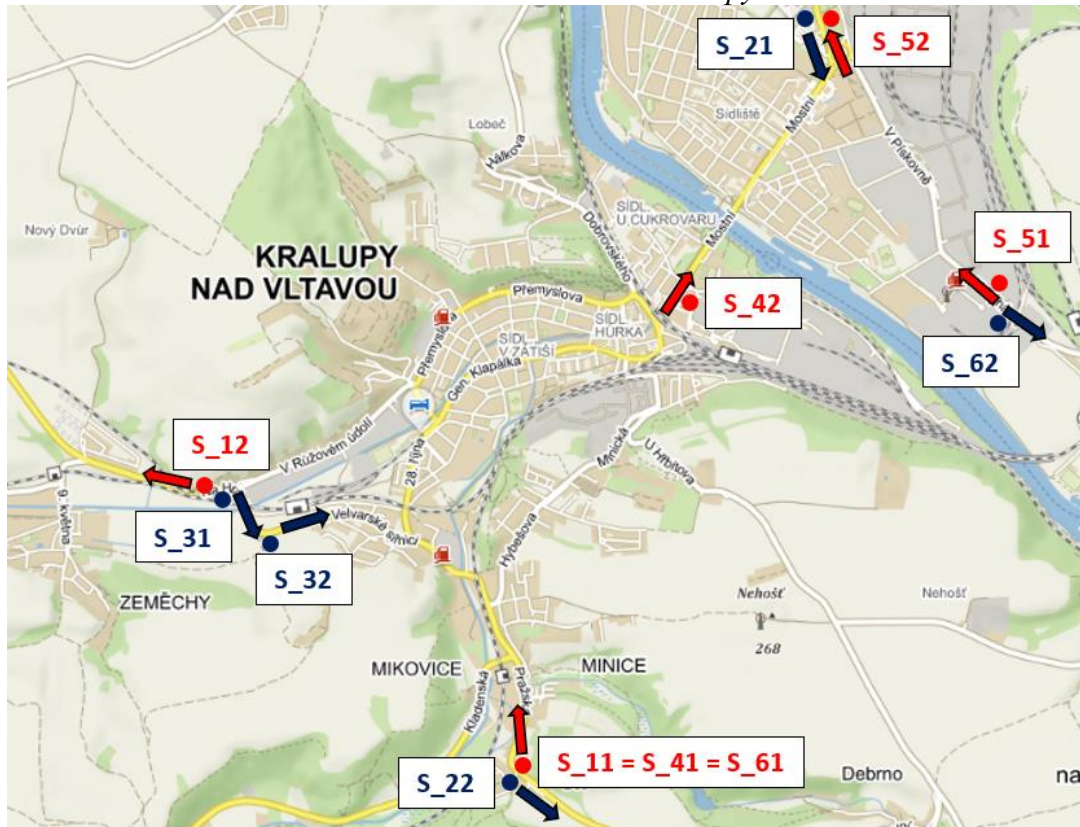
3.1 Vybrané měřené úseky

Na obr. č. 1 jsou vyznačena vybraná místa, kde budou realizována jednotlivá měření dopravy, zvolená měřicí stanoviště by měla co nejlépe mapovat dopravu na zvoleném území. Místa byla záměrně vybrána, tak aby bylo možné podchytit hlavní dopravní toky, stanoviště byla zvolena u hranic obce Kralupy nad Vltavou. Jako poklad pro výběr stanovišť slouží také výsledky celostátního sčítání dopravy – CSD 2016. Vhodná volba umístění kamery také může zvýšit procentuální úspěšnost záznamu RZ vozidla. S výjimkou 1. testovacího měření, které proběhlo v Roztokách u Prahy, budou následující měření realizována v intravilánu na území obce Kralupy nad Vltavou, a to na silnicích III. třídy č. 101 a II. třídy č. 240.

Značení stanovišť: např. stanoviště S42

- 1. číslice udává pořadí měření (tj. 4. měření ze dne 7. 6. 2018 ul. Mostní)
- 2. číslice udává pořadí stanoviště ve směru jízdy, tj. vůz první projel bod S41 MČ Minice

Obr. 1 Rozmístění měřicích stanovišť Kralupy nad Vltavou

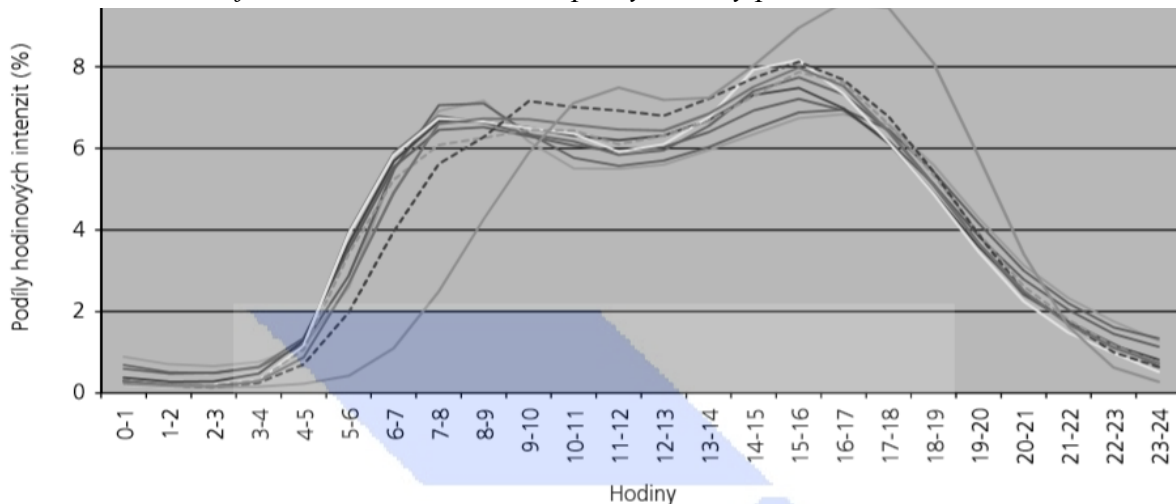


Zdroj: Zpracování vlastní, portál Google Maps

3.2 Časový rozsah a denní doba průzkumu

Dopravní měření bude probíhat během května a června 2018, a to vždy v běžný pracovní den, tedy úterý–čtvrtek ve dvou časových intervalech. Tzn. ranní sčítání v časovém intervalu 7:00 – 9:00 a odpolední sčítání 15:00 – 17:00, jedná se o časy předpokládané dopravní špičky. Zvolené časy a dny jsou vždy v souladu s normativními pravidly dopravních průzkumů tedy TP 189, přičemž vycházíme z grafu variace intenzit dopravy viz. obr. č. 2. [1] [2]

Obr. 2 Graf denní variace intenzit dopravy v běžný pracovní den, vozidla celkem [2]



Při volbě doby průzkumu musí být brán také v potaz účel průzkumu, potřeba přesnosti výsledků a charakter dopravy. Metodika TP 189 doporučuje provádět dopravní průzkum v měsíci duben, květen, červen, září a říjen. Tabulka č. 2 zobrazuje doporučené doby pro realizaci dopravního průzkumu (dále DP) a také odhad přesnosti stanovení ročního průměru denní intenzity dopravy (dále RPDI). Cílem CSD je právě určit hodnotu RPDI. [2]

Tab. č. 2 Doporučená doba pro realizaci DP [2]

| Doba průzkumu | Doba trvání průzkumu (h) | Předpokládaná odchylka odhadu RPDI |
|----------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| 14:00 – 16:00 nebo 15:00 – 17:00 | 2 h | ± 20 % |
| 7:00 – 11:00 | 4 h | ± 14 % |
| 13:00 – 17:00 | 4 h | ± 14 % |
| 7:00 – 11:00 a 13:00 – 17:00 | 8 h | ± 10 % |
| 5:00 – 21:00 | 16 h | ± 7 % |

3.3 Použitá technika

IP kamera HIKVISION pro rozpoznání RZ vozidel

IP (síťová) kamera značky HIKVISION umožňuje detekovat vozidla, a to až ve čtyřech jízdních pruzích, tuto funkci lze použít pouze při vhodném umístění kamery. Při umístění podél vozovky může kamera detekovat a zaznamenat RZ vozidel maximálně ze dvou jízdních pruhů. Dojde-li k překrytí detekčních zón, tak kamera zaznamená pouze RZ vozidla v bližším z pruhů. Pro využití funkce detekce čtyř jízdních pruhů je nutné, aby kamera byla umístěna nad měřené pruhy, lze využít konstrukce mostů případně mýtných bran.

Základní technické parametry IP kamery HIKVISION/ DS-2CD4A25FWD-IZ [3]

| | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------|
| Maximální rozlišení: | 1920 x 1080 p | WDR: | 140 dB |
| Maximální počet snímků: | 50 fps (frames per second) | (Wide Dynamic Range) | |
| Počet megapixelů: | 2 | Spotřeba energie: | 10–20 W |
| Režim den/noc: | IR-cut | Pracovní teplota | 30 až 60 °C |
| Délka přívitu: | max. 50 m | Stupeň krytí: | IP67 |
| Paměťové karty: | 128 GB (Mikro SD/SDHC/SDXC) | Způsob měření: | z místa |

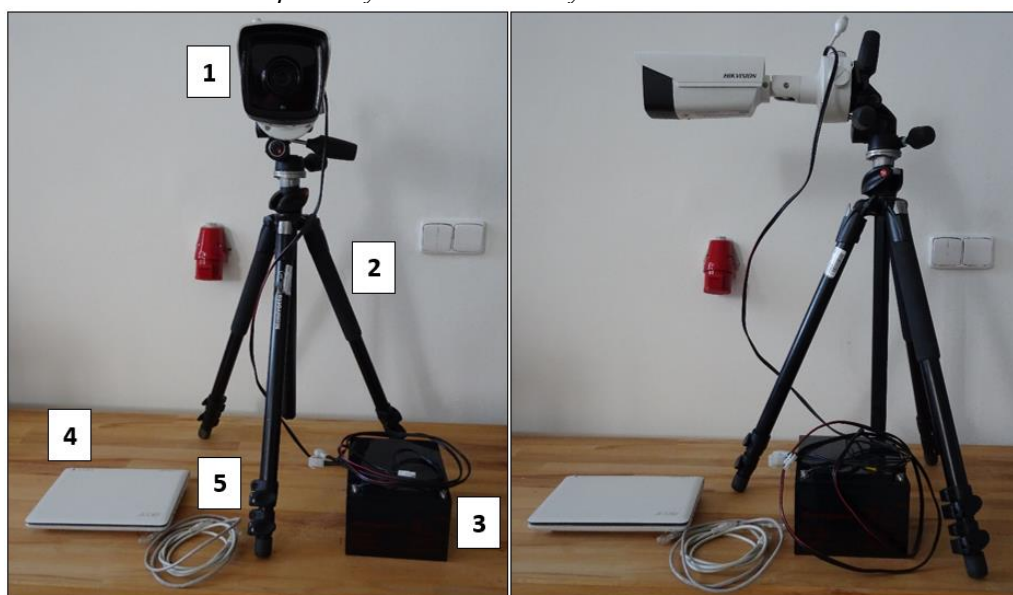
Tabulka č. 3 zobrazuje několik záznamů z testovacího měření, tabulka prezentuje výstup z detekce RZ vozidel, data lze přímo z SD karty kamery stáhnout ve formátu MS Excel (.xls). Testovací měření proběhlo v Roztokách u Prahy 25. 5. 2018 (čtvrtek) v dopoledních hodinách mezi 10:00 – 11:00. Kamera z pořízené fotografie vozu rozklíčuje RZ, přitom dojde k záznamu času a datumu. Pro detekci musí vozidlo projet nastavenou virtuální detekční zónou.

Dále rozpozná příslušnost vozidla ke státu v rámci Evropské unie, není-li vozidlo ze země EU dojde k výpisu „Europe Region (NON)“. Kamera také detekuje směr jízdy vozidla, pohyb směrem ke kameře (forward) či od kamery (reverse). Hláška „unknown“ značí, že nedošlo k rozpoznání směru jízdy. Systém také pomocí validity procentuálně hodnotí jistotu, s jakou kamera rozpoznala RZ. Je-li hodnota validity nižší než 70 %, tak nedojde k záznamu detekce vozidla. Během měření byla kamera umístěna na stativu postaveném podél komunikace, napájení kamery zajišťuje externí 12 V baterie. Laptop lze s kamerou propojit ethernetovým kabelem a následně v uživatelském rozhraní nakonfigurovat základní parametry snímání RZ, kamera je dodatečně vybavena paměťovou kartou typu SD.

Tab. č. 3 Ukázka záznamu detekce vozidla, IP kamera HIKVISION

| No. | Device No. | Plate No. | Capture Time | Country | Lane | Direction | Validity |
|-----|------------|-----------|------------------------|-------------------------|------|-----------|----------|
| 1 | Camera 02 | 9A38095 | 2018-05-25 10:00:23 | Czech Republic (CZE) | 1 | Forward | 76 |
| 2 | Camera 02 | 6AU5226 | 2018-05-25 10:00:32 | Czech Republic (CZE) | 1 | Forward | 79 |
| 3 | Camera 02 | 3AS2189 | 2018-05-25 10:00:33 | Czech Republic (CZE) | 1 | Unknown | 79 |
| 4 | Camera 02 | 2SH0049 | 2018-05-25 10:00:37 | Czech Republic (CZE) | 1 | Reverse | 77 |
| 5 | Camera 02 | WHL69 | 2018-05-25 10:00:38 | Finland (FIN) | 1 | Unknown | 71 |
| 6 | Camera 02 | 3Z298 | 2018-05-25 10:01:50 | Europe Region (NON) | 1 | Forward | 84 |

Obr. 3 Komponenty měřicí techniky – IP kamera HIKVISION



Zdroj: Vlastní, Komponenty měřicí techniky viz obr. č. 3 – těleso kamery (1), stativ (2), baterie 12 V (3), laptop (4), síťový ethernetový kabel (5)

4 Přehled řešené problematiky

Kapitola č. 4 stručně definuje základní chápání pojmu „doprava“. Dále obsahuje obecné dělení dopravy a také její rozdělení z hlediska vztahu k řešenému územnímu celku. Jsou zde popsány cíle dopravních průzkumů a metodika CSD včetně kategorizace dopravního proudu. Při současné intenzitě provozu jsou nezbytnou pomůckou pro sběr dopravních dat automatické sčítače, principu jejich funkce jsou věnovány podkapitoly č. 4.7 a 4.8.

4.1 Doprava a její kategorizace

Dopravu lze definovat jako organizovanou a záměrně prováděnou činnost, sloužící k přemístění osob a věcí z jednoho místa (východišť, zdroj cesty) do místa druhého (cíl cesty). Doprava je realizována dopravními prostředky (zařízeními) po dopravních cestách (po dopravní infrastruktuře). Samotné přemístění, tedy výsledek dopravní činnosti je nazýván přeprava. [4]

Pro správné a účinné řešení dopravního problému vybraného urbanistického celku, a to jak okamžitého, tak výhledového je nutné znát především současný stav dopravy a všechny její parametry. K zjištění současného stavu dopravy slouží primárně dopravní a také přepravní průzkumy. Dopravní průzkumy sledují dopravní procesy a příslušné dopravní elementy (vozidla, chodci). Přepravní průzkumy se zabývají přepravovaným obsahem (náklad). [4] [5]

Dopravu lze dělit do samostatných skupin podle různých kritérií. Tzn. druhem dopravy rozumíme způsob, jakým dochází k přepravě osob či nákladu, existují kritéria, pomocí kterých lze jednotlivé druhy dopravy charakterizovat. Např. dělení podle prostoru ve kterém se nachází dopravní cesta. Podle uvedeného kritéria dělíme dopravu následovně:

- **pevninská – tzn. osobní, nákladní:**
 - silniční,
 - železniční,
 - nemotorová: cyklistická, popř. pěší
- **vodní – osobní, nákladní:**
 - vnitrostátní (říční),
 - pobřežní,
 - námořní,
- **letecká.**

Dalším kritériem pro dělení dopravy je předmět a způsob dopravy, viz.:

- **osobní,**
 - individuální,
 - hromadná.
- **nákladní,**
 - veřejná
 - „pro vlastní potřebu.“

Z hlediska územního rozdělení přepravních potřeb dělíme dopravu následovně:

- městská, místní
- vnitrostátní, regionální
- mezinárodní [6] [7]

Pro lepší přehlednost je nezbytné definovat vztahy různých druhů dopravy vztahených k sídelnímu útvaru, popř. obecně k řešenému území. Jedná se o rozdělení dopravy dle polohy zdroje a cíle a podle vedení trasy vůči řešenému území viz. obr. č. 4.

Tranzitní doprava, tj. zbytná doprava 1. Stupně

Tento druh dopravy nemá v řešeném územním celku ani svůj zdroj ani cíl. Jedná o tzv. dopravu tranzitní – průjezdnou. Lze ji vyloučit změnou trasy nebo vytvořením podmínek pro převedení z dopravy tranzitní průjezdné na objízdnu. V praxi se jedná o nabídku nově vystavěné komunikační a drážní „obchvaty“ nebo okruhy mimo chráněné území.

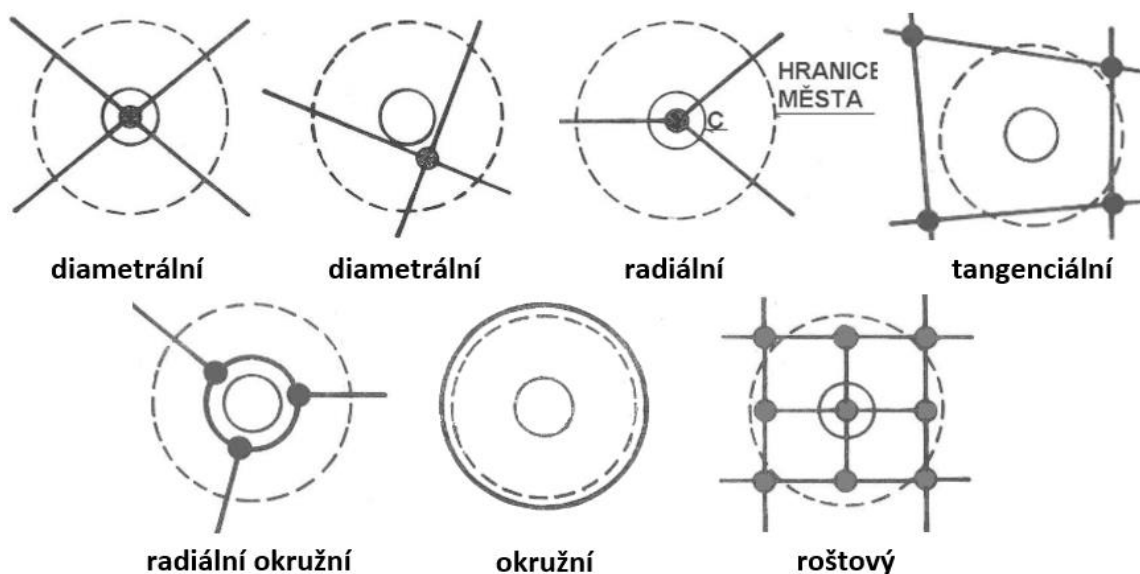
Podle polohy zdroje a cíle přemístění se doprava dělí na:

- **vnější tranzitní doprava** – má zdroj a cíl cesty mimo danou oblast (město),
 - **objízdna** – objíždí danou oblast bez nebo s minimálním vlivem,
 - **průjezdná** – má značný vliv na danou oblast,
podíl této dopravy na celkovém objemu klesá s velikostí a hustotou osídlení
 - **se zastávkou** [6] [7]
- **vnější zdrojová** – vyjíždí z dané oblasti (zdroj) mimo a buďto se vrazí zpět nebo setrvá delší dobu mimo danou oblast,
- **vnější cílová** – má v dané oblasti cíl své jízdy a následně se vrací nebo setrvá delší dobu,
- **vnitřní** – má zdroj i cíl své jízdy v řešené oblasti, její trasa nepřekročí hranice území, podíl dopravy tohoto druhu z celkového objemu roste s velikostí a hustotou osídlení [8]

Podle způsobu vedení vůči městu, resp. řešenému území rozlišujeme trasy:

- **radiální** – trasa vedena do středu území (tj. ve směru poloměru – rádia),
 - komunikační okruh chrání centrum města před průjezdy vozidel
- **diametrální** – trasa vedena napříč územím a přes řeš. oblast,
- **tangenciální** – trasa vedena v poloze tangenty vůči řeš. oblasti (např. centrum města),
- **okružní** – trasa vůči řeš. oblasti vedena v kruhové nebo částečně kruhové trajektorii,
- **roštový** – snadné vytyčování pravidelných ploch zástavby plánovaných měst [8]

Obr. 4 Způsob vedení trasy vůči řešené oblasti [8]



4.2 Celostátní sčítání dopravy v České republice

Od roku 1959 probíhá na území České republiky celostátní sčítání dopravy pravidelně s menšími odchylkami v pětiletých intervalech. Od roku 1980 jsou sčítání prováděna vždy v letech končících čísly 0 a 5. Výjimkou byl rok 2015 ze kterého bylo sčítání přesunuto až na rok 2016. Od roku 2010 probíhá sčítání dopravy na všech dálnicích, silnicích I., II. třídy, v obcích s počtem obyvatel nad 5 000 a také na vybraných úsecích silnic III. třídy a místních komunikací. CSD 2016 probíhalo od dubna do října, a to celkem na 8350 sčítacích místech. [2]

Jedinou výjimku tvoří komunikace na území kraje hlavního města Prahy, kde zajišťuje pravidelné sčítání dopravy Technická správa komunikací hl. m. Prahy – Úsek dopravního inženýrství (dále TSK-ÚDI). Území působnosti ŘSD a TSK-ÚDI se překrývají na okrajích Prahy. Každá z institucí používá jinou metodiku sčítání, proto lze nalézt dva rozdílné údaje pro jeden úsek komunikace. [2]

Údaje ŘSD jsou průměrné pro všechny dny v roce, údaje TSK-ÚDI pak pouze pro všechny pracovní dny v roce. Změna kategorizace dopravních prostředků při CSD nastala v roce 2010, vzhledem k lepší přehlednosti skladby dopravního proudu a pro snazší možnost využití výsledků pro dopravně-inženýrskou a projektantskou činnost, došlo ke změně v počítání nákladních souprav do výsledků. Do roku 2005 bylo projetí soupravy, např. tahače s návěsem, započítáno jako jedno těžké vozidlo (kategorie N3) a jeden návěs (kategorie NS), tedy celkem jako dvě vozidla. Od roku 2010 je stejná souprava započítána pouze jedním záznamem do kategorie „návěsové soupravy nákladních vozidel“ s označením NSN, kategorizace viz. tabulka č. 4. [2]

Tab. č. 4 Podrobná kategorizace dopravních prostředků [2]

| Označení | Skupina vozidel |
|----------|---|
| LN | Lehká nákladní vozidla (užitečná hmotnost do 3,5 t) bez přívěsů i s přívěsy |
| SN | Střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost do 3,5 – 10 t) bez přívěsů |
| SNP | Střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost do 3,5 – 10 t) s přívěsy |
| TN | Těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10 t) bez přívěsů |
| TNP | Těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10 t) s přívěsy |
| NSN | Návěsové soupravy nákladních vozidel |
| A | Autobusy |
| AK | Autobusy kloubové |
| TR | Traktory bez přívěsů |
| TRP | Traktory s přívěsy |
| O | Osobní a dodávková vozidla bez přívěsů i s přívěsy |
| M | Jednostopá motorová vozidla |
| C | Cyklisté [cyklo/den] |

Vzhledem k velké hustotě provozu bylo pro sčítání dopravy na nejvíce vytížených komunikacích využito dat z automatických detektorů dopravy. Na silnicích a místních komunikacích je roční průměr celodenní intenzity dopravy vypočten z výsledků několika krátkodobých (4 hod.). Sčítání se provádí celkem během deseti sčítacích termínů (středa 3, čtvrtek 2, pátek 2, neděle 3), sčítá se v obou směrech dopravního proudu. Nutné je také aktualizovat tabulkové přepočtové koeficienty oproti roku 2010, aby odpovídaly variacím intenzit dopravy v roce 2016. [2] [7]

Hlavní cíle celostátního sčítání dopravy:

- získat aktuální informace o zatížení dálniční a silniční sítě ČR,
- určit dopravní výkony na silniční síti podle kategorií komunikací a podle územních celků,

- získat základní dopravně inženýrské podklady pro předprojektovou, projektovou a investiční přípravu staveb pozemních komunikací,
- zabezpečit údaje o zatížení sítě silnic a dálnic se statutem evropské komunikace pro zprávu předávanou Evropské hospodářské komisi,
- získat potřebné údaje pro posuzování vlivu provozu na pozemních komunikacích na životní prostředí,
- získat údaje pro aktualizaci prognózy vývoje intenzit dopravy. [2] [7]

4.3 Způsoby získávání statistických dopravních dat

Primární výzkumy (samotný sběr nových dat)

- Písemné dotazníky (relativně malé náklady, dlouhá doba potřebná k získání údajů, respondenti);
- Ústní – dotazníky (rychlé výsledky, vysoké náklady).
- Pozorování (dává relativně přesné výsledky);
- Experiment (např. přírodovědného nebo technického druhu, pro DI většinou nevhodné)
- Automatické zachycení (výběr se provádí ihned při vzniku dat)

Sekundární výzkumy (využití shromážděného materiálu – analýza)

- Využití databází a tabulkových procesorů;
- Využití speciálních aplikací (simulace);
- Využití GIS; GPS [2] [7]

4.4 Ruční sběr dopravních dat

Předností ručního sčítání je především operativnost a možnost větší přesnosti při kategorizaci vozidel. Nevýhodou je skutečnost, že samotná kvalita shromážděných dat závisí na pečlivosti personálu, přesnost je tedy ovlivněna lidským faktorem.

Další nevýhodou je také obtížnost sčítání při vysokých intenzitách dopravy (např. více jízdnic pruhů) a nižší využitelnost pro dlouhodobé průzkumy (více než 4 hodiny). Průzkum může provádět pouze náležitě poučená a způsobilá osoba, která zaznamenává projíždějící vozidla do předem připraveného formuláře. Podoba formuláře je závislá na délce průzkumu, potřebném členění (jak časovém, tak druhů vozidel).

Sčítací formulář

Název celého dopravního průzkumu

Časové specifikace

- Den, datum
- Období vlastního průzkumu
- Období daného formuláře

Prostorové specifikace

- Označení stanoviště (GPS, kód stanoviště)
- Název stanoviště (název ulice, označení silnice)

Evidence a kontrola kvality práce

- Jméno, příjmení sčítače
- Podpis sčítače

Typ sčítání

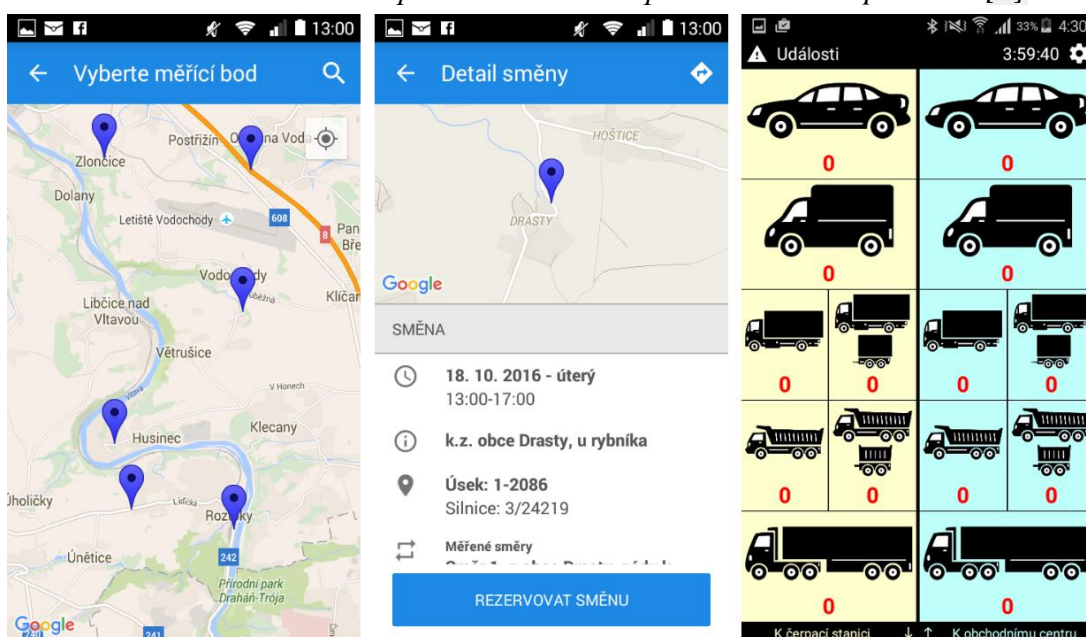
Použitě číselníky

- Pokud nejsou rozsáhle, tak je vhodné jejich umístění přímo na formulář

Počasi

Data pořízená při ručním dopravním průzkumu mohou být zaznamenávána také do elektronického zařízení, jako je např. mobilní telefon, tablet či laptop. Pro účely CSD 2016 vytvořila společnost IPSOS jednoduchou mobilní aplikaci, která usnadňuje shromažďování dat, kontrolu a lokalizaci sčítačů viz. obr. č. 5, ukázka prostředí mobilní aplikace.

Obr. 5 Ukázka uživatelského prostředí mobilní aplikace IPSOS – pro CSD [2]



Proto, aby měl dopravní průzkumy odpovídající výpovědní hodnotu je nutné dodržovat stanovenou denní dobu, den v týdnu a měsíc v roce, což stanovuje TP 189 viz. tab. č. 5.

Tab. č. 5 Přehled účelu DP a doporučeného času a období realizace [1]

| | Účel průzkumu | den | měsíc | Doba sčítání |
|---|---|--|--|---|
| 1 | doprava běžného pracovního dne | úterý středa čtvrtek | březen, duben, květen, červen, září, říjen | 16 h 5:00 – 21:00 nebo 13 h 5:00 – 18:00 |
| 2 | zachycení intenzity dopravního proudu u období dopr. špičky | úterý středa čtvrtek | březen, duben, květen, červen, září, říjen | $\frac{1}{2}$ –2 h předpokladem je znalost dopravní špičky |
| 3 | zjištění intenzity dopravy během týdne | pondělí až neděle | březen, duben, květen, červen, září, říjen | 6–10 (7–11) h 14–18 (13–17) h |
| 4 | zjištění intenzity dopravy během roku | každých 14 dní v průměr. den v týdnu | leden až prosinec | 6–10 (7–11) h 14–18 (13–17) h |
| 5 | víkendová doprava | pátek sobota neděle | březen, duben, květen, červen, září, říjen | 14:00 – 18:00 7:00 – 11:00 17:00 – 21:00 |

4.5 Charakteristiky dopravy

Běžné (pravidelně ověřované)

- intenzita dopravního proudu [voz·]
- skladba dopravního proudu – kategorizace

Speciální (ověřované občasně)

- čas (časové odstupy vozidel)
- rychlost vozidel [$\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$]
- zrychlení (dynamika) vozidel [$\text{km}\cdot\text{h}^{-2}$]
- hustota (počet vozidel na úseku)
- obsazenost vozidel [%]
- okamžitá hmotnost vozidel
- vliv dopravy na životní prostředí
- doprava v klidu (parkování vozidel)
- obsazenost vozidel VHD (MHD)

Intenzita dopravního proudu

Intenzita dopravy je hlavním měřítkem využití pozemní komunikace. Běžně je udáván tzv. roční průměr denních intenzit (dále RPDI) pro daný úsek komunikace v obou směrech v počtu vozidel za 24 hodin. Intenzitu dopravy lze měřit sčítáním ručním nebo automatickým sběrem dat. Kapitola č. 4.7 se zabývá automatizovaným sběrem dopravních dat.

4.6 Automatizovaný sběr dopravních dat

Technologicky můžeme dopravní detekční prostředky rozdělit do 4 kategorií:

- Manuální sčítání
- Detektory zasahující do vozovky – destruktivní
- Detektory nezasahující do vozovky – nedestruktivní
- Detektory umístěné ve vozidle

Následující kapitola popisuje princip funkce nejčastěji v dopravě používaných detektorů.

DESTRUKTIVNÍ (intrusivní)

- Indukční smyčky
- Magnetometry
- Magnetické detektory
- Pneumatické trubkové detektory
- Piezoelektrické detektory
- Detektory s vláknovou optikou

NEDESTRUKTIVNÍ (neintrusivní)

- Mikrovlnné detektory (radary)
- Infračervené detektory
- Lasery
- Ultrazvukové detektory
- Pasivní detektory hluku (zvuku)
- Video-detekce (video processing)

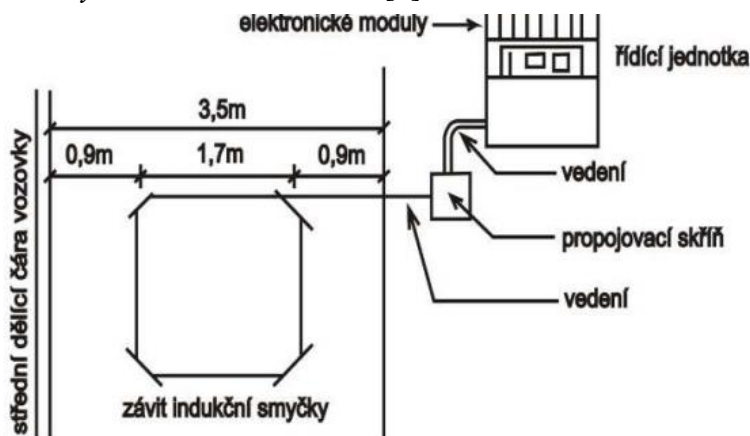
4.7 Intrusivní detektory

Kapitola charakterizuje nejčastěji používané intrusivní detektory dopravy, u každého detektoru jsou uvedeny technické parametry a výčet veličin pro jejichž měření je vhodný.

4.7.1 Indukční smyčky

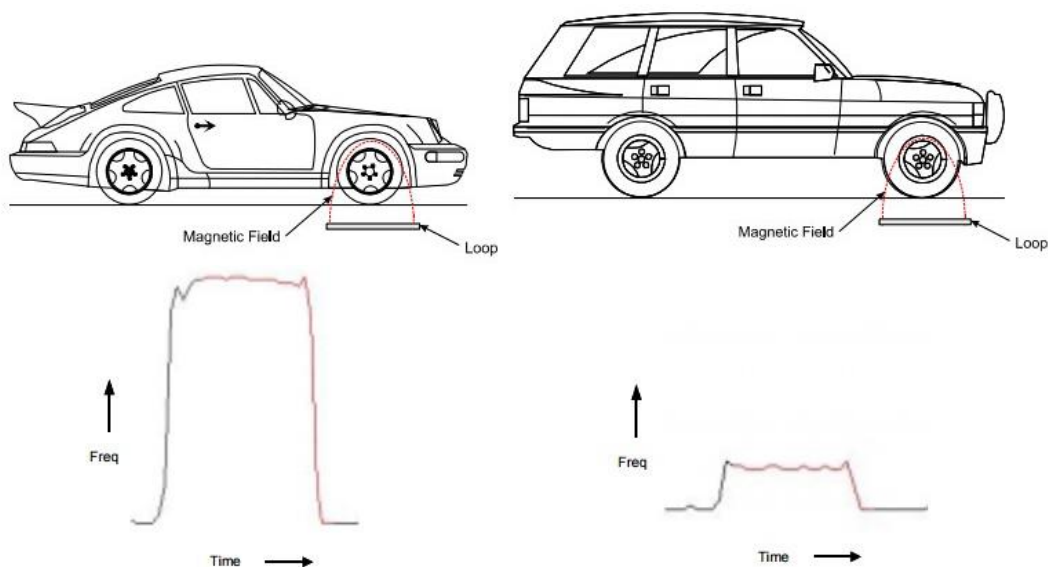
Indukční smyčky patří mezi destruktivní detektory se stacionárním elektromagnetickým polem, které jsou umístěny pod povrch vozovky. Indukční detektor se skládá z indukční smyčky, vlastního detektoru a řídicí jednotky viz. obr. č. 6. Do vyfrézované drážky se uloží v hloubce 30-60 mm kabelový vodič vytvářející indukční smyčku, kolem které se průchodem elektrického proudu vytvoří magnetické pole. [9]

Obr. 6 Komponenty indukčního detektoru [4]



Smyčka ve své podstatě představuje vzduchovou cívku s indukčností L , cívku napájí oscilátor s frekvencí 20–150 kHz. Základní komponenty indukčního detektoru jsou zobrazeny na obrázku č. 6. Během průjezdu vozidla je homogenní magnetické pole narušeno kovovou karoserií vozu viz obr. č. 7. Detektory vyhodnocují jednu nebo také více změn vyvolaných přítomností vozidla, změny indukčnosti se projevují např. změnou amplitudy (přítomnost vozidla – menší amplituda), posuvem fáze a změnou kmitočtu (přítomnost vozidla – vyšší kmitočet). [9]

Obr. 7 Ukazka detekce změny indukčnosti magnetického pole [4]



Mezi výhody indukčních smyček patří především snadná instalace, dostatečná přesnost spolehlivost, nejsou ovlivněny počasím a možnost klasifikace dat. Naopak nevýhodou je omezená možnost použití v místě železobetonových konstrukcí, popř. kolejí, vyšší náklady na odstraňování poruch a náchylnost k přerušení smyčky vlivem těžké dopravy. Není-li instalace smyčky plánována již během výstavby vozovky, tak její zpětná instalace narušuje kryt vozovky což omezuje dopravu a také snižuje životnost povrchu vozovky. Smyčky mají náchylnost k poruchám spjatým se špatnou kvalitou povrchů vozovek a k poruchám způsobeným pohybem smyčky. Pro měření rychlosti je obvykle zapotřebí více detektorů. [9]

Poskytovaná data:

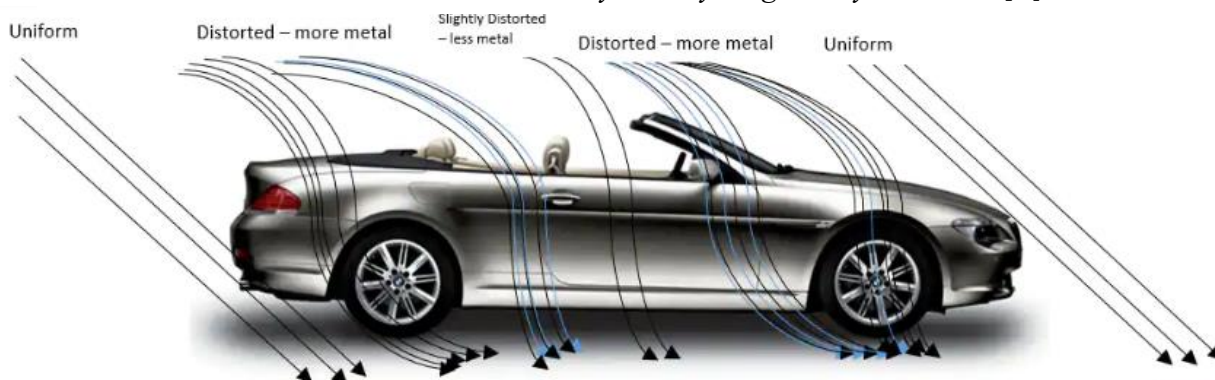
- Intenzita [$\text{voz} \cdot \text{h}^{-1}$]
- Obsazenost [%]
- Speciální funkce
 - Rozlišování směru jízdy,
 - klasifikace vozidel,
 - měření rychlosti. [9]

4.7.2 Fluxgate magnetometry

Jedná se o alternativu k indukčním smyčkovým detektorům, také se jedná o stacionární, destruktivní detektory. Oproti smyčkovým detektorům je lze použít např. na mostech, jelikož méně narušují vozovku a jsou více odolné. Principem činnosti magnetometrů je měření a následné porovnání horizontální a vertikální složky siločar zemského magnetického pole. [9]

Je-li kovová karoserie vozu přítomna v zóně měření, tak dochází ke změně (deformaci) magnetického pole, siločáry mají tendenci procházet skrze karoserii. Po stranách vozu dochází ke snížení a pod/nad vozem ke zvýšení hustoty siločar viz. obr. č. 8, což je impuls pro detektor, který odhalí změnu hustoty siločar a tím vyhodnotí přítomnost vozidla. Hndikepem může být, že magnetické siločáry v okolí rovníku Země nemají dostatečný sklon pro tuto detekci. [9]

Obr. 8 Průběh detekce změny hustoty magnetických siločar [9]



Detektor se skládá z více, do vozovky zapuštěných a mezi sebou propojených sond (válců o průměr 5–11 cm), napájení, propojovacího boxu a řídicí jednotky. Zapuštění sond bývá 30 cm hluboké, do vozovky je také nutné vyfrézovat drážku pro vedení spojů. Benefitem těchto senzorů je mechanická odolnost, nejsou ovlivňovány ocelovou armaturou mostů, prostorová nenáročnost dovoluje instalaci za provozu i na frekventovaných úsecích komunikace. Detektor pracuje v pasivním tzn. bez potřeby externího napájení (stačí baterie). Výhodou jsou také relativně nízké pořizovací náklady oproti nedestruktivním detektorům. Negativem je nutnost narušení povrchu vozovky, dále některé modely detektorů mají malé zóny detekce. [9]

Poskytovaná data:

- Intenzita [$\text{voz} \cdot \text{h}^{-1}$]
- Obsazenost [%]
- Speciální funkce
 - Rychlost vozidel (2 detektory).
 - přítomnost vozidla,
 - počet vozů. [9]

4.7.3 Pneumatické trubkové detektory

Tyto detektory řadíme mezi dotykové a nedestruktivní, umísťují se na povrch vozovky. Jedná se o první typ dopravního automatického detektoru (1920). Principem činnosti je detekce zvýšení tlaku (aktivuje spínač) v uzavřené hadici vlivem průjezdu vozidla. Předností těchto detektorů je snadná, rychlá instalace, nízké pořizovací náklady, během instalace nedochází k narušení vozovky. Mezi nevýhody patří náchylnost na změny teplot a snadné porušení měřicí trubice. V současnosti je metoda pneumatické detekce již překonána a prakticky se nepoužívá. Detektory jsou umísťovány příčně přes jízdní pruh na vozovku a lze je využít k měření:

Poskytovaná data:

- Intenzita [$\text{voz}\cdot\text{h}^{-1}$]
- Obsazenost [%]
- Speciální funkce
 - Rychlost vozidel (2 detektory).
 - přítomnost vozidla a klasifikace vozidel podle počtu náprav,
 - počet vozů. [9]

4.7.4 Piezoelektrické detektory

Piezoelektrického jevu se nejčastěji využívá u stacionárních senzorů pro vážení vozidel za jízdy (tvz. Weigh in Motion-WIM) a také u mobilních sčítačů dopravy. Piezoelektrický efekt má dynamický charakter, tzn., že se elektrický náboj generuje pouze při diferenci vnějších sil působících na senzor, což znamená, že rozezná pouze jedoucí vozidla. Minimální rychlost vozů pro detekci je 15 km/h, piezoelektrické senzory nemohou být použity v oblastech, kde je pomalá doprava. U stacionárních detektorů jsou pod povrch vozovky ukládány kabely (obdélníkového průřezu), a to napříč jízdními pruhy. Umísťují se do drážek vyfrézovaných do vozovky, zality epoxidem, mohou být i přikryty vrstvou asfaltu. Senzory jsou teplotně, elektricky i mechanicky stabilní. Tlakem kol vozidla se v kabelovém vedení indukuje napětí (tvz. piezoelektrický jev), které je úměrné síle nebo hmotnosti vozidla. Některé piezoelektrické materiály jsou citlivé na teplotu funkce v mrazivém podnebí je značně omezena. [9]

Poskytovaná data:

- Intenzita [$\text{voz}\cdot\text{h}^{-1}$]
- Obsazenost [%]
- Klasifikace vozidel
- Počet náprav
- Váha vozidla (tvz. Weigh in Motion-WIM)
- Rychlost a směr vozidla [9]

4.8 Neintrusivní detektory

4.8.1 Ultrazvukové detektory (UZ detektory)

Princip činnosti UZ detektorů je založen na šíření ultrazvuku tzn. tlakové zvukové energie s frekvencí mezi 25 a 50 kHz. Pulzní detektor v pravidelných intervalech vyšle vlnu a měří čas (úměrný vzdálenosti), kdy se odražená vlna vrátí do detektoru, časový rozdíl jiný než odpovídající vzdálenosti k povrchu vozovky a zpět je vyhodnocen jako přítomnost vozu. Měří velikost odražené energie a přemění ji na elektrickou energii. Záporem metody je nižší přesnost, která může být ovlivněna změnou teploty, nepříznivými povětrnostními podmínkami. Přínosem UZ detektorů je, že nenarušují povrch vozovky. [9]

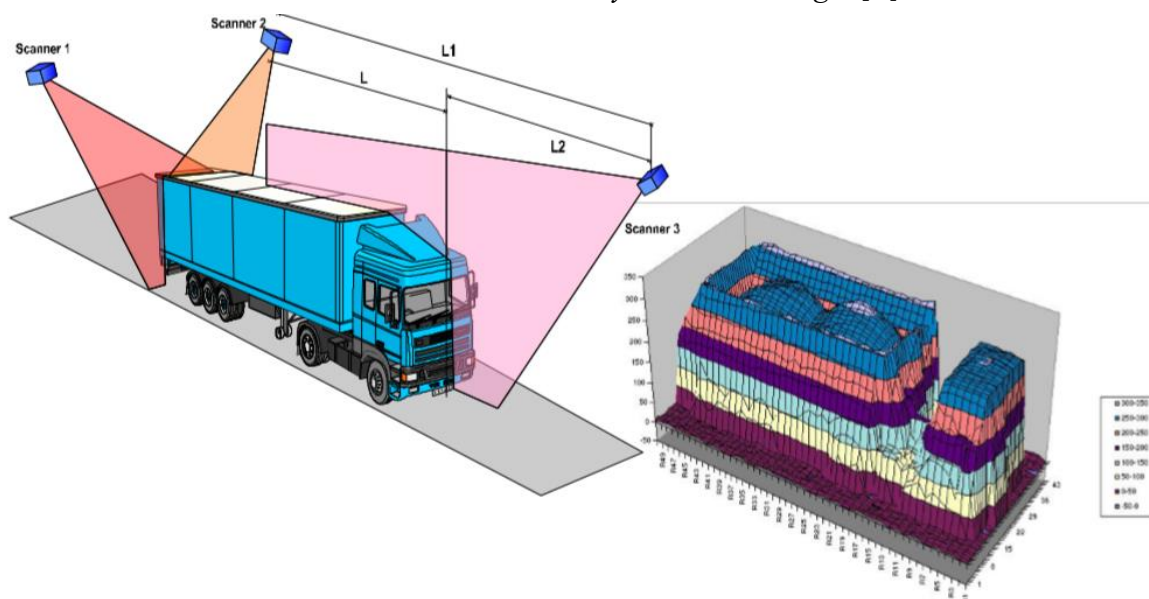
Poskytovaná data:

- Počet, přítomnost a obsazenost vozidel [%],
- rychlost (vysílá dva paprsky pod definovanými úhly),
- délka a výška vozidla. [9]

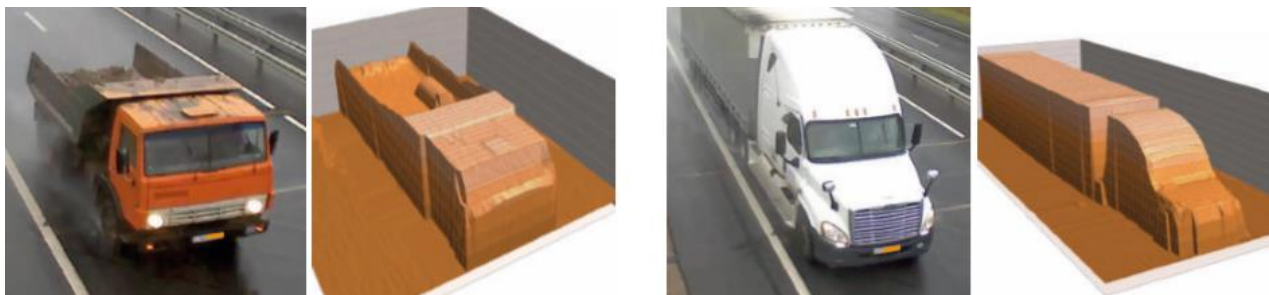
4.8.2 Aktivní infračervené detektory

Aktivní IR detektory vysílají nízkoenergetické vlny v infračerveném pásmu (frekvence 10^{13} Hz, vlnová délka $\lambda=10^{-5}$ - 10^{-6}), tuto oblast pokrývají záření o nízkém výkonu (LED dioda). Vlny jsou po odrazu od karoserie vozu přijímány v optickém senzoru, přijatou energii (záření) přeměňují na elektrický signál. Jistou nevýhodou je, že kvalita signálu je ovlivňována mlhou, deštěm nebo sněžením. IR detektory je možné použít k měření intenzity dopravy [voz·h⁻¹], rychlosti [km/h], obsazenost detektoru [%], kategorie vozidla. Ukázka analýzy odrazu energie viz. obr. č. 9 tj. detekce celé návěšové soupravy nebo obr. č. 10. [9] [10]

Obr. 9 Aktivní IR detektor – analýza odrazu energie [9]



Obr. 10 Rozlišení kategorie vozu pomocí IR detektoru [10]



4.8.3 Pasivní infračervené detektory

Pasivní IR detektor nevysílá žádný druh záření, ale pouze detekuje změnu tepla (tzn. energie) vyzářenou projíždějícím vozem. Každé těleso, který nedosahuje teploty 0 K emituje tepelné záření, spektrum závisí především na teplotě, velikost a struktuře objektu. Detektory zaznamenají a vyhodnotí záření, vlnová délka tohoto záření se pohybuje v intervalu 8-14 μm (tj. daleká infračervená oblast). Pasivní IR detektory jsou odolnější vůči vlivu povětrnostních podmínek, IR záření je dobře šířitelné mlhou i deštěm. [9]

4.8.4 Mikrovlnné detektory

Detekce, která je založená na šíření elektromagnetických vln v mikrovlnném pásmu tzn. s parametry frekvence 1 GHz až 30 GHz s vlnovou délkou $\lambda = 1-30$ cm. Paprsek vysílaný pomocí parabolické antény se odráží od karoserie projíždějících vozidel zpět k detektoru. Následně jsou pro vyhodnocení posuzovány parametry zpět odraženého signálu. Detektory lze používat jako stacionární nebo mobilní zařízení. Stacionární detektory se nejčastěji umísťují nad jízdní pruh proti pohybu dopravního proudu. [9]

Výhody

- Necitlivost ke špatným povětrnostním podmínkám
- Pracuje den/noc bez potřeby zdroje světla

Nevýhody

- Dopplerův senzor (tj. typ detektoru CW) nedetekuje stojící vozidla
 - Při měření za jízdy musí existovat rychlostní diference
- Není vhodný pro sčítání vozidel
- Při instalaci u kraje vozovky může docházet k blokování, a tudíž k úniku některých vozů

Poskytovaná data:

- Intenzita [$\text{voz} \cdot \text{h}^{-1}$]
- Přítomnost
- Rychlost [$\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$]
- Klasifikace
- Měření ve více jízdních pruzích [9]

5 Vlastní zpracování

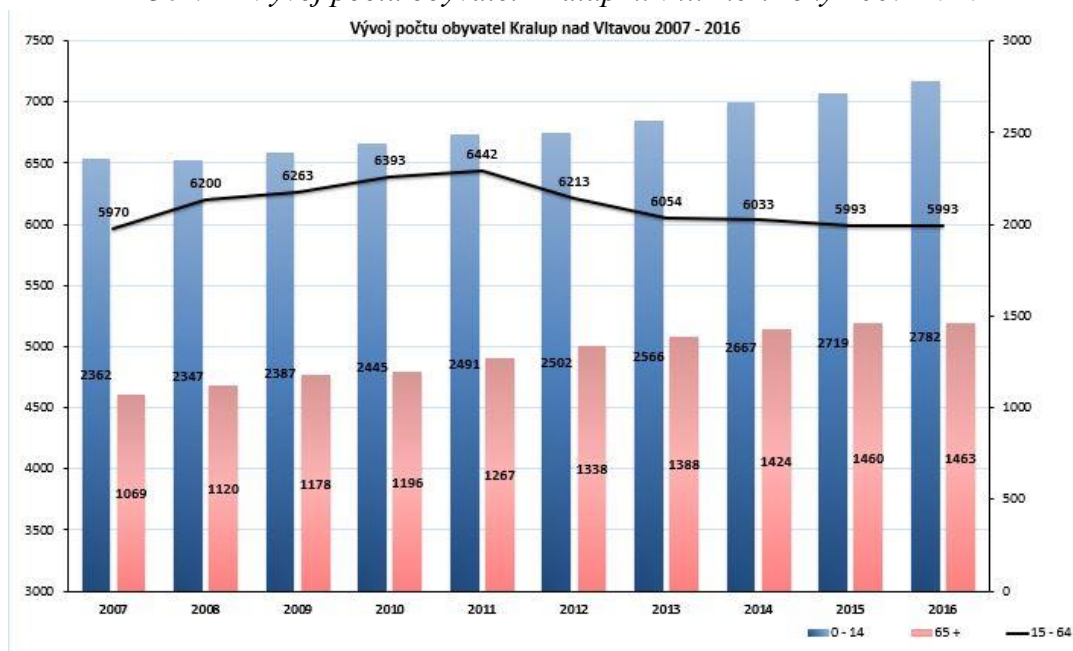
Rozbor města Kralupy nad Vltavou

Kralupy nad Vltavou jsou město rozkládající se na obou stranách řeky Vltavy asi 25 km severně od Prahy, v okrese Mělník ve Středočeském kraji. Podle oficiálních statistik ČSÚ zde v roce 2018 žilo 18 tisíc obyvatel, tj. 9. nejlidnatější obec ve Středočeském kraji. Územní obvod města Kralupy nad Vltavou zahrnuje katastrální území Kralupy nad Vltavou, Lobeč, Lobeček, Mikovice, Minice a Zeměchy. V samotném centru města se nachází první most přes řeku Vltavu určený pro silniční dopravu směrem severně od Prahy. Ve městě se také nachází železniční uzel, který umožňuje dopravu ve směrech: Praha, Děčín, Neratovice, Velvary, Kladno a Slaný. Na území města také funguje městská autobusová doprava (dále MAD) s napojením na linky PID i ROPID (tj. Regionální organizátor Pražské integrované dopravy). [11]

5.1 Kralupy nad Vlt. - obyvatelstvo

K 1.1. 2018 podle údajů ČSÚ činil celkový počet obyvatel obce 18 100, z toho 8 923 mužů a 9 177 žen. Vývoj počtu obyvatel zobrazuje graf na obr. č. 11., z grafu vyplývá, že počet obyvatel v produktivním věku (15–64 let) stagnuje, tato věková kategorie generuje nejvíce individuální automobilové dopravy. Přesto je patrné, že celkový počet obyvatel stále roste, lze vzhledem k atraktivitě území předpokládat, že trend růstu bude pokračovat i nadále. Rozdíl v počtu obyvatel mezi roky 2010 a 2018 činí nárůst o 465 osob.

Obr. 11 Vývoj počtu obyvatel Kralup n. Vlt. mezi roky 2007-2016



Zdroj: Vlastní zpracování podle údajů ČSÚ

Nárůst počtu obyvatel je bezesporu podmíněn odpovídající výstavbou obytných prostorů tzn. bytových domů či rodinných domů. ČSÚ eviduje výstavbu nových bytů, z tabulky č. 6 je patrný nárůst obytných jednotek na území obce Kralupy nad Vlt. v období let 2012 a 1.1. 2017. Pro období od roku 2017 nejsou data ohledně výstavby bytů pro jednotlivé obce doposud k dispozici. Za bytovou jednotku jsou považovány např. i rodinné domy viz. tab. č. 6.

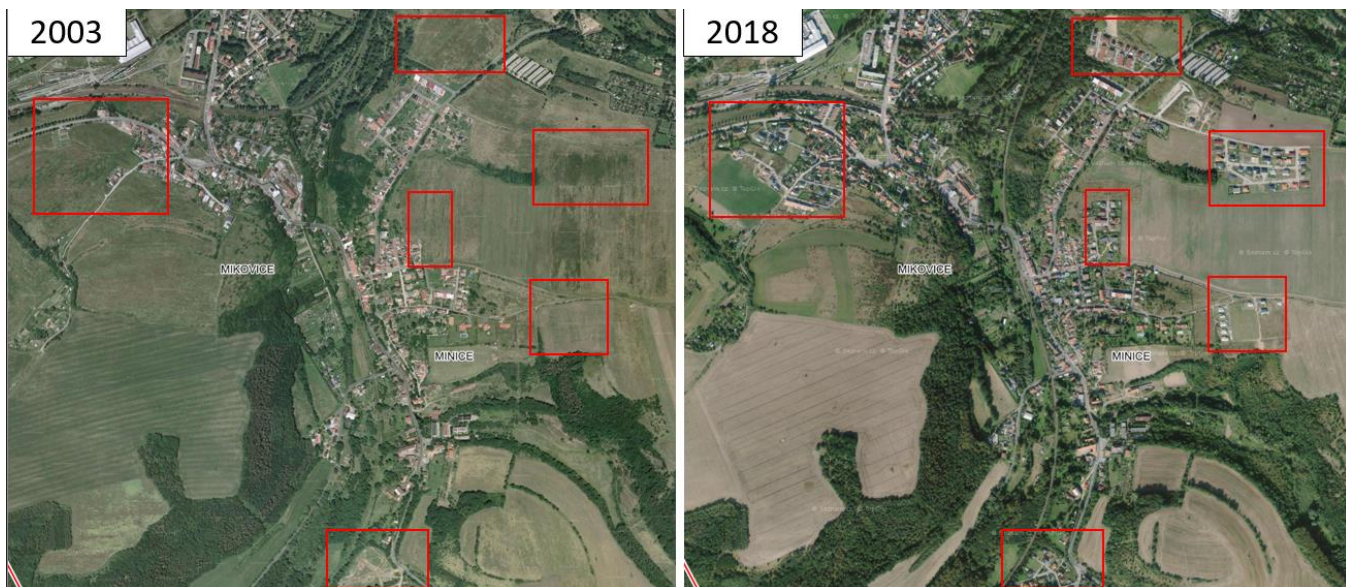
Tab. č. 6 Dokončené byty mezi lety 2012-2016

| Rok | Byty celkem |
|----------|-------------|
| 2012 | 52 |
| 2013 | 21 |
| 2014 | 4 |
| 2015 | 43 |
| 2016 | 26 |
| Σ | 146 |

Zdroj: Vlastní zpracování podle údajů ČSÚ

Trend plošného rozrůstání obce Kralupy nad Vltavou je patrný nejen ze statistik ČSÚ, ale např. porovnáme-li satelitní snímky obce z let 2003 a 2018 viz. obr. č. 12 je patrný nárůst zastavené půdy. Pro porovnání byli zvoleny jižní městské části Mikovice a Minice, jedná se o nejprogresivněji se rozrůstající katastrální území obce. Nově vzniklá zástavba je rozptýlená či okrajová, z toho také vyplývá také horší dopravní obslužnost v rámci MAD. Jižní MČ jsou atraktivní svou vzdálenou polohou od severně umístěné průmyslové oblasti města. Převážná většina prvků občanské vybavenosti (dále OV) je umístěna v centru města.

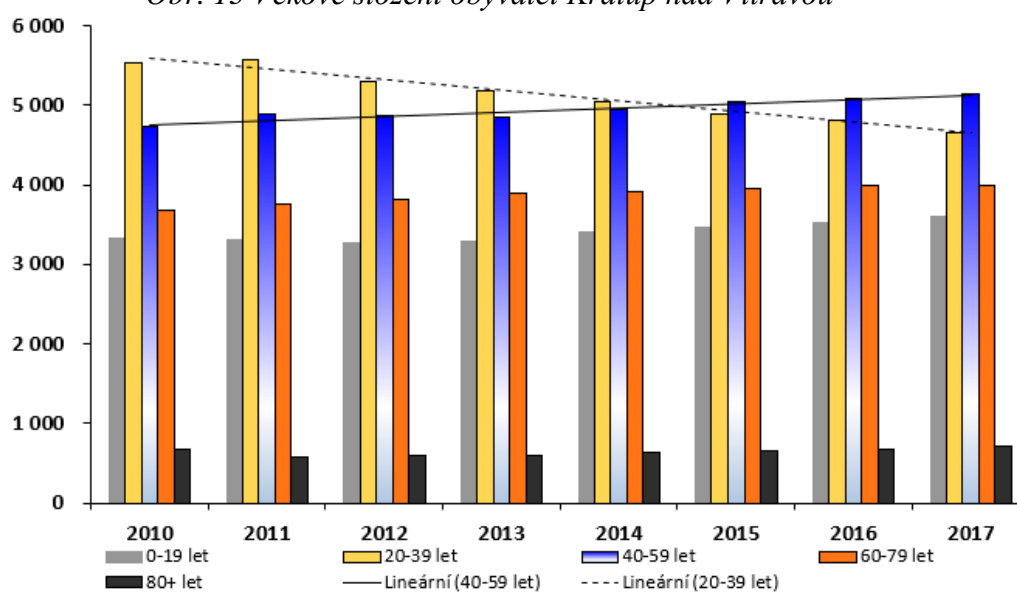
Obr. 12 Rozrůstání okrajové zástavby Kralupy n. Vlt. mezi roky 2003-2018



Zdroj: Vlastní zpracování, snímek z portálu mapy.cz

I přesto, že počet obyvatel roste, tak ze statistik ČSÚ vyplývá, že se průměrný věk obyvatel navyšuje, v roce 2010 činil 41,2, ale v roce 2018 už 42,4 let. Z grafu vývoje věkové struktury obyvatelstva obr. č. 13 je patrné, že počet obyvatel ve věkových skupinách do 19 let a 40–59 let věku roste. Naopak počet obyvatel ve věku 20–39 let v průběhu posledních let klesá. Na základě těchto statistik ČSÚ můžeme předpokládat, že lidé v kategorii 20–39 let mohou mít tendenci se po dokončení studia SŠ, popř. VŠ usadit v Praze. Počet lidí ze skupiny 40–59 let v Kralupech n. Vlt. roste, protože více vyhledávají klidnější prostředí suburbii v okolí hlavního města. Lze také předpokládat, že právě tato věková skupina má dostatečný finanční potenciál pro pořízení již zmíněných rodinných domů v okrajových částech obce.

Obr. 13 Věkové složení obyvatel Kralup nad Vltavou



Zdroj: Zpracování vlastní dle statistik ČSÚ

5.2 Silniční doprava Kralupy nad Vltavou

Výhodná poloha vzhledem k Praze a dostatek prvků občanské vybavenosti činí Kralupy velice atraktivní lokalitou, a to minimálně pro obyvatele pracující v Praze. Město je umístěno mezi hlavní lokální dopravní tepny, což přináší variantnost cest Kralupy – Praha pro IAD. Cestu realizovat třemi základními způsoby. První způsob je napojení se na silnici II/101 s nájezdem na dálnici D7 vedoucí do Prahy 6, také se lze ze silnice č. II/608 napojit na dálnici D8 vedoucí do Prahy 8. Třetí způsob představuje cesta po silnici č. II/240 vedoucí do Prahy MČ Dejvice.

Silnice a MK se podle § 5 a 6 zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích (silniční zákon) dělí, zejména podle svého dopravního významu, kategorizace do tříd viz. tab. Na území obce Kralupy nad Vlt. se nenachází žádný úsek silnice I. třídy. Východně od města je vedena dálnice D8, možnost pro napojení představuje 6 km vzdálený sjezd u obce Úžice.

Území města protínají silnice II. třídy č. II/101 (Pražský okruh, dříve tzv. „aglomerační okruh“) a č. II/240 (Praha – Františkov nad Ploučnicí). Souběžně s dálnicí D8 vede silnice II/608, která se nachází za východní hranicí města. Pro napojení okolních obcí slouží síť silnic III. třídy (např. III/10147, III/24017, III/24019). Průtah městem tvoří silnice II. a III. třídy, tj. ulicemi Mostní (most TGM) – Podřipská – Přemyslova – 28. října – Pražská (Růžové údolí – Velvarská). Na území města Kralupy je evidováno přibližně 12,2 km silnic II. třídy a 10,7 km silnic III. třídy. Všechny silnice II. a III. třídy jsou majetkem Středočeského kraje a spadají pod správu KSÚS, kategorizace komunikací viz. příloha č. IX. [11] [12]

5.2.1 Silniční most T.G. Masaryka (dříve most Osvobození)

Součástí hlavního tahu městem (silnice č. II/101) je most T.G.M. (obr. č. 14) spojující části města dělené řekou Vltavou. Jedná se o první most určený pro silniční dopravu severně od Prahy, vzdálenost od pražského silničního mostu Barikádníků je téměř 25 km. Most spojuje kralupské čtvrti Na Františku (levý břeh) a Lobeček (pravý břeh). Most byl vystavěn mezi lety 1926-28, od 03. května 1958 je most (stavební sloh funkcionalismus) zapsán do katalogu Národního památkového ústavu jako část industriálního dědictví ČR, což brání zásahu do konstrukce. [13]

Obr. 14 Most TGM centrum Kralup n. Vlt.



Zdroj: Vlastní

5.2.2 Technické parametry mostu

Konstrukce ze železobetonu se skládá ze tří žebrových oblouků, dva postranní o rozpětí 60 m jsou nad zemí, zbylý o rozpětí 80 m jde přes celou Vltavu, takže žádný pilíř nestojí v řečišti. V horní části jsou monoliticky spojeny mostovkou stoupající směrem ke středu mostu. Tloušťka kleneb krajních oblouků je u patky až 1,52 m, tloušťka klenby středního pole 1,68 m. Žebrová horní mostovka je podepřena vylehčenými příčnými stěnami, okraje mostovky jsou vzepřeny kubickými konzolkami. Celková délka mostu je 200 m, šířka mostu mezi zábradlím činí 11,23 m, samotná vozovka má pak šířku 7,5 m. [13]

5.3 Alternativa k individuální automobilové dopravě

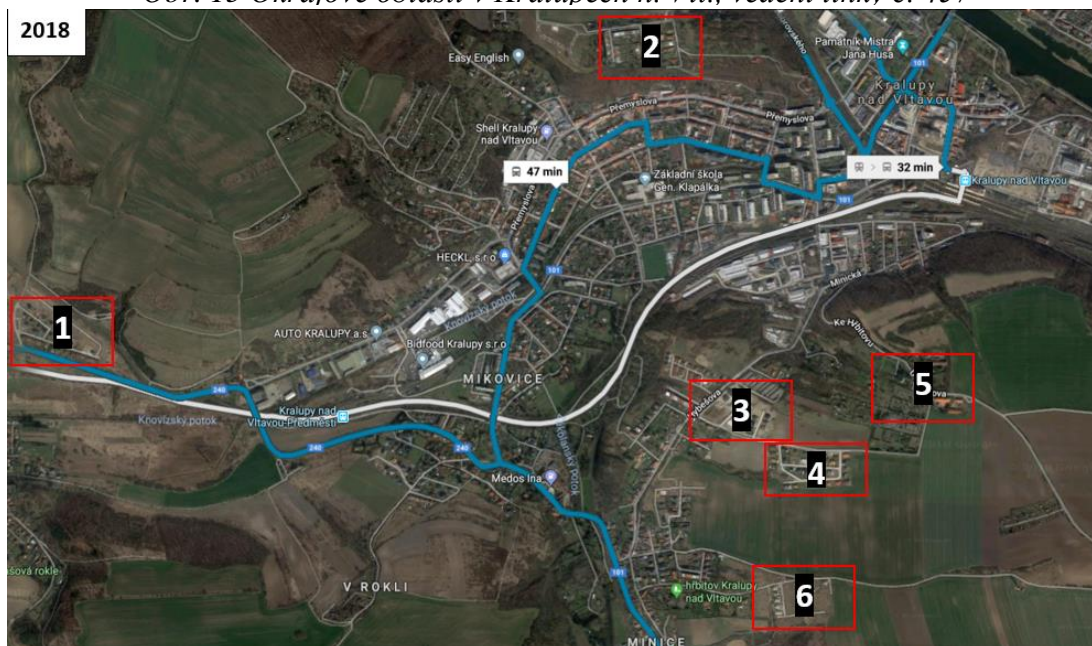
Tato kapitola popisuje současný stav dopravní obslužnosti Kralup nad Vltavou, a to zejména z hlediska alternativ k individuální automobilové dopravě. Hodnotí dostupnost VHD pro obyvatele okrajových oblastí města, ukazuje také plánovanou výstavbu domů.

5.3.1 Městská autobusová doprava

Město Kralupy má autobusové spojení s Kladnem, Mělníkem, Prahou, Neratovicemi a většinou okolních obcí. Kralupy a Prahu spojují přímo dvě linky Pražské integrované dopravy č. 370, 372. V rámci městské autobusové dopravy (dále MAD) fungují na území města linka 457, kterou provozuje dopravce ČSAD Střední Čechy, a.s. linka od 01.01.2016 spadá pod správu systému PID (tarifní pásmo 3). Jako centrální autobusové stanoviště je vhodně zvolena konečná zastávka v Nádražní ulici naproti budově železniční stanice přímo v centru města. Jako dopravce spojujícím Kralupy s okolními obcemi působí také ČSAD Kladno a.s. [11]

V posledních cca 15 letech vznikaly na okrajích města nové obytné zóny, které nemají ve své blízkosti žádnou zastávku MHD. Konkrétně se jedná o tyto lokality „Nad Lobčí“ (2), Na žebrech (3), Nad Zámkem (4), U hřbitova (5), Na žebrech a Na Vršku (6). Dle metodiky k uzemním plánům by měla být dostupnost zastávky VHD do 7 min. pěší chůze (cca 0,5 km), toho není dosaženo u většiny z jmenovaných lokalit. Oblast „U šachty“ (1) je vzdálená jen cca 0,2 km od železniční zastávky Zeměchy, avšak není zde žádný chodník a také je zapotřebí překonat velice frekventovanou silnici č. II/240. [14] [12] [15]

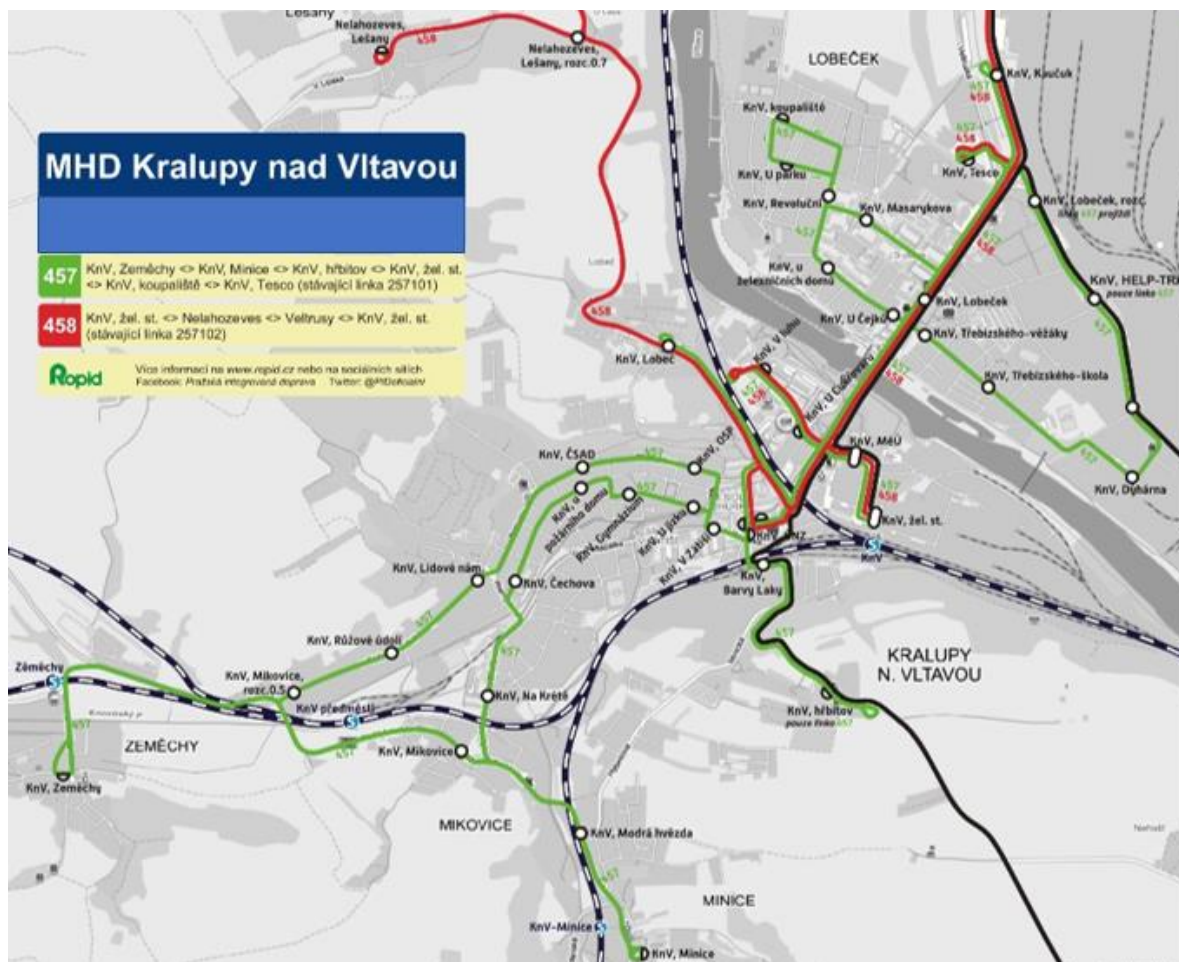
Obr. 15 Okrajové oblasti v Kralupech n. Vlt., vedení linky č. 457



Zdroj: Vlastní zpracování, snímek z portálu mapy.cz

Na satelitním snímku (obr. č. 15) je znázorněna trasa linky č. 457 a také zmíněné okrajové obytné oblasti. Příloha číslo VIII ukazuje návrh nové výstavby v oblasti na Vršku (6). Linka 457 je v provozu celý týden přibližně od 05:00 hod. do 20:00 hod. Intervaly spojů se mění v průběhu dne, v ranní/odpolední dopravní špičce během pracovního dne činí interval cca 30 min., mimo špičku 60 min., a mimo pracovní dny se interval pohybuje okolo 120 min. Od 1.1.2016 byla původně druhá městská linka č. 458 přeřazena do provozního režimu linkové dopravy (tzn., že není již součástí MAD). Trasu linky č.458 kopíruje červená linka v zanesena v obr. č. 16, možné trasy linky č. 457 jsou vedeny zeleně. [12]

Obr. 16 Trasování autobusových linek č. 457 a č. 458 [12]



5.3.2 Železniční doprava

V Kralupech nad Vltavou se nachází důležitý železniční uzel, železniční nádraží se nachází v samém centru města. Kralupy leží na dvojkolejně železniční trati č. 090 Praha/Děčín. Na území města se nachází ještě stanice Kralupy nad Vlt. – předměstí (trať č. 110 směr Louny, č. 111 směr Velvary) a zastávky Kralupy n. Vlt. – Minice (trať č. 093, směr Kladno) a Zeměchy (trať č. 110, směr Louny). Vlaky jsou v provozu přibližně od 04:00 hod. do 01:00 hod. Nejvíce vytížený je směr Praha, během ranní dopravní špičky často dochází k překračování kapacity.

Od 11.12.2016 byla na trati Kralupy/Praha doprava výrazně posílena, celodenní interval os. vlaků činí 30 min. (ranní spoje jsou během pracovních dnů posíleny). Všechny železniční tratě spadají do systému PID, patří sem všechny osobní vlaky a většina rychlíků. Nádražní budova nemá bezbariérový přístup, dle SŽDC by měla proběhnout v r. 2019/20 realizace rekonstrukce. Vzhledem k výraznému zlepšení nabídky a zároveň přetížení silničních komunikací lze očekávat postupný nárůst zájmu o tento druh dopravy. [11] [12]

5.3.3 Cyklostezky Kralupy nad Vltavou

Podmínky pro cyklistiku jsou na území Kralup n. Vlt. velice příznivé, protože na většině území obce převažuje rovinný terén. Město protíná lokální cyklostezka, její trasa vede napříč městem od zimního stadionu, po lávce pro pěší/cyklisty přes Vltavu na okraj Minic s krátkou odbočkou na sídl. Cukrovar. Celková délka cyklostezky činí cca 5 km, ve většině délky trasy má samostatný pruh odděleně pro pěší/cyklisty. Územím obce vede také cyklotrasa CT 7 (vede od Chvatěrub po pravém břehu Vltavy, v Kralupech přejde po lávce na levý břeh a pokračuje směr Nelahozeves s boční „větvi“ od kralupské lávky přes Lobeček a Veltrusy). Na levém břehu Vltavy na ní navazují cyklotrasy IV. třídy č. 0081 (směr Dolany – Libčice nad Vltavou) a 0082 (směr Tursko – Únětice). [11] [12]

5.4 Intenzita dopravy v Kralupech nad Vltavou

Intenzita silniční dopravy na území města je citelná, jednou z příčin je umístění již zmíněného mostu TGM v samotném centru Kralup. Dalšími zdroji dopravy mohou být jednak průmyslové podniky či obchodní centra (převážně v lokalitě MČ Lobeček) a také nové obytné čtvrti Kralup a okolních obcí. Páteří komunikací města je často během ranní a odpolední dopravní zatížena natolik, že dochází ke kongesci. Kapitola č. 5.5 podrobněji popisuje realizaci projektu „II/101 Kralupy nad Vltavou, průtah“ jehož cílem bylo zlepšit dopravní průchodnost centrem města. Došlo k nahrazení původní průsečné světelně řízené křižovatky ulic Mostní – Jodlova – Erbenova. Dle zprávy dopravního inspektorátu PČR (dále DI PČR) je patrné určité zlepšení plynulosti dopravy a také došlo ke snížení počtu nehod. [12]

Proti obecné představě, že intenzita dopravy ve městě roste hovoří analýza dopravních dat. Tab. č. 7 zobrazuje vývoj dopravní intenzity v Kralupech mezi lety 1990–2016, můžeme vidět, že od roku 2000 intenzita mírně klesá. Naopak intenzita vzrostla na dálnici D8 a také na komunikacích směr Praha, kde se často během ranní dopravní špičky tvoří kongesce. [12]

Tab. č. 7 Intenzita dopravy – sčítací úsek č. 1-2321 – Kralupy most TGM

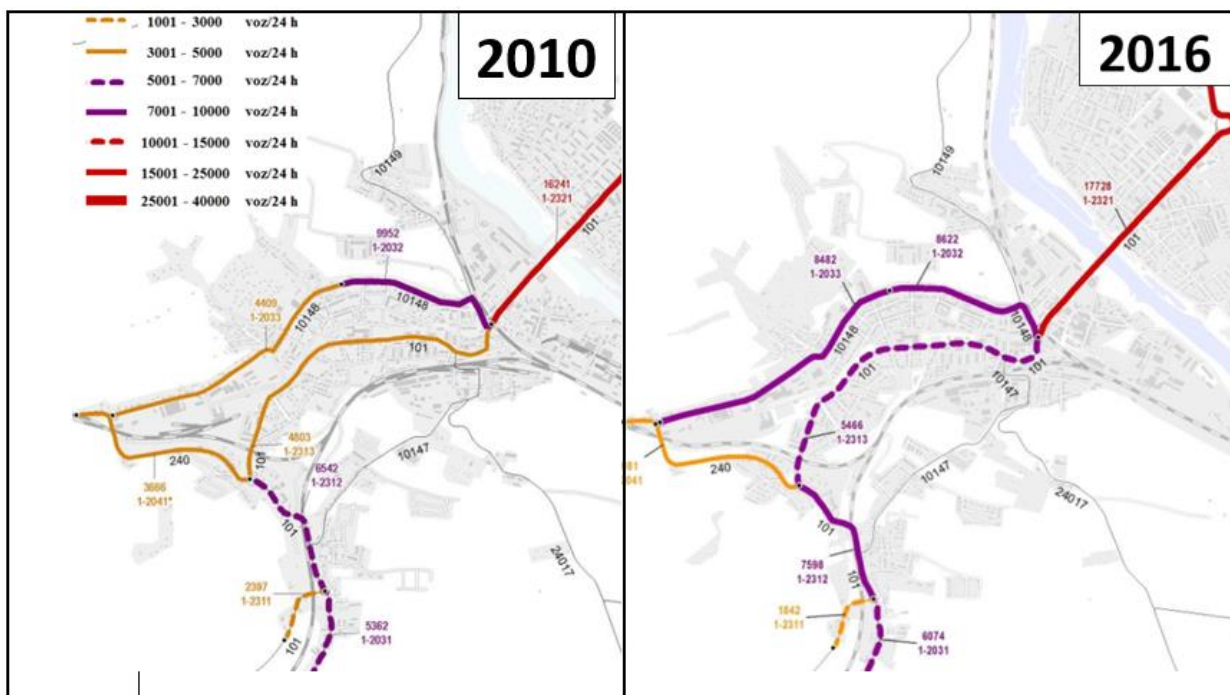
| Rok | *1990 | *1995 | 2000 | 2005 | 2010 | **2016 |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Osobní | - | - | 15 727 | 16 321 | 13 287 | 15 906 |
| Nákladní | - | - | 3 371 | 4 524 | 2 821 | 1 721 |
| Motocykly | - | - | 123 | 87 | 133 | 101 |
| Σ | 12 078 | 15 670 | 19 221 | 20 932 | 16 241 | 17 728 |

* zdroj PSER Kralupy nad Vltavou

** zdroj IPSOS Česká republika

Průjezd průtahem města je možné absolvovat pouze ul. Mostní (bez alternativní trasy), město jednak rozděljuje řeka Vltava. Na levém břehu Vltavy dále území fragmentují železniční tratě a také Zákolanský a Knovízský potok. Přesto, že některé přilehlé komunikace disponují kvalitním povrchem, tak často nevyhovují jejich šířkové parametry. Často jsou tyto komunikace vedeny přímo obytnými čtvrtěmi nebo v těsné blízkosti škol atd. jedná se např. o ulice Jodlova, Přemyslova či Gen. Klapálka. Možný způsob, jak dosáhnout odlehčení dopravy v centru města nabízí plánovaný obchvat, který popisuje kapitola č. 5.8. Obr. č. 17 prezentuje výsledky CSD pro roky 2010 a 2016, barevné odlišení RPDÍ ukazuje, že ani v jednom z měřených úseku nedošlo k poklesu intenzity dopravy. Roční průměr celodenní intenzity dopravy je vypočten z výsledků krátkodobých (4 hod.) průzkumů v průběhu roku. Přepočtové koeficienty byly oproti roku 2010 aktualizovány a odpovídají variacím intenzit dopravy v roce 2016. [12] [16]

Obr. 17 Výsledky RPDÍ – CSD 2010 a 2016 Kralupy n. Vlt. [16]

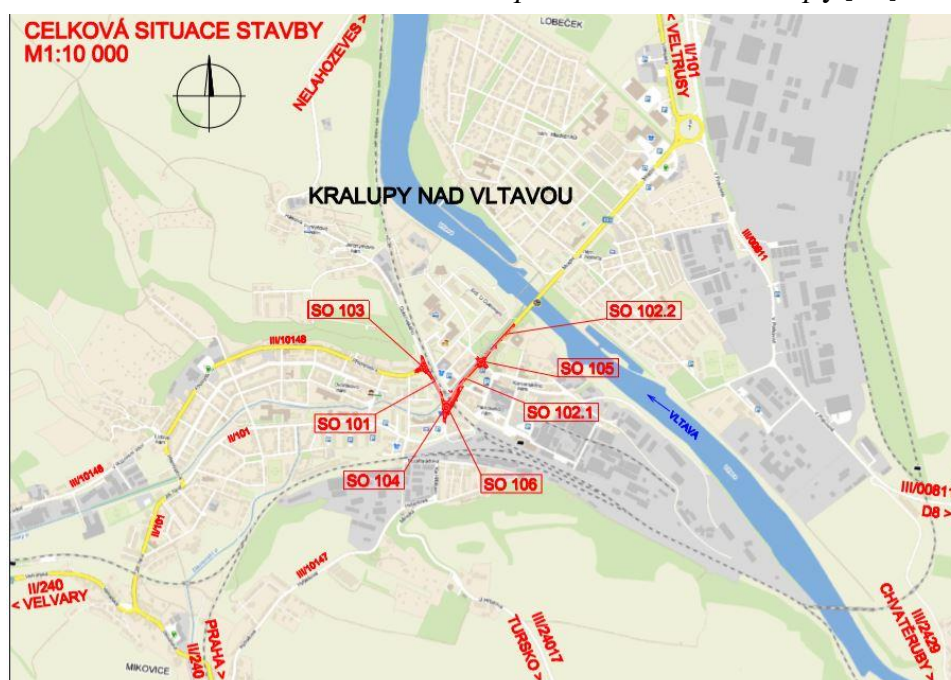


Zdroj: Vlastní zpracování, dle statistik CSD 2010, 2016

5.5 Projekt „II/101 Kralupy nad Vltavou, průtah“

Význam tohoto projektu z lokálního hlediska spočíval především ve zmodernizování průjezdního úseku městem. Cílem bylo podstatně zlepšit dopravně technický stav vozovky, zvětšit propustnost křižovatek, odstranit kolizní body a tím podstatně zvýšit plynulost a zejména bezpečnost dopravy v centru města. Předmětem projektu byla realizace celkové rekonstrukce průtahu sil. č. II/101 a III/10148 včetně odvodnění, tzn. rekonstrukce konstrukčních vrstev vozovky, svislé a vodorovné dopravní značení, přestavba průsečných křižovatek s MK na okružní viz. obr. č. 18. Dále další stavební objekty města Kralupy nad Vlt. tj. rekonstrukce chodníků, vjezdů, parkovacích ploch, veřejného osvětlení, podchodu pod sil. II/101, vegetační úpravy. Realizace proběhla od 10/2009 do 12/2014 s celkovými náklady 55,4 milionů Kč. [17]

Obr. 18 Umístění okružních křižovatek na průtahu městem Kralupy [17]



SO 103 Okružní křižovatka Přemyslova × Podřípská

SO 104 Okružní křižovatka Podřípská × Mostní

SO 105 Okružní křiž. Mostní × Erbenova × Jodlova, dále viz. Příloha č. X

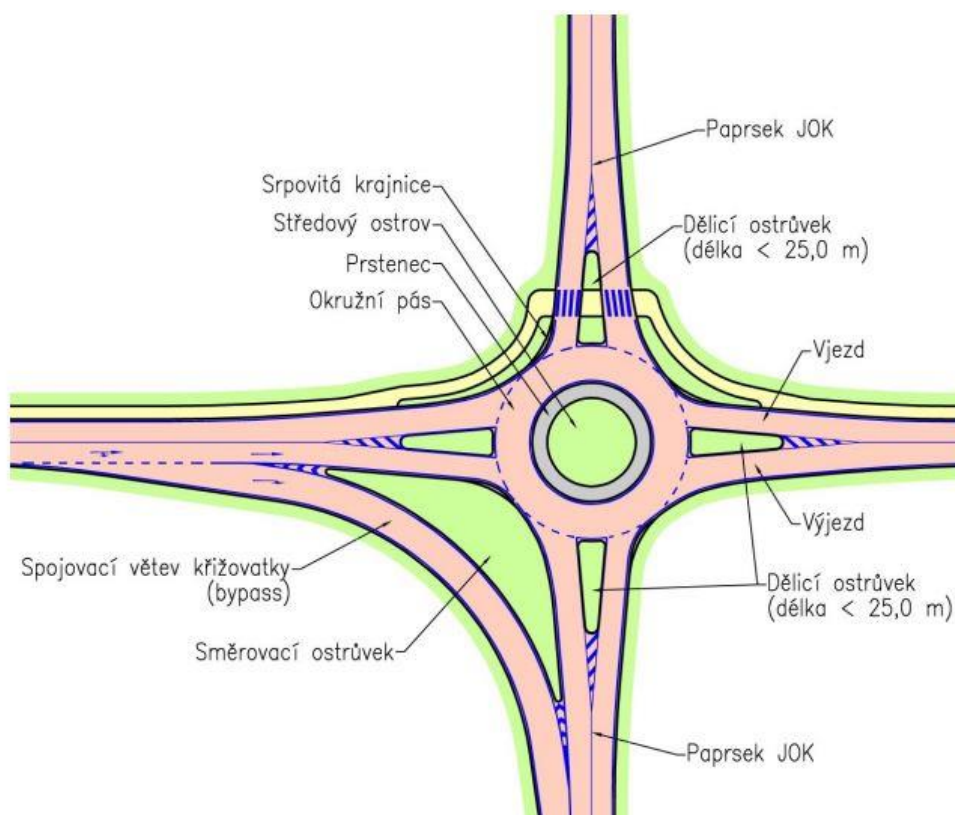
Tab. č. 8 Rozměrové parametry všech nových KO [17]

| | SO 103 | SO 104 | SO 105 |
|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| jízdní pruh | 2 x 6,00 m | 2 x 6,00 m | 2 x 6,50 m |
| vodící proužek | 2 x 0,25 m | 2 x 0,25 m | 2 x 0,25 m |
| zpevněná krajnice | 2 x 0,25 m | 2 x 0,25 m | 2 x 0,25 m |
| prstenec | 2 x 2,00 m | 2 x 2,00 m | 2 x 2,00 m |
| středový ostrov | 13,00 m | 13,00 m | 11,00 m |
| bezpečnostní odstup | 2 x 0,50 m | 2 x 0,50 m | 2 x 0,50 m |
| průměr okružní křižovatky | 31,00 m | 31,00 m | 30,00 m |

Jednopruhové okružní křižovatky (OK1 dle ČSN 73 6102)

Již realizovaný projekt průtahu Kralup nad Vltavou zahrnoval také výstavbu celkem tří jednopruhových okružních křižovatek (dále JOK). JOK jsou úroňové křižovatky jejichž vnější průměr $D > 23$ m, mohou být označovány také jako malé OK. Viz. obr. č. 19 zobrazující hlavní části okružní křižovatky a názvosloví podle TP 135. Filozofií návrhu JOK je umožnit osobním a nákladním automobilům a autobusům (s výjimkou kloubových a třinápravových) projetí křižovatky po okružním pásu, zatímco návěšové a přívěšové soupravy využijí k projetí křižovatky i prstenec a srpovitou krajnici. [18]

Obr. 19 Schéma jednopruhové okružní křižovatky (JOK) [18]



JOK se navrhuji na silnicích a MK především za účelem snížení jízdní rychlosti, zklidnění dopravy, a tedy zvýšení bezpečnosti provozu. Zároveň je možné tyto křižovatky použít pro zvýšení kapacity oproti stávajícím neřízeným úroňovým křižovatkám. Snažíme-li se zvýšit dopravní kapacitu je nutné vyvarovat se výstavbě OK v blízkosti světelně řízené křižovatky (dále SSZ), kde by mohlo docházet k hromadění vozidel. Ve vzdálenosti 150 m od hranice mostu TGM (MČ Lobeček) se nachází řízená průsečná křižovatka (Mostní × třída Legií × Třebízského) se SSZ jejíž vzdálenost od JOK (SO 105) je cca 600 m. Jde o nejvíce vytíženou křižovatku v obci, proto by bylo vhodné vyhodnotit bude-li kapacita křižovatky vyhovovat při výpočtu s výhledovou intenzitou dopravy. [18]

5.6 Kralupy nad Vltavou – doprava v klidu

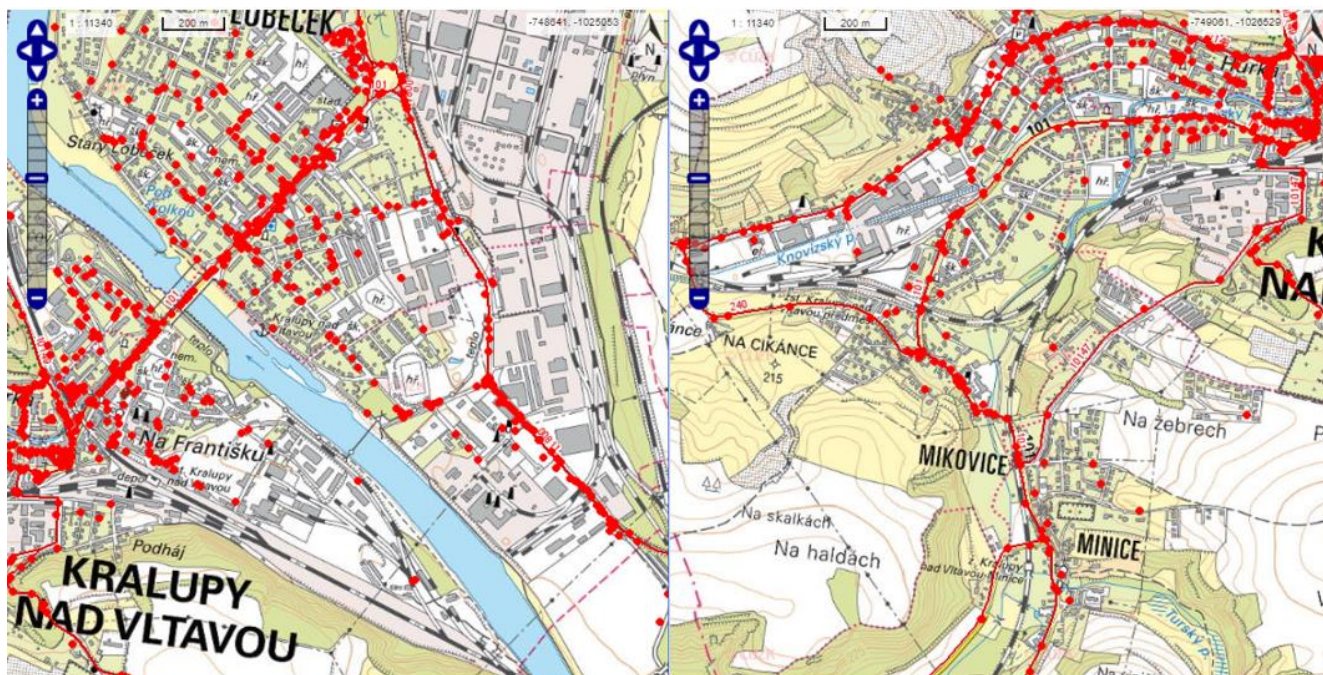
Parkování na území města v současnosti představuje velký problém, a to především v blízkém okolí centra města, sídliště (Hůrka), železničního nádraží (řada lidí se k nádraží dopraví vozem a přestoupí zde na vlak), v letním období i u veřejného koupaliště. Problémy činí i častá nekázeň řidičů tzn. stání na nedovolených místech či mimo komunikace na veřejné zeleni. Je snahou průběžně navyšovat kapacitu parkovišť, přesto kapacita nedostačuje. V minulosti došlo k rozšíření parkovišť např. na sídlišti Cukrovar (r. 2005 a 2012), Zátíší (r. 2011). Dále jsou při rekonstrukcích stávajících ulic kladeny nároky na budování nových parkovacích ploch. Také je pro získání parkovacího prostoru využíváno úprav dopravního režimu (jednosměrné ulice).

V centru města se nachází několik zpoplatněných parkovacích ploch, celková kapacita čítá cca 159 parkovacích míst. Výčet kapacit: Nerudova ul. – 55 parkovacích míst, Palackého nám. a Palackého ul. – 54 parkovacích míst, Jiráskova ul. – 20 parkovacích míst, Žižkova ul. – 30 parkovacích míst. Během pracovních dnů je zde možnost krátkodobě využít podzemního parkoviště budovy městského úřadu s kapacitou 25 míst. [12]

5.7 Dopravní nehodovost Kralupy n. Vlt.

Přesný počet dopravních nehod na území obce nelze stanovit, statistiky zahrnují pouze nehody řešené za asistence PČR či pojišťovny. Mapa viz. obr. č. 20 zobrazuje místa dopravních nehod (červené body) na území obce Kralupy n. Vlt. od 01. 01. 2007 do 04. 02. 2019.

Obr. 20 Mapa dopravních nehod Kralupy n. Vlt., 1.1. 2007 – 4. 2. 2019 [22]



Statistiky ukazují, že je dopravní nehodovost ve městě průměrná a počet dopravních nehod na území Kralupy nad Vltavou se výrazně neliší od okolních, středočeských, přibližně stejně velkých měst. Nehodovost a její porovnání zobrazuje tab. č. 9, jedná se o automobilové dopravní nehody v časovém intervalu od 01.01.2007 do 01.12.2016

Tab. č. 9 Porovnání počtu dopravních nehod u stejně velkých měst

| Kralupy nad Vltavou | Mělník | Neratovice | Slaný | Brandýs - St. Boleslav |
|---------------------|--------|------------|-------|------------------------|
| 1 161 | 1 813 | 739 | 1631 | 1601 |

Z oficiální statistiky dopravních nehod vedených DI Policie ČR Mělník vyplývá, že se jejich počet za poslední roky zvyšuje, naopak počet vážných dopravních nehod se zdravotními následky mírně klesá s výjimkou roku 2018. Rok 2014 byl co do počtu nehod nadprůměrný, což lze přisuzovat zhoršené dopravní situaci, kterou způsobila realizace rekonstrukce průtahu městem. Od roku 2015 počet dopravních nehod pozvolně narůstá. Jako místo s největším výskytem dopravních nehod označuje DI PČR křižovatku ulic 28. října – Velvarská a Mostní – Třebízského - tř. Legií viz. obr. č. 21. Při odbočování vozidel do třídy Legií často dochází ke střetu s cyklisty, kteří využívají cyklostezku, která je vedena souběžně s ulicí Mostní. Jako další nebezpečné místo je vyhodnocena také styková křižovatka silnic II/101 a II/608, která se nachází zhruba 750 m za hranicí města Kralupy u obce Veltrusy. Tabulka č. 10 zaznamenává počty dopravních nehod a nehody s újmou na zdraví mezi lety 2011-2018. [12]

Tab. č. 10 Počet dopravních nehod Kralupy n. Vlt. mezi lety 2011-2018 [12]

| Rok | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Počet nehod celkem | 96 | 84 | 85 | 106 | 81 | 73 | 108 | 115 |
| Počet nehod s následky na zdraví | 15 | 11 | 12 | 11 | 12 | 6 | 3 | 10 |

Obr. 21 Dopravní přestupky Kralupy n. Vlt. – leden 2019 [21]

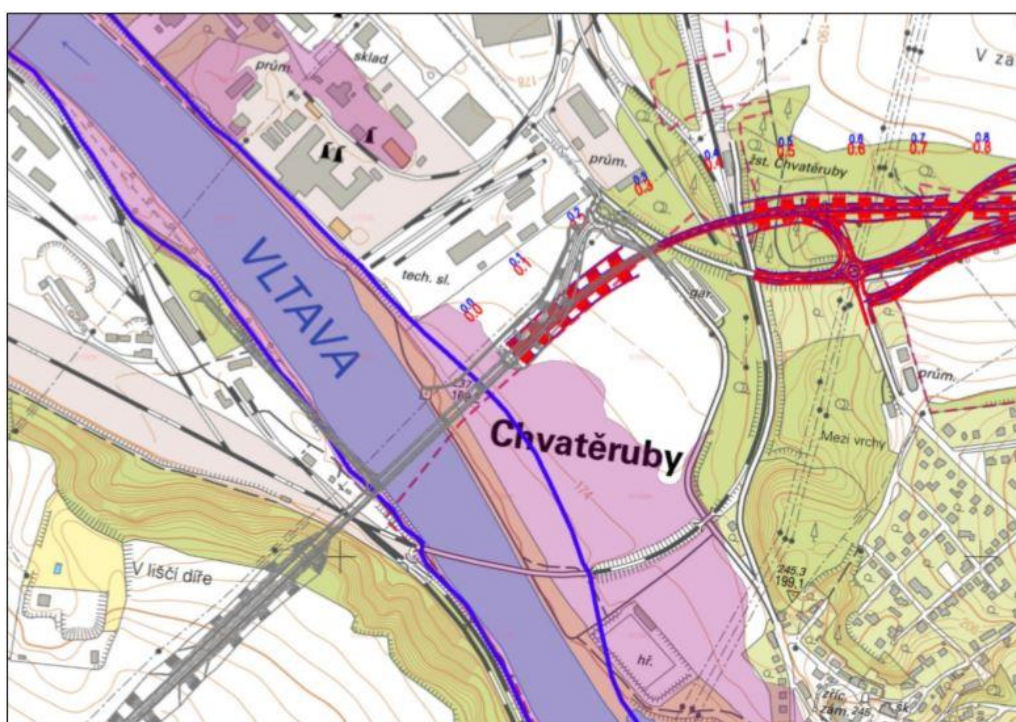


5.8 Obchvat města Kralup nad Vltavou

Od 90. let se uvažuje o výstavbě obchvatu Kralup nad Vltavou, který by ulehčil centru města a přinesl také alternativu k mostu T.G.M. Komunikace II/240 je využívána jak pro lokální, tak i pro radiální a tranzitní dopravu. Současný nevyhovující stav vykazuje množství dopravních závad, jako je nevhodné směrové a šířkové uspořádání, ale především nevhodné vedení tras průtahů obcemi Horoměřice, Statenice – Černý Vůl, Velké Přílepy, Tursko a směr Velvary. Tyto obce jako pražské příměstské oblasti vykazují nárůst obytné zástavby. Intenzita dopravy v současné době dosahuje až na 20 000 vozidel/den, což přispívá k celkové zátěži životního prostředí, a to především hlukem a imisemi znečišťujících látek. Cílem výstavby je odvést tranzitní a částečně i radiální dopravu na novou komunikaci. Fázi samotné výstavby musí předcházet tvorba studie tvz. EIA (Environmental Impact Assessment), na základě studie je rozhodováno o udělení povolení ke stavbě. [19]

Celá stavba je rozdělena do celkem 3 etap, I. etapa (D7 – Tursko), III. etapa (Kralupy nad Vltavou – D8), II. (Tursko – Kralupy nad Vltavou). Celková délka všech tří etap je 18 km. Již vypracované projekty počítají s výstavbou mostu v okolí obce Chvatěruby. Například viz. mapa obr. č. 22 z dokumentace projektu „Přeložka silnice II/240 (D7 – D8) úsek mezi dálnicí D7, dálnicí D8 a silnicí II. třídy č. II/101“ společnosti PRAGOPROJEKT a.s. přeložka je součástí plánovaného aglomeračního okruhu ve Středočeském kraji. [19]

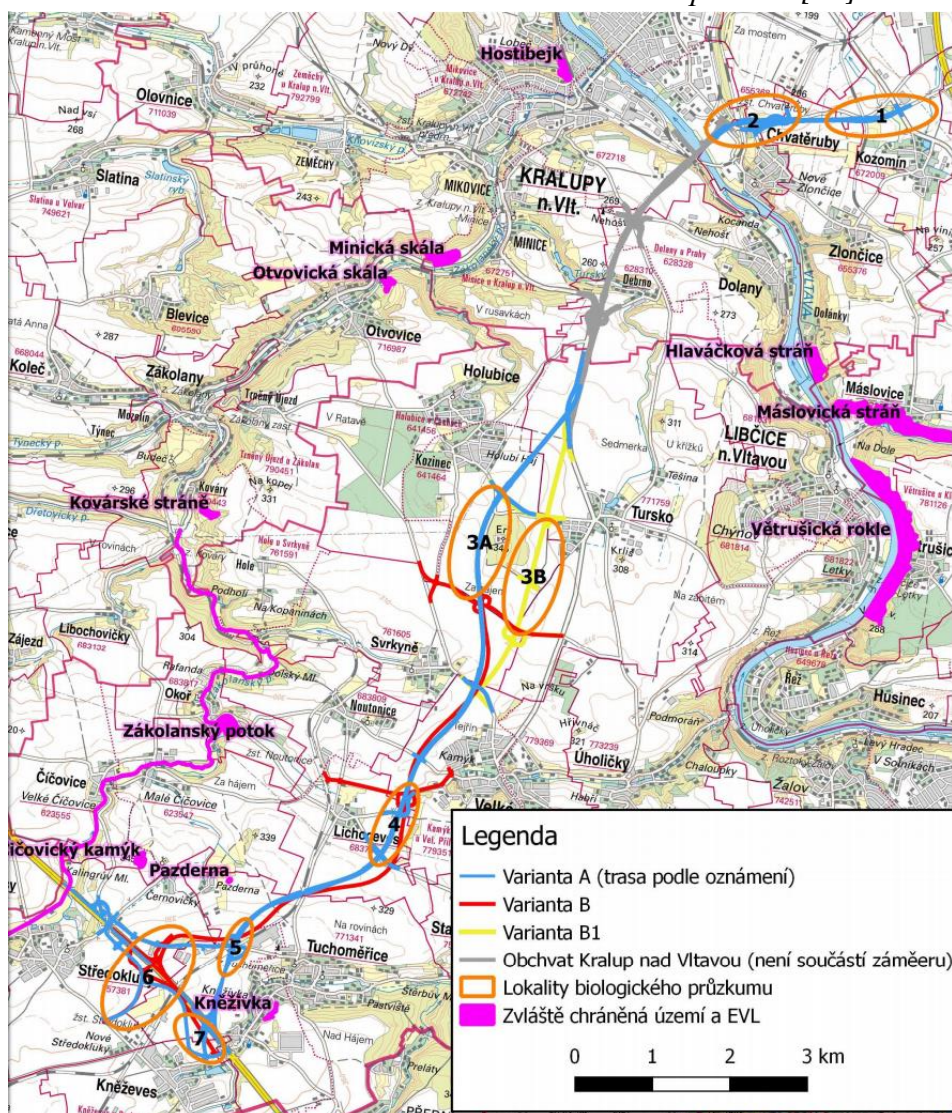
Obr. 22 Přemostění řeky Vltavy u obce Chvatěruby [13]



Firma PRAGOPROJEKT a.s. projektuje 1. úsek (I. etapa) a 2. úsek (III. etapa) výstavby. Celková délka obou úseků činí cca 13 km a existují celkem 3 možné varianty vedení přeložky: A, B a B1. Kategorie silnice ve variantě A je S 11,5/90 (tj. šířka komunikace 11,5 m, návrhová rychlost 90 km/h). V převážné délce trasy u 1. úseku je navržena pouze základní šířka. U některých křižovatek se počítá s odbočovacími pruhy pro odbočení vlevo. Připojovací pruhy nejsou navrženy. U variant B a B1 je uvažována kategorie přeložky S 13,5/80 se střídajícími se pruhy 2+1 v mezikřižovatkových úsecích. 2. úsek je navrhován v kategorii S 9,5/70. Vedení všech variant tras viz. obr. č. 23. [19]

Projektovaná intenzita dopravy po výstavbě přeložek je podle dílčích úseků maximálně 15 až 22 tis. automobilů za den. Navrhovaná kategorijská šířka silnice odpovídá jejímu zatížení a dále zohledňuje výhledový výrazný pokles intenzit na přeložce po dostavbě severozápadního segmentu silničního okruhu kolem Prahy. [12]

Obr. 23 Uvažované trasování obchvatu Kralup n. Vlt. [19]

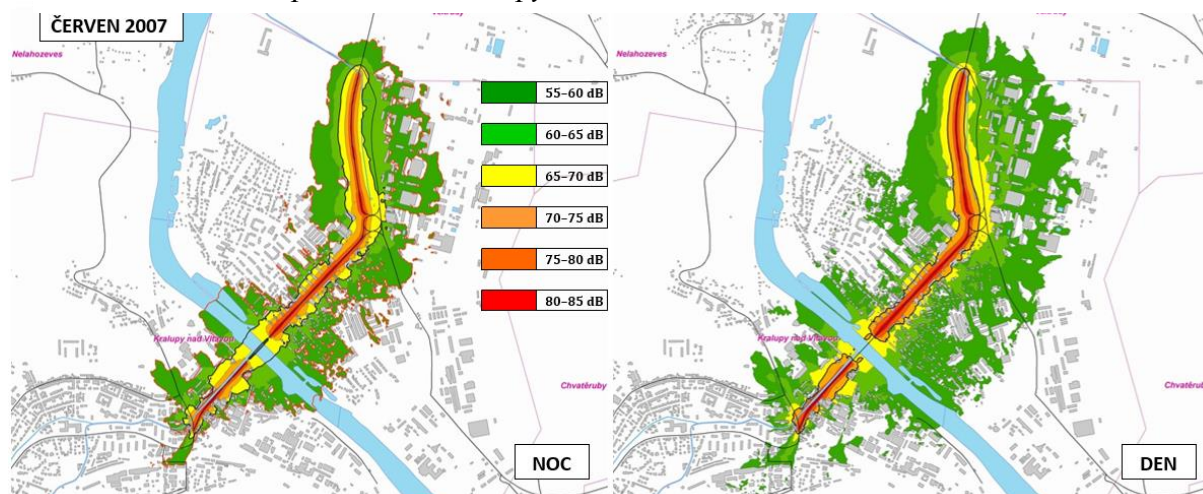


Samotnou přípravu a realizaci celé stavby má zajišťovat Středočeský kraj z prostředků Státního fondu dopravní infrastruktury. Část stavby se nachází na území města, je v územním plánu města a je na ní vydané územní rozhodnutí. Celá stavba má být zahájena v září 2020 a dokončena v prosinci 2023, tento termín však nelze v současné době považovat za reálný. [12]

Hlukové emise v Kralupech n. Vlt.

Případná realizace plánovaného obchvatu (viz. kap. č. 5.9) by bezesporu přinesla snížení intenzity automobilové dopravy na území obcí zasažených tranzitní dopravou. Tím by došlo ke zvýšení bezpečnosti pro chodce a cyklisty jak v extravilánu, tak i přilehlém intravilánu. Silniční doprava kromě chemických exhalací produkuje také emise hlukové, prachové, vibrační, popř. světelné. Ministerstvo zdravotnictví ČR si nechalo v roce 2007 vypracovat tzv. strategické hlukové mapy ČR pro předem vytipované oblasti viz. obr. č. 24. [20]

Obr. 24 Hlukové mapa den/noc Kralupy n. Vlt. [20]



Pro porovnání jsou uvedeny hlukové mapy pořizeny v průběhu června 2007, měření v noci tzn. časový rámec 22:00 – 6:00, denní měření 6:00 – 22:00. Dlouhodobá expozice nadměrnému hluku může vyvolat závažné účinky, které rozdělujeme na specifické (poruchy sluchového ústrojí) a nespecifické (nervové poruchy, poruchy spánku, soustředění, paměti a u citlivých jedinců i další zdravotní potíže). Hygienické limity pro hluk a vibrace pro ČR jsou stanoveny v Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Z tabulka č. 11 definuje právě tyto limity.

Tab. č. 11 Hygienické hlukové limity [20]

| Pozemní komunikace a dráhy | Denní doba | $L_{Aeq,T}$ [dB] |
|--|------------|------------------|
| dálnice, silnice I. a II. tř., MK I. a II. tř. + tramvajové a trolejbusové dráhy | Denní | 65 |
| | Noční | 55 |
| silnice III., MK III. tř., účelové komunikace + tramvajové a trolejbusové dráhy | Denní | 60 |
| | Noční | 50 |

5.9 Dopravní studie – Kralupy nad Vltavou

5.9.1 Měření č. 1 úsek S11–S12 ve směru Velvary

Stanoviště S12 bylo záměrně zvoleno u železničního přejezdu (č. P2100), kde dochází u většiny vozidel ke snížení rychlosti což zvyšuje přesnost snímání RZ. Zároveň je stanoviště na území obce, takže by rychlost vozidel neměla překročit předepsaných 50 km/h. Stanoviště S11 se nachází v blízké těsnosti prudké pravotočivé zatáčky (ve směru Minice), což také přináší jisté zpomalení vozů.

Tab. č. 12 Výsledky DP č. 1 – měřeno 31. 5. 2018

| Kralupy nad Vltavou | Směr od Prahy – městská část Minice | | | | |
|---|--|---------------|---------------|---------------|---------------|
| čtvrtek 31. 05. 2018, 15:00 – 17:00 | 15:00 - 16:00 | 15:15 - 16:15 | 15:30 - 16:30 | 15:45 - 16:45 | 16:00 - 17:00 |
| Počet ručně zaznamenaných vozidel na stanovišti S11 : | 374 | 401 | 396 | 393 | 391 |
| Počet kamerou zaznamenaných vozidel na stanovišti S11 : | 360 | 400 | 389 | 387 | 396 |
| Shoda metod (%) : | 96,3 | 99,8 | 98,2 | 98,5 | 98,7 |
| | Směr Velvary – ul. Na Hrázi | | | | |
| Počet ručně zaznamenaných vozidel na stanovišti S12 : | 370 | 395 | 395 | 410 | 390 |
| Počet kamerou zaznamenaných vozidel na stanovišti S12 : | 356 | 372 | 388 | 401 | 379 |
| Shoda metod (%) : | 96,2 | 94,2 | 98,3 | 97,8 | 97,2 |
| Rozdíl počtu vozidel v úseku S11 – S12 : | -4 | -6 | -1 | +17 | -1 |

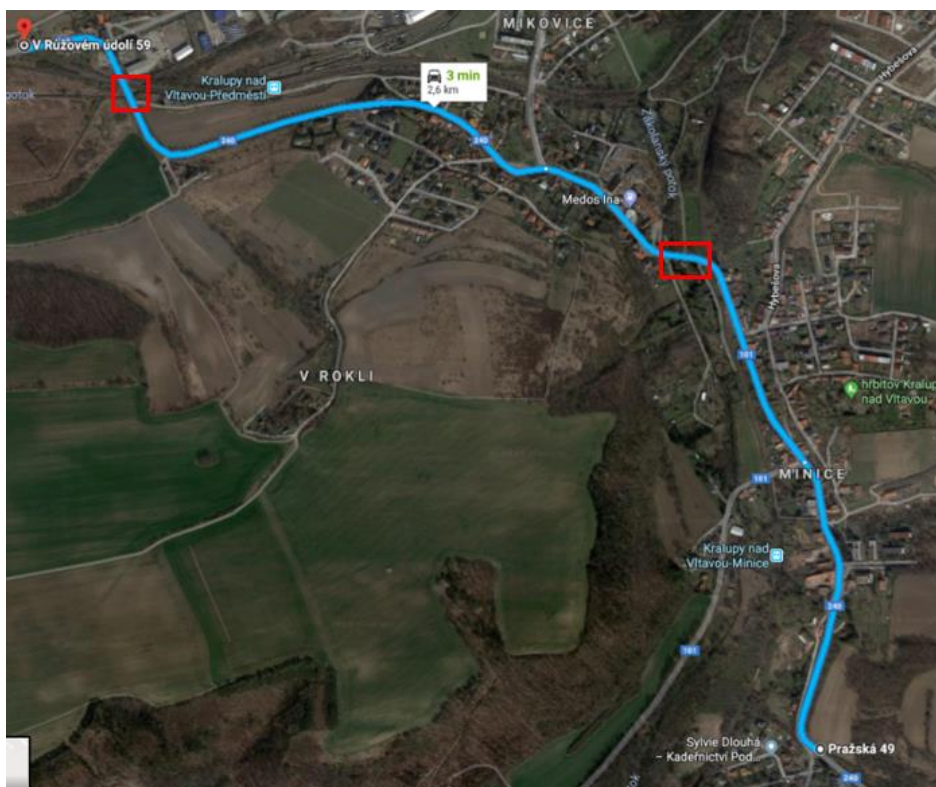
Zdroj: Vlastní

Z tabulky č. 12 můžeme vidět, že na stanovišti S11 bylo dosaženo nejvyšší hodinové intenzity dopravy 401 voz/h v časovém intervalu 15:15 – 16:15. U stanoviště S12 bylo nejvyšší intenzity dopravy od 15:45 do 16:45, a to 410 voz/h, uvažujeme-li ruční sběr dat jako bližší reálné hodnotě. Tabulka č. 1 v příloze zobrazuje výsledky ručního záznamu složení dopravního proudu. Kamera HIKVISION dopravní prostředky kategorií M a C nezaznamenává. Z tabulky č. 12 vyplývá, že vzniká-li tranzitní doprava, tak se jedná především o dopravu osobní.

Délka úseku mezi stanovišti S11 a S12 činí přibližně 2,7 km uvažujeme-li nejkratší možnou trasu. Při dodržování dopravních předpisů a absenci kongesce lze daný úsek překonat v čase cca 3 min. Na vyznačené trase viz. mapa na obr. č. 25 se nachází dva železniční přejezdy, na mapě je také vyznačeno zúžení na mostku přes Zákolanský potok, je zde stanovena přednost v jízdě pro vozidla jedoucí ve směru z MČ Minice.

Pro další vyhodnocení všech následujících výsledků DP budou použity vždy pouze hodnoty v čase nejvyšší hodinové intenzity dopravy v tomto případě 15:15-16:15 pro S11. Ze 400 vozidel zachycených na stanovišti S11 projelo stanoviště S42 celkem 147 vozidel s průměrnou dobou jízdy 8:26 min, tzn. že podíl tranzitní dopravy je 36,3 %. Z výsledků měření je patrné, že během odpolední dopravní špičky není možné tuto trasu absolvovat za méně než 7 min. Lze předpokládat, že velká část vozidel evidovaných při výjezdu z obce dále pokračuje po silnici II/240 na nájezd páteřní silnici I/16.

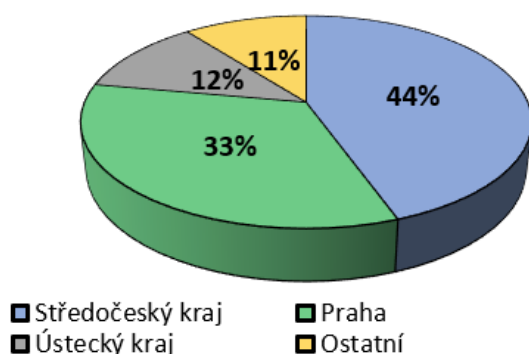
Obr. 25 Trasa mezi stanovišti S11/S12 [9]



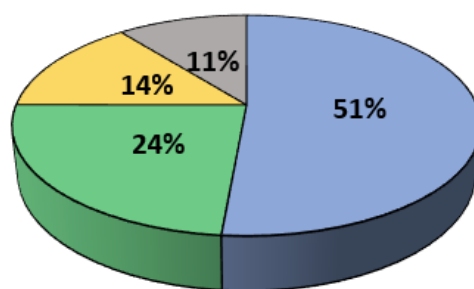
Zdroj: Portál Google Maps

Zastoupení jednotlivých krajů z analýzy zachycených RZ je nutné brát s jistou rezervou, protože od 1. ledna 2015 se nemění registrační značka, pokud je vůz dříve registrován v jiném kraji. Tzn., že v případě, že vůz je znovu přeregistrován na nového vlastníka (provozovatele), který má sídlo nebo adresu trvalého bydliště v jiném kraji, než měl původní majitel, RZ zůstává stejná. V případě poškození, ztráty nebo odcizení tabulky registrační značky je přidělena registrační značka s příslušným kódem nového kraje. Přesto záznam RZ naplnil předpoklad, že největší zastoupení mají právě tři sousedící kraje tj. hl. město Praha, dále Středočeský a Ústecký kraj. Zbýlých 11 % tvoří RZ krajů s menším zastoupením a také RZ, které kamera HIKVISION vyhodnotila jako zahraniční. Pro další měření nebude analýza prováděna a bude předpokládat podobný poměr zastoupení jednotlivých RZ krajů.

Obr. 26 Zastoupení RZ dle krajů ČR, 5. 6. 2018, 15:00 – 17:00 Zdroj: Vlastní
Zastoupení RZ dle krajů ČR - S11 Minice



RZ dle krajů - S21 Kralupy/Na Hrázi



V grafů na obr. č. 26 můžeme vidět změnu zastoupení RZ dle krajů ČR v porovnání se stanovištěm S11 vzrostlo zastoupení RZ ze středočeského kraje, naopak výrazně poklesl podíl RZ hl. města Prahy. Z toho můžeme usuzovat, že část vozidel s pražskou RZ míří do centra města na most TGM a následně na nájezd dálnice D8 směr Praha.

5.9.2 Měření úsek č. 2 S21–S22 ve směru Praha

Měření proběhlo v úterý 5. 6. 2018 v dopoledních hodinách od 7:00 do 9:00 tedy v době předpokládané ranní dopravní špičky. Stanoviště S21 směr Praha u silnice č. III/101 konkrétně ulice Veltruská v úseku s jedním jízdním pruhem v měřeném směru. Druhé stanoviště S22 se nacházelo shodně jako v předchozím měření č. 1 v městské části Minice ve směru Praha.

Tab. č. 13 Výsledky DP č. 2 – měřeno 5. 6. 2018

| Kralupy nad Vltavou | Směr Kralupy nad Vltavou - ul. Veltruská | | | | |
|---|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| úterý 05. 06. 2018, 7:00 – 9:00 | 7:00 - 8:00 | 7:15 - 8:15 | 7:30 - 8:30 | 7:45 - 8:45 | 8:00 - 9:00 |
| Počet ručně zaznamenaných vozidel na stanovišti S21 : | 422 | 425 | 398 | 348 | 312 |
| Počet kamerou zaznamenaných vozidel na stanovišti S21 : | 410 | 420 | 394 | 354 | 307 |
| Shoda metod (%) : | 97,2 | 98,8 | 99,0 | 98,3 | 98,4 |
| | Směr Praha – MČ Minice | | | | |
| Počet ručně zaznamenaných vozidel na stanovišti S22 : | 374 | 385 | 368 | 349 | 333 |
| Počet kamerou zaznamenaných vozidel na stanovišti S22 : | 370 | 377 | 360 | 350 | 330 |
| Shoda metod (%) : | 98,9 | 97,9 | 97,8 | 99,7 | 99,1 |
| Rozdíl počtu vozidel v úseku S21 – S22 : | -48 | -40 | -30 | +1 | +21 |

Zdroj: Vlastní

Cílem měření bylo stanovit procentuální zastoupení vozidel, která projíždí ve vybraném úseku obce a pak dále pokračují po silnici II/240 ve směr Praha. Nejvyšší hodinové intenzity dopravy bylo na obou stanovištích dosaženo v časovém úseku 7:15 – 8:15 viz. tabulka č. 13. V případě stanoviště S21 se jedná o intenzitu 425 voz/hod, stanoviště S22 s 385 voz/hod. Nejkratší možná trasa mezi body S21 a S22 měří podle portálu Google Maps 4,8 km, při dodržení dopravních předpisů ji lze překonat za 8 min. viz. obr. č. 27. Trasu mezi 7:15-8:15 absolvovalo celkem 44 vozů. Bez delšího zastavení 28 vozů s průměrných časem 8:04 min. Tranzit činí 8,1 %, u vozů se zdržením může uvažovat např. rozvoz dětí do mateřské, popř. základní školy.

Obr. 27 Trasa mezi stanovišti S21/S22



Zdroj: Portál Google Maps

Mapování dopravy na území Kralup bylo omezeno počtem kamer proto např. v tomto případě není možné stanovit přesněji celkový podíl na tranzitní dopravě ve městě. S jistotou proto můžeme za tranzit označit pouze vozidla zachycena kamerami v obou měřených bodech. Vozidla zachycená v bodě S21 např. mohou pokračovat po silnici č. II/240 ve směru Velvary nebo také před stanovištěm S22 mohou vozy odbočit na silnici č. II/101 ve směru Kladno. Další z možností je, že cílovou destinací může být obec Měcholupy. Pro komplexní zmapování tranzitní dopravy na území obce by bylo tedy ideální použít více kamer (min. 4 a více).

5.9.3 Měření úsek č. 3 S31–S32 ve směru Praha

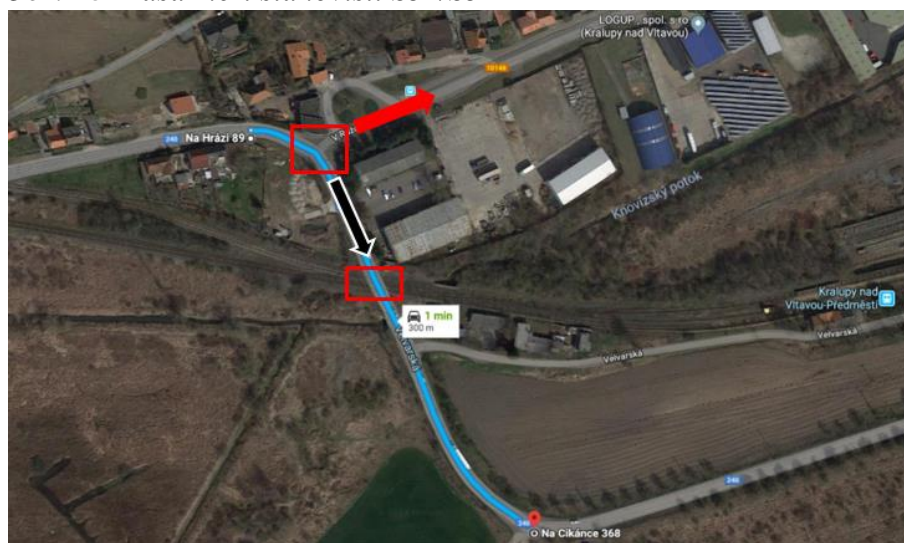
Jedná se o velice frekventovaný úsek silnice II/240 na němž se nachází styková křižovatka ulic Velvarská × V Růžovém údolí, cílem měření bylo stanovit kolik vozidel dále pokračuje směr MČ Minice. Vzhledem k tomu, že MČ Minice poskytuje minimum pracovních příležitostí a nenachází se zde vzdělávací instituce, tak lze předpokládat, že velká část vozidel dále pokračuje směr Praha. Minice se nachází 17,5 km Severo-severozápadně od centra Prahy. Takže i přes značný úbytek vozidel na zmíněné křižovatce Velvarská × V Růžovém údolí se jedná o významný zdroj tranzitní dopravy ze směru Velvary.

Tab. č. 14 Výsledky DP č. 3 – měřeno 6. 6. 2018

| Kralupy nad Vltavou | Směr Kralupy nad Vltavou - ul. Na Hrázi | | | | |
|---|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| středa 06. 06. 2018, 7:00 – 9:00 | 7:00 - 8:00 | 7:15 - 8:15 | 7:30 - 8:30 | 7:45 - 8:45 | 8:00 - 9:00 |
| Počet ručně zaznamenaných vozidel na stanovišti S31 : | 405 | 417 | 372 | 338 | 320 |
| Počet kamerou zaznamenaných vozidel na stanovišti S31 : | 386 | 400 | 365 | 328 | 309 |
| Shoda metod (%) : | 95,3 | 95,9 | 98,1 | 97,1 | 96,6 |
| | Směr Praha – MČ Minice | | | | |
| Počet ručně zaznamenaných vozidel na stanovišti S32 : | 202 | 207 | 203 | 205 | 185 |
| Počet kamerou zaznamenaných vozidel na stanovišti S32 : | 194 | 198 | 200 | 199 | 179 |
| Shoda metod (%) : | 96,7 | 95,7 | 98,5 | 97,0 | 96,8 |
| Rozdíl počtu vozidel v úseku S31 – S32: | -203 | -210 | -169 | -133 | -135 |

Zdroj: Vlastní

Obr. 28 Trasa mezi stanovišti S31/S32



Zdroj: Portál Google Maps

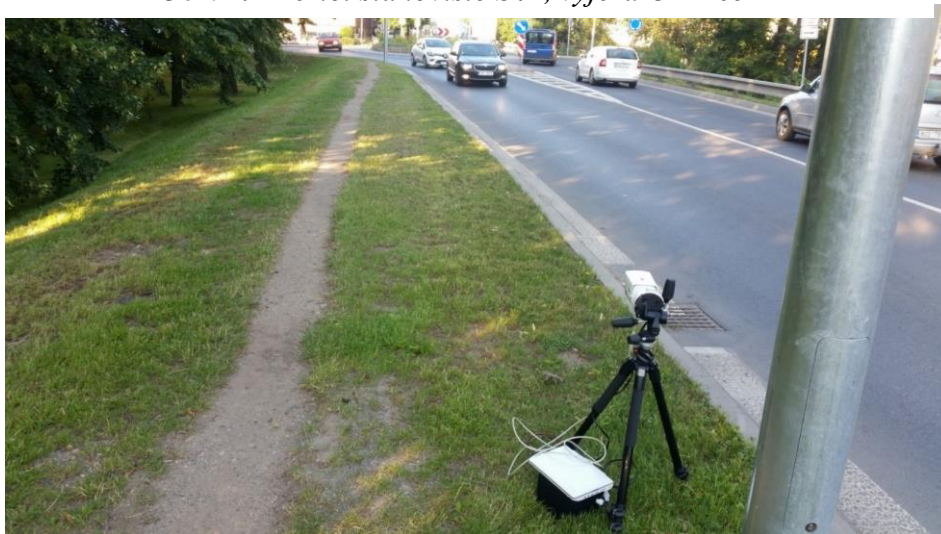
Tato tranzitní doprava zatěžuje, jak MČ Minice, tak další obce na trase silnice č. II/240. Vozidla odbočující vlevo ve směru jízdy pokračují do centra města ulicí Přemyslova, tato ulice je hned po ulici Mostní nejvíce zatíženou ulicí v Kralupech. Podle CSD z roku 2016 (sčítací úsek: 1-2032) RPDI pracovního dne (Po-Pá) činí 9550 voz/den, zahrnuta jsou všechna motorová vozidla (i jednostopá). Špičkové hodnoty dopravní intenzity bylo dosaženo v čase 7:15-8:15, stanovištěm S21 projelo 417 voz/h a stanovištěm S32 207 voz/h.

Ze souboru získaných RZ vyplývá, že v čase 7:15-8:15 je podíl vozidel pokračujících směr Praha 44,5 %. Obr. č. 28 zobrazuje úsek měření, délka úseku činí 300 m na trase se nachází železniční přejezd, průměrná doba průjezdu činí 3:14 min. Tzn., že téměř polovina vozidel ze směru Velvary pokračuje do MČ Minice, zbylé vozy odbočují směr centrum Kralup n. Vlt. Proto můžeme tvrdit, že vozidla přijíždějící právě ze směru Severo-západ (Velvary) značně zatěžují centrum města. V tabulce můžeme vidět značný úbytek vozidel právě na této křižovatce. Příloha č. V obsahuje data ČSÚ z roku 2011 ohledně dojíždění obyvatel Velvar.

5.9.4 Měření úsek č. 4 S41–S42 MČ Minice – most T. G. Masaryka

Měření se uskutečnilo ve čtvrtek 7. 6. 2018 od 7:00-9:00 v době předpokládané ranní dopravní špičky, stanoviště S41 zaznamenávalo přijíždějící vozidla ze směru Praha po silnici II/240, snahou bylo zaznamenat na stanovišti č. S42 počet vozidel vjíždějících na most TGM ve směru MČ Lobeček a určit kolik vozidel ze stanoviště S41 jede právě přes most. Stanoviště S42 bylo zvoleno cca 10 m za výjezdem z KO viz. obr. č. 29 (směr MČ Lobeček). Popř. viz. mapa obr. č. 18 - SO 105 Okružní křižovatka ulice Mostní × Erbenova × Jodlova. Naměřené výsledky potvrzují fakt, že se jedná o nejvíce zatíženou část komunikace na území obce.

Obr. 29 Měřící stanoviště S42, výjezd OK 105



Zdroj: Vlastní

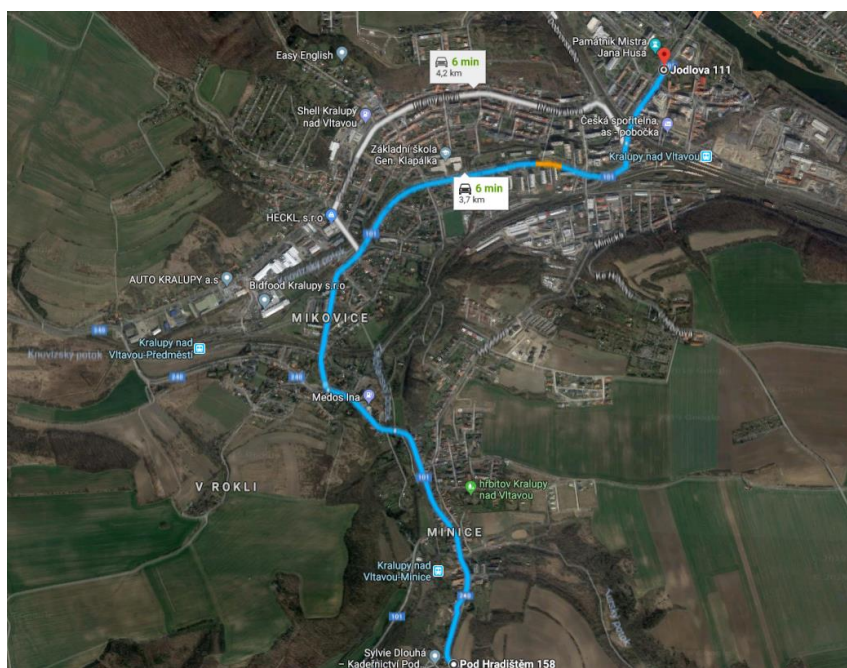
I přesto, že podíl nákladních vozidel kategorií N a K v celkovém počtu dopravních prostředků není tak výrazný. Během měření projelo kontrolním bodem S42 celkem 115 vozidel kategorie N či K. Kralupy nad Vltavou jsou průmyslové město s mnohaletou tradicí, v MČ Lobeček se nachází rafinérie UNIPETROL RPA, s.r.o., firma SYNTHOS Kralupy a.s. (dříve KAUČUK, a.s.). Lze předpokládat, že část z těchto vozidel, které jezdí pravidelně generují zmíněné podniky, vozidla také mohou zásobovat některý z hypermarketů TESCO, Lidl atd.

Tab. č. 15 Výsledky DP č. 4 – měřeno 7. 6. 2018

| Kralupy nad Vltavou | Směr Kralupy nad Vltavou – MČ Minice | | | | |
|---|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| čtvrtek 07. 06. 2018, 7:00 – 9:00 | 7:00 - 8:00 | 7:15 - 8:15 | 7:30 - 8:30 | 7:45 - 8:45 | 8:00 - 9:00 |
| Počet ručně zaznamenaných vozidel na stanovišti S41 : | 207 | 232 | 221 | 207 | 211 |
| Počet kamerou zaznamenaných vozidel na stanovišti S41 : | 208 | 233 | 217 | 201 | 207 |
| Shoda metod (%) : | 99,5 | 99,6 | 98,2 | 97,1 | 98,1 |
| | Směr Lobeček - ul. Mostní | | | | |
| Počet ručně zaznamenaných vozidel na stanovišti S42 : | 904 | 872 | 859 | 833 | 786 |
| Počet kamerou zaznamenaných vozidel na stanovišti S42 : | 891 | 872 | 854 | 821 | 779 |
| Shoda metod (%) : | 98,6 | 100 | 99,4 | 98,6 | 99,1 |
| Rozdíl počtu vozidel v úseku S41 – S42 : | +697 | +639 | +638 | +626 | +575 |

Zdroj: Vlastní

Obr. 30 Trasa mezi stanovišti S41/S42, Zdroj: portál Google Maps



Zdroj: Portál Google Maps

Na tomto měřeném úseku S41/S42 dne 7. 6. 2018, a to konkrétně na stanovišti **S42** bylo dosaženo nejvyšší procentuální shody mezi záznamem kamery a ručním sběrem dat. K tomuto výsledku přispěly optimální povětrnostní podmínky (slunečno), rovinnost vozovky na výjezdu z OK, nižší rychlost vozů při výjezdu z OK. V úseku mezi OK a mostem TGM se také netvoří kongesce, což minimalizuje množství duplicitních záznamů. Kamera HIKVISION má tendence v případě popojíždění vozu zaznamenat RZ vícekrát než jednou.

Ranní dopravní špičky bylo dosaženo na stanovišti S41 mezi 7:15 a 8:15 tab. č. 15, u stanoviště S42 to bylo dříve tzn. 7:00 – 8:00. Z toho můžeme usuzovat, že vozy přejíždějící most TGM mají cílovou destinaci mimo území Kralup, a proto vyjíždějí dříve. Intenzita dopravy má v ulici Mostní sestupný charakter, což tuto domněnku může potvrzovat. Trasu během časového interval 7:15 -8:15 absolvovalo celkem 94 vozů, za tranzit považujeme 85 vozů. Tzn., že cca 36,5 % vozu míří přes MČ Minice bez zastavení na most TGM, průjezd trvá 8:46 min. viz. obr. č. 30. Doba průjezdu mimo dopravní špičku byla odhadnuta na cca 6 min.

5.9.5 Měření úsek č. 5 S51–S52 ul. U Dýchárny – ul. Veltruská

Měření proběhlo ve čtvrtek 14. 6. 2018 mezi 7:00 – 9:00 stanoviště S51 bylo umístěno v MČ Lobeček konkrétně ulice U Dýchárny, jedná se o silnici III. třídy č. 00811, která přivádí dopravu do východní části Kralup. Dopravu zde mohou generovat jednak obce ležící východně od Kralup, např. Odolena Voda, Kozomín, Chvatčeruby, Vodochody atd. Na 9. km dálnice D8 u obce Úžice se nachází EXIT 9 řešení mimoúrovňovou křižovatkou (dále pouze MÚK), jedná se o kombinaci kosodelného a osmičkového typu MÚK. EXIT 9 přímo navazuje na silnici III. třídy č. 00811.

Obr. 31 Měřicí stanoviště S52 – ul. Veltruská



Zdroj: Vlastní

Dálnice začíná na severním okraji Prahy, a to napojením na Proseckou radiálu. Úsek dálnice D8 do 9 km má parametry dálniční kategorie D 26,5/120. Právě trasu po dálnici D8 si volí např. obyvatelé při potřebě se dopravit do jedné ze severních částí Prahy. Druhé měřicí stanoviště S52 se nacházelo podobně jako při měření č. 2 viz. obr. č. 31 pouze v opačném směru jízdy (směr Veltrusy). Řidiči mají na tomto dlouhém, rovném úseku tendenci nedodržovat maximální povolenou rychlost, stanoviště bylo na území obce Kralupy.

Tab. č. 16 Výsledky DP č. 5 – měřeno 14. 6. 2018

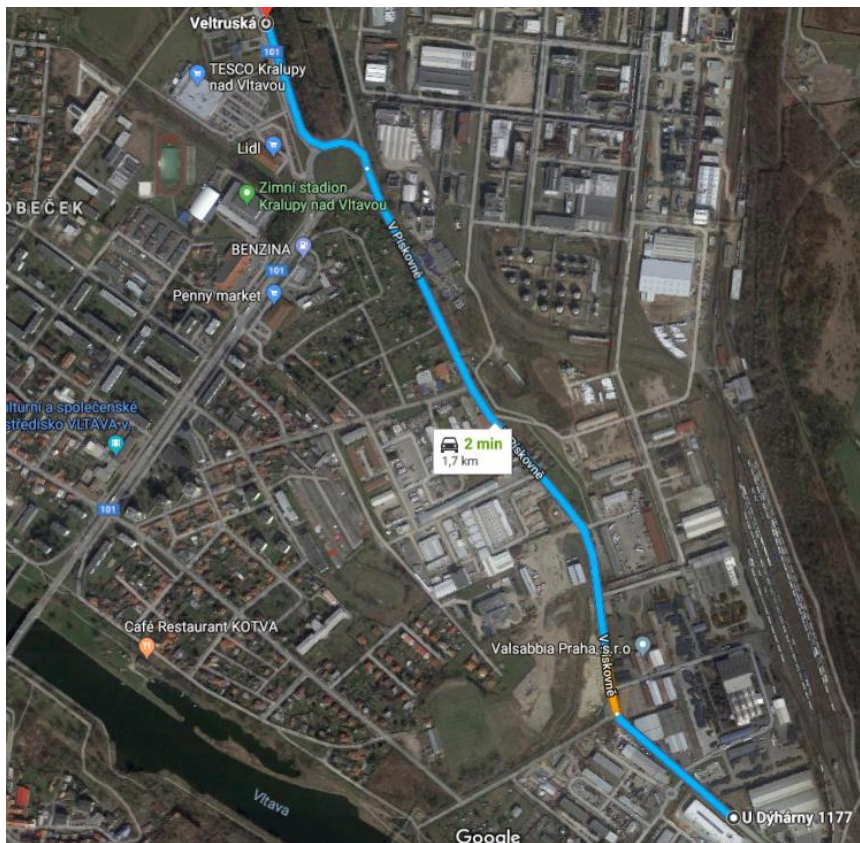
| Kralupy nad Vltavou | Směr Kralupy nad Vltavou – ul. U Dýhárný | | | | |
|---|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| čtvrtek 14. 06. 2018, 7:00 – 9:00 | 7:00 - 8:00 | 7:15 - 8:15 | 7:30 - 8:30 | 7:45 - 8:45 | 8:00 - 9:00 |
| Počet ručně zaznamenaných vozidel na stanovišti S51 : | 472 | 473 | 445 | 425 | 412 |
| Počet kamerou zaznamenaných vozidel na stanovišti S51 : | 457 | 470 | 435 | 411 | 403 |
| Shoda metod (%) : | 96,0 | 99,4 | 97,8 | 96,7 | 97,8 |
| | Směr Veltrusy - ul. Veltruská | | | | |
| Počet ručně zaznamenaných vozidel na stanovišti S52 : | 256 | 254 | 249 | 245 | 252 |
| Počet kamerou zaznamenaných vozidel na stanovišti S52 : | 251 | 248 | 245 | 240 | 251 |
| Shoda metod (%) : | 98,0 | 97,6 | 98,4 | 97,9 | 99,6 |
| Rozdíl počtu vozidel v úseku S51 – S52 : | -216 | -219 | -196 | -180 | -160 |

Zdroj: Vlastní

Ranní dopravní špičky bylo v bodě měření S51 dosaženo v intervalu 7:15-8:15, projelo zde 473 voz/h. Na stanovišti S52 bylo zaznamenáno 256 voz/h mezi 7:00-8:00. Během měření došlo ke zjištění specifického výsledku, vozy, které projeli oba body se na území obce zdržely v průměru 38:13 min. Podle portálu Google Maps má úsek délku 1,7 km a jeho projetí trvá cca 2 min. viz. obr. č. 32. Oběma body projelo pouze 24 vozů, zbylých 449 vozů muselo směřovat na most TGM, popř. do MČ Lobeček. Z výsledku je patrné, že vozy, které volí tuto trasu mají v Kralupech zastávku. Především se může jednat o vozidla skupiny N a K, která mohou mít svůj cíl v jednom ze zmiňovaných průmyslových podniků. Vozy, které míří směrem Veltrusy pravděpodobně volí silnici č. II/608. Bez zastavení projelo oba body pouze 1,5 % všech vozů. V rozboru dopravní situace v Kralupech, a to konkrétně v kapitole č. 5.8 je zmíněn plánovaný objezdu Kralup, plán obchvatu počítá s výstavbou mostu přes řeku Vltavu u obce Chvatěruby. Právě měření č. 5 prokazuje zatížení stávající komunikace během ranní dopravní špičky.

Dle průzkumu přibližně pouze 5 % vozidel s mezizastávkou pokračuje přes stanoviště S52 směr Veltrusy, zbylá vozidla míří do centra Kralup. Nově vybudovaný obchvat by odklonil veškerou tranzitní dopravu z MČ Lobeček, ve které se nachází také sídliště Hůrka. V kapitole č. 5.9 jsou uvedeny hlukové mapy z oblasti Hůrky, ochvat by snížil hlukové emise.

Obr. 32 Trasa mezi stanovišti S51/S52



Zdroj: Portál Google Maps

5.9.6 Měření úsek č. 6 S61–S62 MČ Minice – ul. U Dýchárny

Dopravní měření proběhlo ve čtvrtek 21. 6. 2018 v časovém intervalu 15:00 – 17:00. Cílem průzkumu bylo zjistit procentuální zastoupení vozidel, která po průjezdu 1. stanovištěm S61 v MČ Minice pokračují centrem města přes most TGM a dále ulicí U Dýchárny směr nájezd na dálnici D8. Ulice U Dýchárny se nachází v MČ Lobeček, a to v části s nejvyšší koncentrací průmyslových podniků na území Kralup nad Vltavou, z toho důvodu můžeme usuzovat, že část zaznamenané nákladní dopravy generuje právě samotná oblast. Nachází se zde výrobní podniky VALSABBIA PRAHA s.r.o. a FERALPI-PRAHA s.r.o., které se zabývají produkcí a prodejem betonářské oceli. Dále jsou zde také petrochemický podnik KRALUPOL a.s., který vyrábí a distribuuje LPG, popř. další technické plyny. V této oblasti se také nachází již zmíněný výrobce kaučuku firma SYNTHOS Kralupy a.s.

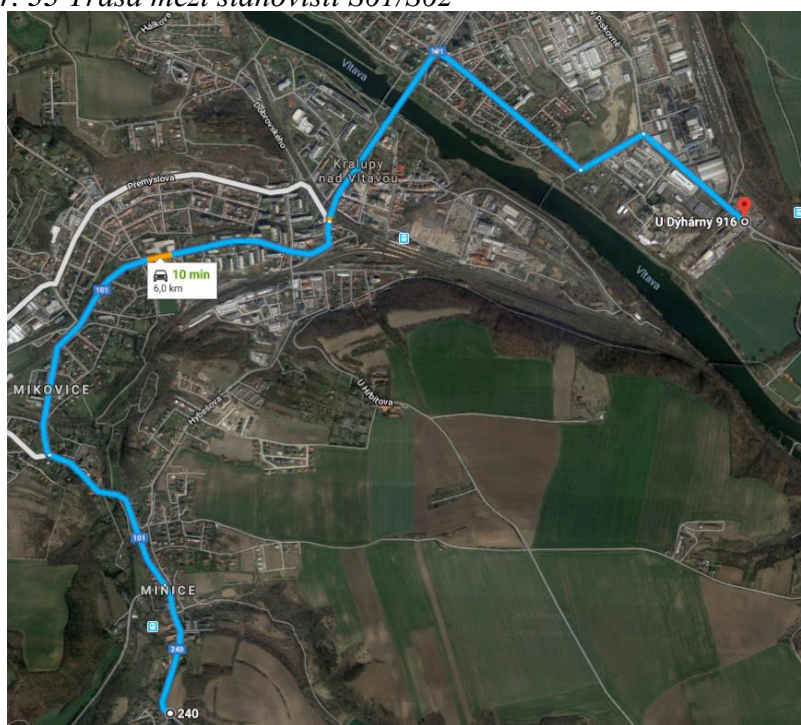
Tab. č. 17 Výsledky DP č.6 – měřeno 21. 6. 2018

| Kralupy nad Vltavou | Směr Kralupy nad Vltavou – MČ Minice | | | | |
|---|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| čtvrtek 21. 06. 2018, 15:00 – 17:00 | 15:00 - 16:00 | 15:15 - 16:15 | 15:30 - 16:30 | 15:45 - 16:45 | 16:00 - 17:00 |
| Počet ručně zaznamenaných vozidel na stanovišti S61 : | 300 | 326 | 338 | 345 | 339 |
| Počet kamerou zaznamenaných vozidel na stanovišti S61 : | 291 | 318 | 330 | 338 | 330 |
| Shoda metod (%) : | 97,0 | 97,5 | 97,6 | 98,0 | 97,3 |
| | Směr dálnice D8 – ul. U Dýchárny | | | | |
| Počet ručně zaznamenaných vozidel na stanovišti S62 : | 396 | 434 | 454 | 453 | 448 |
| Počet kamerou zaznamenaných vozidel na stanovišti S62 : | 389 | 429 | 447 | 446 | 443 |
| Shoda metod (%) : | 98,2 | 98,8 | 98,4 | 98,5 | 98,9 |
| Rozdíl počtu vozidel v úseku S61 – S62: | +96 | +108 | +116 | +108 | +109 |

Zdroj: Vlastní

Během měření č. 6 byl zjištěn podíl vozidel, která v odpoledních hodinách vjíždí do MČ Minice (ze směru od Prahy) a dále pokračují přes most TGM ulicí U Dýchárny (nájezd na dálnici D8). Špičkové odpolední intenzity dopravy (345 voz/h) bylo v místě S61 dosaženo v intervalu 15:45–16:45, což koresponduje s koncem běžné pracovní doby. Nejvyšší provoz byl ve stanovišti S62 mezi 15:30 – 16:30 tj. 454 voz/h viz. tab. č. 17.

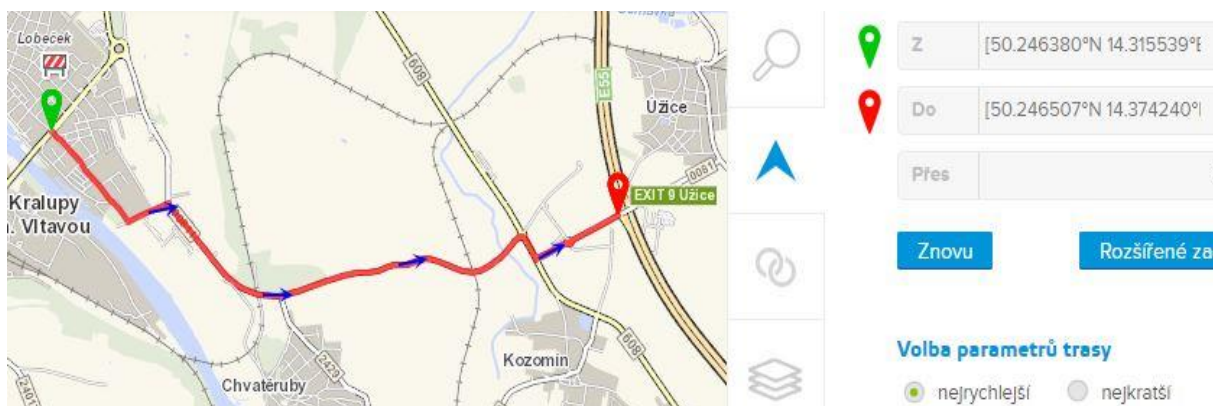
Obr. 33 Trasa mezi stanovišti S61/S62



Zdroj: Portál Google Maps

Z doby průjezdu vozů spadajících do tranzitní dopravy je patrné, že řidiči využívají nejkratší možné trasy viz. obr. č. 33 a č. 34 (průjezdem ulic Třebízského, U Dýchárny) a dále se napojí na silnici č. II/608 vedoucí k exitu 9 dálnice D8 (poblíž obce Úžice). Můžeme předpokládat, že se jedná především o místní obyvatele, popř. pravidelně dojíždějící (do zaměstnání), kteří se snaží vyhnout průjezdu nejvíce frekventovanou Mostní ulicí, webový portál dopravniinfo.cz vyhodnotil tuto trasu jako nejkratší možnou, avšak komunikace na této trase není dimenzována na současnou zátěž. Podíl tranzitu je na této trase přibližně 10,30 % s průměrnou dobou jízdy 9:59 min.

Obr. 34 Nejkratší trasa most TGM – Exit 9



Zdroj: Portál dopravniinfo.cz

6 Výsledky a diskuze

Tab. č. 18 Souhrnné výsledky DP – Kralupy n. Vlt.- tranzitní doprava

| Kralupy nad Vltavou – tranzitní doprava 31. 5. – 21. 6. 2018 | | | | | | | |
|---|----------------------------------|---------------|----------------------|------|------------------------|--------------------------------|------------------|
| č. s. | Dopravní špička 1. stanoviště | RZ [voz/h] | Tranzitní doprava | [%] | Odhad doby průjezdu | Reálná doba průjezdu [min.] | Medián [min.] |
| S11 | 15:15 – 16:15 | 400 | 146 | 36,5 | 3 min. (2,7 km) | 8:27 | 8:13 |
| S21 | 7:15 – 8:15 | 420 | 34 | 8,1 | 8 min. (4,8 km) | 8:21 | 7:17 |
| S31 | 7:15 – 8:15 | 400 | 178 | 44,5 | 1 min. (0,3 km) | 3:14 | 3:07 |
| S41 | 7:15 – 8:15 | 233 | 85 | 36,5 | 6 min. (3,7 km) | 8:46 | 8:39 |
| S51 | 7:15 – 8:15 | 470 | 7 | 1,5 | 2 min. (1,7 km) | 3:01 | 20:19 |
| Směrem do centra Kralup směřuje 94,9 % vozů zachycených v bodě S51. | | | | | | | |
| S61 | 15:45 – 16:45 | 338 | 37 | 10,9 | 9 min. (5,9 km) | 9:59 | 9:46 |

Zdroj: Vlastní

Pro vyhodnocení podílu tranzitní dopravy bylo využito pouze záznamů z hodinových časových intervalů, kdy bylo dosaženo nejvyšší intenzity dopravy. Lze předpokládat, že právě v této době má tranzitní doprava nejvíce negativní dopad na dopravu na území Kralup n. Vlt. a nejvíce limituje místní obyvatelstvo. Tabulka č. 18 sumarizuje naměřená data a porovnává předpokládanou dobu jízdy s reálnou hodnotou průjezdové doby. Pro odhad doby průjezdu celé trasy slouží internetová mapová aplikace Google Maps, která však nepočítá s aktuálním provozem a uvažuje pouze ideální plynulost provozu. Během sčítání číslo 2 a č. 5 byl dokázán zanedbatelný podíl tranzitní dopravy v konkrétním úseku pozemní komunikace. Avšak nelze vzhledem k omezenému počtu kamer s jistotou vyvrátit, že nezachycená vozidla také neprojela bez zastavení jiným výjezdem než v měřícím bodem (S22, S52 atd.).

Např. na prvním stanovišti (S11) měření č. 1 bylo dosaženo nejvyšší hodinové intenzity dopravy v čase 15:15 – 16:15 tj. 401 voz/h. Při určení podílu tranzitní dopravy je brán v potaz počet vozů jejichž RZ byla zachycena IP kamerou tj. 400 voz/h, ruční záznam činil 401 voz/h. V tomto časovém intervalu měřený úsek absolvovalo 159 vozů. Vycházíme-li z předpokladu, že nejčastěji se vyskytující čas jízdy má nejbližší k reálné době průjezdu, tak bylo nutné selektovat hodnoty, které se výrazně odchylovali od hodnoty mediánu. V případě prvního měření činila hodnota mediánu 8:13 min., proto za čistý průjezdný tranzit považujeme pouze 146 vozidel, jejichž průměrná doba jízdy byla 8:27 min. Časový průměr vozidel vyloučených z výběru činil 30:16 min. Identicky bylo postupováno při zpracování dat z měření č. 2-6.

Tab. č. 19 Podíl nákladní dopravy – Kralupy nad Vltavou

| Podíl nákladní dopravy (N + K) | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------------|-------------|---------------|---------------|------------|------------|---------------|---------------|------------|
| | | Doba měření | Celkový podíl | Čas maxima | Max. podíl | | Celkový podíl | Čas maxima | Max. podíl |
| 1 | S11 | 15:00-17:00 | 7,60 % | 15:30 - 16:30 | 11,44 % | S12 | 5,86 % | 15:45 - 16:45 | 6,89 % |
| 2 | S21 | 7:00 - 9:00 | 7,24 % | 7:45 - 8:45 | 9,01 % | S22 | 7,93 % | 7:30 - 8:30 | 12,53 % |
| 3 | S31 | 7:00 - 9:00 | 7,48 % | 8:00 - 9:00 | 10,46 % | S32 | 17,05 % | 8:00 - 9:00 | 18,62 % |
| 4 | S41 | 7:00 - 9:00 | 16,47 % | 7:45 - 8:45 | 19,05 % | S42 | 6,72 % | 8:00 - 9:00 | 8,99 % |
| 5 | S51 | 15:00-17:00 | 9,27 % | 7:15-8:15 | 11,25 % | S52 | 11,35 % | 7:45 - 8:45 | 11,69 % |
| 6 | S61 | 15:00-17:00 | 10,30 % | 15:00-16:00 | 12,17 % | S62 | 6,55 % | 15:00-16:00 | 8,75 % |

N – nákladní automobily, K – nákladní soupravy

Zdroj: Vlastní

Tabulka č. 19 sumarizuje ruční záznam podílu nákladní dopravy z celkového počtu vozů během celého měření (2 h) a také v čase nejvyšší hodinové intenzity dopravy. V tomto případě, ale nelze stanovit jakým podílem je zde zastoupena tranzitní doprava. Avšak vycházíme z faktu, že Kralupy nad Vltavou jsou průmyslové město, proto není reálné bez poskytnutí alternativní trasy přes řeku Vltavu omezit zásadně tento druh dopravy. Nejvíce této dopravy bylo zachyceno v jižní části Kralup (MČ Minice) s maximální hodnotou podílu 19,1 %. V těsné blízkosti mostu TGM (S42) bylo 07. 06. 2018 během 2 h. zachyceno 115 nákladních vozů. Průmyslové podniky v Kralupech n. Vlt. jsou vyznačeny na mapě (obr. č. 35) velká koncentrace je patrná především v severní části města, zachycené vozy mohou cílit právě sem nebo také na dálnici D8.

Obr. 35 Průmyslové podniky na území Kralup n. Vlt.



Zdroj: Portál Google Maps

Cílem této práce nebylo posoudit funkčnosti použité měřící techniky, přesto lze říct, že při použití IP kamer HIKVISION bylo dosaženo velice vysoké shody mezi záznamem kamer a ručním sběrem dat. Jako ukázka chybné detekce RZ slouží obr. č. 36, kdy kamera vyhodnotila nápis na karoserie jako text RZ. Během zpracování dat byly pořízené snímky zkontrolovány, proto můžeme tvrdit, že se jedná pouze o výjimečný případ chyby detekce.

Obr. 36 IP kamera HIKVISION – chybná detekce RZ



Zdroj: Vlastní

Nejnižší shody 94,2 % bylo dosaženo hned při prvním měření v odpoledních hodinách (15:15 – 16:15). Právě stanoviště S12 bylo v blízkosti železničního přejezdu na trase linky S44, tj. Kralupy nad Vltavou – Velvary, ve zmíněném časovém intervalu došlo k průjezdu jednoho vlaku v každém směru. Kamera hůře reaguje na popojíždění vozů a vytváří duplicitní záznamy RZ. Při zpracování dat, byly násobné záznamy odstraněny, takže nedošlo k ovlivnění výsledků samotného měření tranzitní dopravy. Přílohy číslo I až č. IV obsahují podrobnou kategorizaci dopravních prostředků pro všechny měřící body.

Pouze v jednom měřeném bodě bylo dosaženo 100 % shody obou způsobů záznamu, a to během měření č. 4 na stanovišti č. S42. K tomuto výsledku přispěli jednak optimální povětrnostní podmínky tzn. slunečno a také plynulost dopravy. Díky třem za sebou řazeným OK nedochází na průtahu obcí ke kongesci. A to ani přesto, že se v těsné blízkosti (cca 600 m) od mostu TGM (MČ Lobeček) nachází průsečná křižovatka řízená světelným signalizačním zařízením (dále SSZ) i přesto, že SSZ z principu své činnosti hromadí vozy. V tomto případě nedochází k omezení výjezdu z OK č. 105 (obr. č. 18), tento fakt byl odpozorován během ranní dopravní špičky.

7 Závěr

Hlavní město Praha poskytuje značné množství pracovních příležitosti, ale také kulturní vyžití, popř. bydlení, a to v takovém měřítku, že jiná města ČR nemůžou konkurovat. Tento fakt přitahuje velké množství lidí v širokém věkovém spektru, což přirozeně generuje odpovídající množství individuální automobilové dopravy. Město se rychle a dynamicky rozvíjí, to vše má bezesporu negativní vliv na obce v Pražské metropolitní oblasti, jejichž území protíná některá významná lokální dopravní tepna. Severo-západně od Prahy jsou to především silnice II. třídy číslo II/101 a č. II/240.

V blízkém okolí Prahy, tj. v perimetru cca 25 km dochází za poslední roky pozvolně k procesu tzv. suburbanizace. Obyvatelé mají tendenci si zajistit bydlení v blízkosti metropole, což jim následně umožňuje čerpat benefity metropole, ale zároveň se mohou vyhnout rušnému životu v Praze. Satelitní celky se tvoří také v okrajových částech města Kralupy n. Vlt., vedení města musí dbát na zajištění dostupnosti prvků občanské vybavenosti pro všechny obyvatele. Specifikem suburbií je hlavně jejich obytná funkce, s minimem prvků občanské vybavenosti, která k uspokojení základních potřeb obyvatel generuje dopravu“

Tvrzení, že území Kralup nad Vltavou je zatíženo tranzitní dopravou je podloženo dopravním průzkumem, který proběhl ve dnech 31.05. 2018 až 21.06. 2018 v intravilánu obce. Také lze předpokládat, že převážná část vozidel zachycených na výjezdu z obce (MČ Minice) dále pokračuje do Prahy, což přivádí tranzit do všech obcí na trase silnici č. II/240. Nejvyšší intenzity dopravy bylo dosaženo v ulici Mostní u nájezdu na most TGM, konkrétně 904 voz/h. Na most tedy směřovalo 36,5 % všech vozů jejichž RZ byla zachycena při vjezdu do obce v městské části Minice, podobných výsledků bylo dosaženo hned při několika měřeních. Bylo dokázáno, že centrum Kralup je díky poloze mostu TGM nadměrně zatíženo tranzitní dopravou.

K vytěsnění tranzitní dopravy z centra by bezesporu přispěla výstavba obchvatu Kralup. Návrh objízdne komunikace je dimenzován tak, že pro plnění jeho funkce bude v budoucnu nezbytně nutné realizovat dostavbu severozápadního segmentu Pražského okruhu. Vzhledem k hustotě osídlení v dotčených okresech není reálné se při trasování přeložky silnice č. II/240 zcela vyhnout sídelním celkům. Pro město Kralupy je zásadní výstavba nového mostu, což by jistě mělo negativní vliv na obec Chvatěruhy, která leží cca 3 km východně od Kralup v těsné blízkosti plánované stavby. Kapacita obchvatu by pravděpodobně činila 15–22 tis. vozů/den. Dále je také nutné počítat s výskytem jevu tzv. dopravní indukce.

Kromě často zmiňovaného obchvatu Kralup nad Vltavou by lokální dopravní situaci mohla výrazně zlepšit také investice do veřejné hromadné dopravy. Konkrétně se tím podrobně zabývá tvz. „Plán dopravní obslužnosti Středočeského kraje“, který je v současnosti zpracován pro časové období 2016–2020, plán schválila Rada Středočeského kraje. Dopravní plán zpracoval Odbor dopravy Krajského úřadu Středočeského kraje ve spolupráci s organizací ROPID. V rámci tohoto konceptu je doprava na Kralupsku považována za stabilní, očekávat můžeme pouze dílčí zásahy. Cílem je také dokončení společného integrovaného dopravního systému Prahy a Středočeského kraje. Převážná část přepravy cestujících ve vyspělých zemích připadá na automobilovou dopravu (průměrně 76 %, ve Spojených státech dokonce 87 %).

I přes kapacitní omezení železniční tratě 090 (Praha – Děčín) popř. samotných dopravců lze očekávat zavedení spěšných vlaků (po r. 2020). Plán také klade důraz na budování související infrastruktury (jako např. dopravní terminály, parkoviště P+R, nové zastávky, stojany na kola atd.). Vzdálenost do samotného centra Prahy (Masarykovo n.) činí 27 km, současný dojezdový čas osobních vlaků je 39 min. Dosažitelným cílem je 30 min., při dosažení tohoto času můžeme předpokládat další navýšení poptávky, která je již teď na hraniční hodnotě. V posledních letech se povolna začínají prosazovat další druhy veřejné hromadné dopravy, např. vysokorychlostní železnice (systém BART San Francisco, USA). Na rozsah využívání individuální automobilové dopravy má vliv úroveň rozvoje ostatních dopravních systémů. Podíl těchto druhů dopravy zdaleka nedosahuje takových hodnot, které by mohly mít vliv na omezení používání IAD a na snižování kongescí ve městech při dojížděcí za prací a do škol.

Dvoukolejná trať nedovoluje během dopravní špičky menší než 15 min. intervaly mezi spoji. Už teď lze s určitostí tvrdit, že kapacita železniční tratě 090 je již plně využita, proto bude-li současný trend výstavby na Kralupsku pokračovat bude nezbytně nutné realizovat zmíněný projekt „Přeložka silnice II/240 (D7 – D8) úsek mezi dálnicí D7, dálnicí D8 a silnicí II. třídy č. II/101“. Již teď se obce na trase těchto silnic potýkají se zatížením tranzitní dopravou. Stavba dle informací Odboru dopravy Středočeského kraje má být zahájena již v září 2020 a dokončena v prosinci roku 2023, tento termín nelze v současné době považovat za reálný.

8 Seznam použitých zdrojů

- [1] Stanovení intenzity dopravy na pozemních komunikacích [online]. II. vydání. Plzeň: EDIP s.r.o., 2012 [cit. 2019-03-05]. ISBN 978-80-87394-06-9. Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_189_2018_final.pdf
- [2] BARTOŠ, Luděk a Jan MARTOLOS. Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích: Technické podmínky. II. vydání. Plzeň: EPID, s.r.o., 2012. ISBN 978-80-87394-06-9.
- [3] Produktový list kamery HIKVISION [online]. b.r. [cit. 2018-05-25]. Dostupné z: https://www.absolon.cz/deploy/files/kat.list_ds-2cd4a25fwd-iz-h--s.pdf
- [4] SMĚLÝ, M. Dopravní inženýrství: Dopravní a přepravní průzkumy. Modul I. Brno: VUT Fakulta stavební, 2007.
- [5] RUNE, E. The handbook of road safety measures. 2. vydání. Bingley, UK, 2009. ISBN 9781848552500.
- [6] ADAMEC A KOL., Vladimír. Doprava, zdraví a životní prostředí. Grada, 2008. ISBN 80-247-2156-2.
- [7] KOČÁŘKOVÁ, D., J. KOCOUREK a M. JACURA. Základy dopravního inženýrství. Praha: České vysoké učení technické, 2009. ISBN 978-80-01-04233-5.
- [8] SLINN, M., P. GUEST a P. MATTHEWS. Traffic Engineering Design. 2. ed. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005. ISBN 0-7506-5865-7.
- [9] PŘIBYL, O. a P. BUREŠ. FD ČVUT - 11MDS: Měření a zpracování dat v dopravě [online]. b.r. [cit. 2019-02-19]. Dostupné z: <http://zolotarev.fd.cvut.cz/mzd/ctrl.php?act=show,section,63>
- [10] CAMEA: image & signal processing [online]. b.r. [cit. 2019-03-07]. Dostupné z: <https://www.camea.cz/cz/doprava/>
- [11] Oficiální portál města Kralupy nad Vltavou [online]. b.r. [cit. 2018-04-20]. Dostupné z: <https://www.mestokralupy.cz/>
- [12] BARTOŠ, F. a M. JAKESCHOVÁ. Analýza města Kralupy nad Vltavou 2017: Doprava [online]. In: . 2017 [cit. 2018-07-10].
- [13] Národní památkový ústav: 28671/2-1331 - silniční most Osvobození [online]. b.r. [cit. 2019-02-03]. Dostupné z: <https://pamatkovykatolog.cz/?element=14586608&mode=parametric&isProtected=1&catalogNumber=1000139997&action=element&presenter=ElementsResults>

- [14] POLÁČKOVÁ, V., P. PREININGER a V. JANÍKOVÁ. Územní studie rodinných domů Kralupy - Na Vršku [online]. Praha: Urbanistický ateliér UP-24, 2014 [cit. 2019-03-11]. Dostupné z: <https://www.mestokralupy.cz/files/pages/mesto/rozvoj-mesta/uzemne-planovaci-podklady/uzemni-studie/uzemni-studie-kralupy-nad-vltavou-k-vrsku.pdf>
- [15] MARTOLOS, J. Role dopravního inženýrství v územním plánování. Silniční obzor [online]. Praha: ČSS, 2009, (5), 116-119 [cit. 2019-03-16]. ISSN 0322-7154.
- [16] Celostátní sčítání dopravy 2016 [online]. 2017 [cit. 2019-03-08]. Dostupné z: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/informations/default.aspx>
- [17] JELÍNEK, P., M. TRUSÍK, J. HENZL a V. LOJÍK. II/101 Kralupy nad Vltavou - průtah: A. Průvodní zpráva. Praha: VPÚ DEKO PRAHA a.s., 2010.
- [18] TECHNICKÉ PODMÍNKY - TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích. 3. vydání. Praha: Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební, 2017.
- [19] Přeložka silnice II/240 (D7 - D8) úsek mezi dálnicí D7, dálnicí D8 a silnicí II. třídy č. II/101: Studie vyhodnocení vlivů z hlediska geologie, hydrologie a povrchových vod. Příloha B.7 Dokumentace. Praha 4: PRAGOPROJEKT, a.s., 2017.
- [20] Projekt Kralupy - čisté město [online]. b.r. [cit. 2019-02-01]. Dostupné z: <http://cistemesto.eckralupy.cz/hluk.php>
- [21] Bezpečné Kralupy [online]. b.r. [cit. 2019-03-11]. Dostupné z: <http://www.bezpecnekralupy.cz/mapy-kriminality/>
- [22] Statistické vyhodnocení nehod v ČR [online]. Centrum dopravního výzkumu, b.r. [cit. 2019-03-11]. Dostupné z: <http://maps.jdvm.cz/cdv2/Apps/NehodyVMape/Search.aspx>

9 Seznam použitých obrázků

| | |
|---|----|
| Obr. 1 Rozmístění měřících stanovišť Kralupy nad Vltavou | 4 |
| Obr. 2 Graf denní variace intenzit dopravy v běžný pracovní den, vozidla celkem [2]..... | 4 |
| Obr. 3 Komponenty měřící techniky – IP kamera HIKVISION | 6 |
| Obr. 4 Způsob vedení trasy vůči řešené oblasti [8] | 9 |
| Obr. 5 Ukázka uživatelského prostředí mobilní aplikace IPSOS – pro CSD [2] 2016 [16] | 12 |
| Obr. 6 Komponenty indukčního detektoru [4] | 14 |
| Obr. 7 Ukázka detekce změny indukčnosti magnetického pole [4] | 15 |
| Obr. 8 Průběh detekce změny hustoty magnetických siločar [9] | 16 |
| Obr. 9 Aktivní IR detektor – analýza odrazu energie [9] | 18 |
| Obr. 10 Rozlišení kategorie vozu pomocí IR detektoru [10] | 19 |
| Obr. 11 Vývoj počtu obyvatel Kralup n. Vlt. mezi roky 2007-2016..... | 20 |
| Obr. 12 Rozrůstání okrajové zástavby Kralupy n. Vlt. mezi roky 2003-2018..... | 21 |
| Obr. 13 Věkové složení obyvatel Kralup nad Vltavou | 22 |
| Obr. 14 Most TGM centrum Kralup n. Vlt..... | 23 |
| Obr. 15 Okrajové oblasti v Kralupech n. Vlt., vedení linky č. 457 | 24 |
| Obr. 16 Trasování autobusových linek č. 457 a č. 458 [12]..... | 25 |
| Obr. 17 Výsledky RPDI – CSD 2010 a 2016 Kralupy n. Vlt. [16] | 27 |
| Obr. 18 Umístění okružních křižovatek na průtahu městem Kralupy [17] | 28 |
| Obr. 19 Schéma jednopruhové okružní křižovatky (JOK) [18] | 29 |
| Obr. 20 Mapa dopravních nehod Kralupy n. Vlt., 1.1. 2007 – 4. 2. 2019 [22] | 30 |
| Obr. 21 Dopravní přestupky Kralupy n. Vlt. – leden 2019 [21] | 31 |
| Obr. 22 Přemostění řeky Vltavy u obce Chvatěruby [13] | 32 |
| Obr. 23 Uvažované trasování obchvatu Kralup n. Vlt. [19]..... | 33 |
| Obr. 24 Hlukové mapa den/noc Kralupy n. Vlt. [20] | 34 |
| Obr. 25 Trasa mezi stanovišti S11/S12 [9]..... | 36 |
| Obr. 26 Zastoupení RZ dle krajů ČR, 5. 6. 2018, 15:00 – 17:00 Zdroj: Vlastní..... | 37 |
| Obr. 27 Trasa mezi stanovišti S21/S22 | 38 |
| Obr. 28 Trasa mezi stanovišti S31/S32 | 39 |
| Obr. 29 Měřící stanoviště S42, výjezd OK 105..... | 40 |
| Obr. 30 Trasa mezi stanovišti S41/S42, Zdroj: portál Google Maps | 41 |
| Obr. 31 Měřící stanoviště S52 – ul. Veltruská | 42 |

| | |
|---|----|
| Obr. 32 Trasa mezi stanovišti S51/S52 | 44 |
| Obr. 33 Trasa mezi stanovišti S61/S62 | 45 |
| Obr. 34 Nejkratší trasa most TGM – Exit 9 | 46 |
| Obr. 35 Průmyslové podniky na území Kralup n. Vlt. | 48 |
| Obr. 36 IP kamera HIKVISION – chybná detekce RZ | 49 |

10 Seznam tabulek

| | |
|--|----|
| Tab. č.1 Zvolená kategorizace dopravních prostředků..... | 3 |
| Tab. č.2 Doporučená doba pro realizaci DP [2] | 5 |
| Tab. č.3 Ukázka záznamu detekce vozidla, IP kamera HIKVISION..... | 6 |
| Tab. č.4 Podrobná kategorizace dopravních prostředků [2]..... | 10 |
| Tab. č.5 Přehled účelu DP a doporučeného času a období realizace [1] | 13 |
| Tab. č.6 Dokončené byty mezi lety 2012-2016..... | 21 |
| Tab. č.7 Intenzita dopravy – sčítací úsek č. 1-2321 – Kralupy most TGM..... | 27 |
| Tab. č.8 Rozměrové parametry všech nových KO [17] | 28 |
| Tab. č.9 Porovnání počtu dopravních nehod u stejně velkých měst..... | 31 |
| Tab. č.10 Počet dopravních nehod Kralupy n. Vlt. mezi lety 2011-2018 [12]..... | 31 |
| Tab. č.11 Hygienické hlukové limity [20]..... | 34 |
| Tab. č.12 Výsledky DP č.1 – měřeno 31. 5. 2018 | 35 |
| Tab. č.13 Výsledky DP č.2 – měřeno 5. 6. 2018 | 37 |
| Tab. č.14 Výsledky DP č.3 – měřeno 6. 6. 2018 | 39 |
| Tab. č.15 Výsledky DP č.4 – měřeno 7. 6. 2018 | 41 |
| Tab. č.16 Výsledky DP č.5 – měřeno 14. 6. 2018 | 43 |
| Tab. č.17 Výsledky DP č.6 – měřeno 21. 6. 2018 | 45 |
| Tab. č.18 Souhrnné výsledky DP – Kralupy n. Vlt.- tranzitní doprava..... | 47 |
| Tab. č.19 Podíl nákladní dopravy – Kralupy nad Vltavou | 48 |

11 Seznam příloh

| | |
|---|----|
| Příloha I Kategorizace dopravního proudu – stanoviště S11, S12, S21 | 58 |
| Příloha II Kategorizace dopravního proudu – stanoviště S22, S31, S32..... | 59 |
| Příloha III Kategorizace dopravního proudu – stanoviště S41, S42, S51 | 60 |
| Příloha IV Kategorizace dopravního – stanoviště S52, S61, S62 | 61 |
| Příloha VI Výsledky sčítání lidu 2011 – obec Veltrusy | 62 |
| Příloha V Výsledky sčítání lidu 2011 – obec Velvary | 62 |
| Příloha VII Výsledky sčítání lidu 2011- obec Kralupy nad Vltavou | 63 |
| Příloha VIII Ukázka územní studie Na Vršku – MČ Minice | 63 |
| Příloha IX Kategorizace pozemních komunikací..... | 64 |
| Příloha X Výkres z dokumentace | 65 |

Příloha I Kategorizace dopravního proudu – stanoviště S11, S12, S21

| Kralupy nad Vltavou S11 | | Směr od Prahy – městská část Minice | | | | |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 31. 05. 2018, 15:00 – 17:00 | | 15:00 - 16:00 | 15:15 - 16:15 | 15:30 - 16:30 | 15:45 - 16:45 | 16:00 - 17:00 |
| O | Osobní automobily | 336 | 361 | 349 | 366 | 366 |
| N | Nákladní automobily | 12 | 13 | 22 | 8 | 4 |
| K | Nákladní soupravy | 24 | 26 | 24 | 17 | 19 |
| A | Autobusy | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| M | Motocykly | 6 | 4 | 6 | 5 | 5 |
| | Σ | 380 | 405 | 402 | 398 | 396 |

| Kralupy nad Vltavou S12 | | Směr Velvary – ul. Na Hrázi | | | | |
|----------------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| čtvrtek 31. 5. 18, 15:00 – 17:00 | | 15:00 - 16:00 | 15:15 - 16:15 | 15:30 - 16:30 | 15:45 - 16:45 | 16:00 - 17:00 |
| O | Osobní automobily | 345 | 368 | 367 | 377 | 363 |
| N | Nákladní automobily | 7 | 7 | 9 | 13 | 12 |
| K | Nákladní soupravy | 14 | 17 | 15 | 16 | 13 |
| A | Autobusy | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 |
| M | Motocykly | 8 | 7 | 5 | 7 | 8 |
| C | Jízdní kola | 5 | 3 | 2 | 4 | 4 |
| | Σ | 383 | 405 | 402 | 421 | 402 |

| Kralupy nad Vltavou S21 | | Směr Kralupy nad Vltavou - ul. Veltruská | | | | |
|--------------------------------|---------------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 05. 06. 2018, 7:00 – 9:00 | | 7:00 - 8:00 | 7:15 - 8:15 | 7:30 - 8:30 | 7:45 - 8:45 | 8:00 - 9:00 |
| O | Osobní automobily | 393 | 394 | 369 | 314 | 284 |
| N | Nákladní automobily | 15 | 15 | 15 | 16 | 13 |
| K | Nákladní soupravy | 12 | 14 | 13 | 16 | 14 |
| A | Autobusy | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| M | Motocykly | 6 | 8 | 6 | 4 | 3 |
| C | Jízdní kola | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 |
| | Σ | 430 | 435 | 406 | 355 | 316 |

Příloha II Kategorizace dopravního proudu – stanoviště S22, S31, S32

| Kralupy nad Vltavou S22 | | Směr Praha – MČ Minice | | | | |
|--------------------------------|---------------------|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 05. 06. 2018, 7:00 – 9:00 | | 7:00 - 8:00 | 7:15 - 8:15 | 7:30 - 8:30 | 7:45 - 8:45 | 8:00 - 9:00 |
| O | Osobní automobily | 334 | 345 | 321 | 302 | 293 |
| N | Nákladní automobily | 23 | 21 | 25 | 19 | 17 |
| K | Nákladní soupravy | 14 | 19 | 22 | 25 | 20 |
| A | Autobusy | 3 | - | - | 3 | 3 |
| M | Motocykly | 6 | 6 | 7 | 6 | 6 |
| Σ | | 380 | 391 | 375 | 355 | 339 |

| Kralupy nad Vltavou S31 | | Směr Kralupy nad Vltavou - ul. Na Hrázi | | | | |
|--------------------------------|---------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 06. 06. 2018, 7:00 – 9:00 | | 7:00 - 8:00 | 7:15 - 8:15 | 7:30 - 8:30 | 7:45 - 8:45 | 8:00 - 9:00 |
| O | Osobní automobily | 380 | 387 | 400 | 305 | 285 |
| N | Nákladní automobily | 16 | 21 | 7 | 19 | 23 |
| K | Nákladní soupravy | 5 | 5 | 8 | 12 | 11 |
| A | Autobusy | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 |
| M | Motocykly | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 |
| C | Jízdní kola | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Σ | | 410 | 423 | 421 | 342 | 325 |

| Kralupy nad Vltavou S32 | | Směr Praha – MČ Minice | | | | |
|--------------------------------|---------------------|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 06. 06. 2018, 7:00 – 9:00 | | 7:00 - 8:00 | 7:15 - 8:15 | 7:30 - 8:30 | 7:45 - 8:45 | 8:00 - 9:00 |
| O | Osobní automobily | 169 | 171 | 170 | 171 | 150 |
| N | Nákladní automobily | 19 | 23 | 16 | 16 | 14 |
| K | Nákladní soupravy | 13 | 13 | 17 | 18 | 21 |
| A | Autobusy | 1 | - | - | - | - |
| M | Motocykly | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| C | Jízdní kola | 1 | 1 | - | 1 | 1 |
| Σ | | 205 | 211 | 205 | 208 | 188 |

Příloha III Kategorizace dopravního proudu – stanoviště S41, S42, S51

| Kralupy nad Vltavou S41 | | Směr Kralupy nad Vltavou – MČ Minice | | | | |
|--------------------------------|---------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 07. 06. 2018, 7:00 – 9:00 | | 7:00 - 8:00 | 7:15 - 8:15 | 7:30 - 8:30 | 7:45 - 8:45 | 8:00 - 9:00 |
| O | Osobní automobily | 169 | 197 | 184 | 165 | 173 |
| N | Nákladní automobily | 16 | 16 | 16 | 21 | 17 |
| K | Nákladní soupravy | 18 | 17 | 20 | 19 | 19 |
| A | Autobusy | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| M | Motocykly | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| | Σ | 211 | 238 | 225 | 210 | 214 |

| Kralupy nad Vltavou S42 | | Směr MČ Lobeček – ul. Mostní | | | | |
|--------------------------------|---------------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 07. 06. 2018, 7:00 – 9:00 | | 7:00 - 8:00 | 7:15 - 8:15 | 7:30 - 8:30 | 7:45 - 8:45 | 8:00 - 9:00 |
| O | Osobní automobily | 855 | 809 | 801 | 770 | 709 |
| N | Nákladní automobily | 32 | 37 | 28 | 34 | 45 |
| K | Nákladní soupravy | 12 | 19 | 22 | 24 | 26 |
| A | Autobusy | 5 | 7 | 8 | 5 | 6 |
| M | Motocykly | 17 | 18 | 15 | 8 | 4 |
| | Σ | 921 | 890 | 874 | 841 | 790 |

| Kralupy nad Vltavou S51 | | Směr Kralupy nad Vltavou – ul. U Dýchárny | | | | |
|--------------------------------|---------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 14. 06. 2018, 7:00 – 9:00 | | 7:00 - 8:00 | 7:15 - 8:15 | 7:30 - 8:30 | 7:45 - 8:45 | 8:00 - 9:00 |
| O | Osobní automobily | 419 | 416 | 403 | 383 | 378 |
| N | Nákladní automobily | 28 | 30 | 27 | 22 | 13 |
| K | Nákladní soupravy | 23 | 24 | 13 | 18 | 19 |
| A | Autobusy | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| M | Motocykly | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 |
| C | Jízdní kola | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | Σ | 478 | 480 | 451 | 430 | 417 |

Příloha IV Kategorizace dopravního – stanoviště S52, S61, S62

| Kralupy nad Vltavou S52 | | Směr Veltrusy – ul. Veltruská | | | | |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 14. 06. 2018, 7:00 – 9:00 | | 7:00 - 8:00 | 7:15 - 8:15 | 7:30 - 8:30 | 7:45 - 8:45 | 8:00 - 9:00 |
| O | Osobní automobily | 224 | 227 | 220 | 215 | 222 |
| N | Nákladní automobily | 17 | 16 | 15 | 17 | 17 |
| K | Nákladní soupravy | 12 | 8 | 12 | 12 | 12 |
| A | Autobusy | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| M | Motocykly | - | - | - | 1 | 1 |
| C | Jízdní kola | - | 1 | - | 2 | 2 |
| Σ | | 256 | 255 | 249 | 248 | 255 |

| Kralupy nad Vltavou S61 | | Směr Kralupy nad Vltavou – MČ Minice | | | | |
|--------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 21. 06. 2018, 15:00 – 17:00 | | 15:00 - 16:00 | 15:15 - 16:15 | 15:30 - 16:30 | 15:45 - 16:45 | 16:00 - 17:00 |
| O | Osobní automobily | 261 | 288 | 306 | 315 | 307 |
| N | Nákladní automobily | 12 | 12 | 16 | 12 | 14 |
| K | Nákladní soupravy | 25 | 24 | 14 | 16 | 16 |
| A | Autobusy | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| M | Motocykly | 4 | 3 | 7 | 6 | 6 |
| C | Jízdní kola | - | - | - | - | 1 |
| Σ | | 304 | 329 | 345 | 351 | 346 |

| Kralupy nad Vltavou S62 | | Směr dálnice D8 – U Dýchárny | | | | |
|--------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 21. 06. 2018, 15:00 – 17:00 | | 15:00 - 16:00 | 15:15 - 16:15 | 15:30 - 16:30 | 15:45 - 16:45 | 16:00 - 17:00 |
| O | Osobní automobily | 358 | 414 | 429 | 426 | 426 |
| N | Nákladní automobily | 16 | 17 | 13 | 18 | 14 |
| K | Nákladní soupravy | 19 | 10 | 11 | 8 | 7 |
| A | Autobusy | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| M | Motocykly | 3 | 5 | 3 | 3 | 4 |
| C | Jízdní kola | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Σ | | 400 | 440 | 458 | 457 | 455 |

Tab. 115 Vyjíždějící do zaměstnání a škol v obci

Období: 26.3.2011

Území: Obec Velvary

definitivní výsledky podle obvyklého pobytu

| Vyjíždějící, doba cesty | Zaměstnaní | | | Žáci a studenti |
|---|------------|------|------|-----------------|
| | celkem | muži | ženy | |
| Vyjíždějící do zaměstnání a škol | 577 | 301 | 276 | 198 |
| v tom: | | | | |
| v rámci obce | 140 | 57 | 83 | 71 |
| do jiné obce okresu | 79 | 47 | 32 | 37 |
| do jiného okresu kraje | 190 | 121 | 69 | 33 |
| do jiného kraje | 165 | 75 | 90 | 56 |
| do zahraničí | 3 | 1 | 2 | 1 |
| Vyjíždějící denně mimo obec | 378 | 206 | 172 | 105 |
| z toho doba cesty: | | | | |
| do 14 minut | 68 | 48 | 20 | 6 |
| 15 - 29 minut | 128 | 73 | 55 | 28 |
| 30 - 44 minut | 70 | 34 | 36 | 20 |
| 45 - 59 minut | 46 | 24 | 22 | 24 |
| 60 - 89 minut | 51 | 23 | 28 | 21 |
| 90 a více minut | 15 | 4 | 11 | 6 |
| Zaměstnaní bez stálého pracoviště | 69 | 60 | 9 | x |
| Zaměstnaní a žáci s nezjištěným místem pracoviště, školy v ČR | 41 | 22 | 19 | 11 |

Kód: OTOB115/3

| Vyjíždějící doba cesty | Zaměstnaní | | | Žáci a studenti |
|---|------------|------|------|-----------------|
| | celkem | muži | ženy | |
| Vyjíždějící do zaměstnání a škol | 420 | 205 | 215 | 169 |
| v tom: | - | - | - | - |
| v rámci obce | 49 | 19 | 30 | 46 |
| do jiné obce okresu | 149 | 72 | 77 | 46 |
| do jiného okresu kraje | 56 | 37 | 19 | 7 |
| do jiného kraje | 163 | 76 | 87 | 66 |
| do zahraničí | 3 | 1 | 2 | 4 |
| Vyjíždějící denně mimo obec: | 331 | 164 | 167 | 112 |
| do 14 minut | 103 | 56 | 47 | 24 |
| 15–29 minut | 75 | 41 | 34 | 26 |
| 30–44 minut | 68 | 30 | 38 | 17 |
| 45–59 minut | 55 | 27 | 28 | 18 |
| 60–89 minut | 27 | 9 | 18 | 24 |
| 90 a více minut | 1 | - | 1 | 3 |
| Zaměstnaní bez stálého pracoviště | 43 | 37 | 6 | - |
| Zaměstnaní a žáci s nezjištěným místem pracoviště, školy v ČR | 11 | 6 | 5 | 3 |

Příloha VII Výsledky sčítání lidu 2011- obec Kralupy nad Vltavou

| Vyjíždějící doba cesty (Kralupy) | Zaměstnaní | | | Žáci a studenti |
|--|------------|-------|-------|-----------------|
| | celkem | muži | ženy | |
| Vyjíždějící do zaměstnání a škol | 6 805 | 3 508 | 3 297 | 2 346 |
| v tom: | - | - | - | - |
| v rámci obce | 1 517 | 720 | 797 | 651 |
| do jiné obce okresu | 1 209 | 646 | 563 | 497 |
| do jiného okresu kraje | 1 144 | 665 | 479 | 206 |
| do jiného kraje | 2 884 | 1 446 | 1 438 | 973 |
| do zahraničí | 51 | 31 | 20 | 19 |
| Vyjíždějící denně mimo obec | 4 629 | 2 442 | 2 187 | 1 469 |
| do 14 minut | 740 | 406 | 334 | 249 |
| 15–29 minut | 1 251 | 718 | 533 | 344 |
| 30–44 minut | 1 090 | 600 | 490 | 259 |
| 45–59 minut | 903 | 427 | 476 | 320 |
| 60–89 minut | 510 | 226 | 284 | 240 |
| 90 a více minut | 109 | 51 | 58 | 56 |
| Zaměstnaní bez stálého pracoviště | 702 | 598 | 104 | - |
| Zaměstnaní a žáci s nezjištěným místem pracoviště, školy v ČR | 271 | 165 | 106 | 53 |

Příloha VIII Ukázka územní studie Na Vršku – MČ Minice



Příloha IX Kategorizace pozemních komunikací

| Skupina komunikací | Kategorie a třída komunikace |
|---------------------------|--|
| D | dálnice; silnice I. třídy – rychlostní silnice (zrušeny v roce 2016, nyní D) |
| E | silnice I. třídy se statutem mezinárodní silnice (E) (včetně průjezdních úseků těchto silnic) |
| I. | silnice I. třídy bez statutu mezinárodní silnice (včetně průjezdních úseků těchto silnic) |
| II. | silnice II. a III. třídy (včetně průjezdních úseků silnic) |
| M | místní komunikace (tj. bez průjezdních úseků silnic) účelové komunikace |
| Z | komunikace napojující parkoviště obchodních zařízení (obvykle komunikace účelové) |

