

UNIVERZITA PARDUBICE  
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

2024

Bc. Přemek Pakosta

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

**Stavební úpravy komunikační sítě lokality Vápenka,  
Pardubice**

Diplomová práce

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2021/2022

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Přemek Pakosta**  
Osobní číslo: **D22450**  
Studijní program: **N0732A260017 Dopravní stavitelství**  
Téma práce: **Stavební úpravy komunikační sítě lokality Vápenka, Pardubice**  
Zadávací katedra: **Katedra dopravního stavitelství**

## Zásady pro vypracování

Na základě DI podkladů navrhnete stavební úpravy křižovatek napojující oblast Vápenka se zohledněním plánovaných rozvojových záměrů. Zaměřte se na úpravy křižovatky I/2 x I/37 x II/322 a křižovatky ulice Teplého (II/322) x Pražská. Zohledněte vliv generované dopravy dané výstavby včetně plánovaného parkovacího domu s přístupem na vlakové nádraží. Návrh proveďte v souladu se zásadami bezpečného návrhu křižovatek, návazností tras a s prověřením majetkoprávních vztahů.

Rozsah pracovní zprávy:  
Rozsah grafických prací:  
Forma zpracování diplomové práce: **elektronická**

Seznam doporučené literatury:

ČSN 73 6101: *Projektování silnic a dálnic*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018. ICS 93.080.10.  
ČSN 73 6102: *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*. ed. 2. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012. ICS 93.080.10.  
ČSN 736110: *Projektování místních komunikací*. Praha: Český normalizační institut, 2006, s. 12. ICS 93.080.10.  
TP 170. *Navrhouání vozovek pozemních komunikací*. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, listopad 2004. Dostupné z: [https://pjkp.rsd.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_170\\_upraveny\\_dotisk.pdf](https://pjkp.rsd.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_170_upraveny_dotisk.pdf)  
TP 171. *Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových proků pozemních komunikací*. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2004. Dostupné z: [http://www.pjkp.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_171.pdf](http://www.pjkp.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_171.pdf)  
TP 189. *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích*. Třetí. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, září 2018. Dostupné také z: [https://pjkp.rsd.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_189\\_2018\\_final.pdf](https://pjkp.rsd.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_189_2018_final.pdf)  
ÚZEMNÍ PLÁN MĚSTA PARDUBICE. XX. Magistrát města Pardubic [online]. [cit. 2023-02-11]. Dostupné z: <https://pardubice.eu/platny-uzemni-plan-mesta-pardubice>  
a literatura dle domluvy s VP.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Pavel Lopour, Ph.D.**  
Katedra dopravního stavitelství

Datum zadání diplomové práce: **26. října 2021**  
Termín odevzdání diplomové práce: **17. května 2022**

L.S.

---

**doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.**  
děkan

---

**Ing. Aleš Šmejda, Ph.D.**  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 28. října 2021

## PROHLÁŠENÍ

Práci s názvem *Stavební úpravy komunikační sítě lokality Vápenka, Pardubice* jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 28. 04. 2024

Bc. Přemek Pakosta v.r.

## **PODĚKOVÁNÍ**

V této části bych nejprve chtěl poděkovat vedoucímu mé diplomové práce Ing. Pavlu Lopouroví, Ph.D. za jeho trpělivost, odborné vedení a cenné rady klíčové pro úspěšné dokončení práce. Poděkování také patří všem, kteří mě podporovali během studia. Dále bych rád poděkoval všem osloveným odborníkům a pracovníkům za jejich věnovaný čas, vstřícnost a ochotu mi poskytnout podklady a cenné informace důležité pro relevantní zpracování diplomové práce.

## **ANOTACE**

Diplomová práce se věnuje komplexnímu dopravnímu řešení lokality Vápenka v Pardubicích. Hlavním předmětem je integrace lokality do nadřazené komunikační sítě s ohledem na budoucí rozvoj oblasti podle platného územního plánu. Specifický důraz je kladen na stavební úpravy stěžejních křižovatek v oblasti, zejména MÚK Závodiště a styková křižovatka ulic Teplého a Pražská. Úvodní kapitoly seznamují s dopravní problematikou samotné lokality Vápenka, jejím plánovaným rozvojem a rozvojem komunikační sítě v širší souvislosti s řešeným dopravním uzlem. Praktická část představuje návrhy na zlepšení dopravního řešení, možné stavební úpravy a optimalizaci organizace provozu. Navržené varianty jsou simulovány v mikrosimulačním prostředí softwaru PTV Vissim. Na základě analýzy výstupů sledovaných veličin jsou varianty vyhodnoceny. Následně je identifikována optimální varianta, která nejlépe odpovídá potřebám dopravního řešení v oblasti.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Mimoúrovňová křižovatka, turbo-okružní křižovatka, okružní křižovatka, křižovatka řízená SSZ, místní komunikace, organizace dopravy, rozvoj dopravy, mikrosimulace dopravy, PTV Vissim

## **TITLE**

Construction layouts of the road network of the location Vápenka, Pardubice

## **ANNOTATION**

The diploma thesis is devoted to the comprehensive transport solution of the Vápenka locality in Pardubice. The main subject is the integration of the locality into the superior road network with regard to the future development of the area according to the valid spatial plan. Specific emphasis is placed on construction improvements to key intersections in the area, especially MÚK Závodiště and the junction of streets Teplého and Pražská. The introductory chapters introduce the transport issues of the Vápenka locality, its planned development and the development of the road network in a broader context with the traffic hub being addressed. The practical part presents suggestions for improving the traffic solution, possible construction modifications and optimizing the organization of traffic. The proposed variants are simulated in the microsimulation environment of the PTV Vissim software. The variants are evaluated based on the analysis of the outputs of the monitored variables. Subsequently, the optimal option is identified, which best meets the needs of the transport solution in the area.

## **KEYWORDS**

Interchange, turbo roundabout, roundabout, signal-controlled intersection, local road, traffic organization, transport development, traffic microsimulation, PTV Vissim

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>14</b>
<b>1 ANALÝZA NADŘAZENÉ SÍTĚ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ.....</b>	<b>16</b>
1.1 Současný stav sítě pozemních komunikací .....	16
1.1.1 Dálniční síť .....	17
1.1.2 Silniční síť .....	17
1.1.3 Pozemní komunikace na území města Pardubice .....	18
1.2 Plánovaný rozvoj sítě pozemních komunikací v Pardubickém kraji .....	20
1.2.1 Dálniční síť .....	20
1.2.2 Silniční síť .....	21
1.2.3 Pozemní komunikace na území města Pardubice .....	22
<b>2 ANALÝZA DOPRAVNÍHO ŘEŠENÍ LOKALITY VÁPENKA, PARDUBICE ...</b>	<b>26</b>
2.1 Dopravní řešení lokality Vápenka a okolních částí.....	26
2.1.1 Organizace dopravy .....	27
2.1.2 Křižovatky vztažené k danému území .....	28
2.2 Plánované záměry a rozvoj lokality Vápenka .....	32
2.2.1 Rozvoj území z pohledu územního plánování .....	32
2.2.2 Stavební záměry a rozvoj dopravní sítě .....	34
<b>3 PODKLADY A DOPRAVNÍ PRŮZKUMY .....</b>	<b>39</b>
3.1 Dopravní zatížení sítě pozemních komunikací .....	39
3.1.1 Celostátní sčítání dopravy 2020 .....	39
3.1.2 Dopravní průzkum projektu ParduPlán.....	40
3.1.3 Vyhledávací studie I/2 Pardubice, JZ obchvat .....	41
3.1.4 Akustická studie Terminál JIH.....	43
3.2 Dopravní průzkumy křižovatek.....	43
3.2.1 Styková křižovatka Teplého x Pražská .....	44
3.2.2 Styková křižovatka silnic I/2 a II/322 .....	45
3.2.3 Okružní křižovatka silnic I/37 a I/2 .....	47
3.3 Bezpečnost silničního provozu, nehodovost .....	48
<b>4 NAVRHOVANÉ VARIANTY DOPRAVNÍHO ŘEŠENÍ.....</b>	<b>50</b>
4.1 Varianta 1 – Stavební úprava křižovatky Teplého x Pražská.....	51
4.1.1 Varianta 1.1 – Křižovatka řízená SSZ.....	52
4.1.2 Varianta 1.2 – Jednopruhová okružní křižovatka se SZ spojovací větví .....	53
4.2 Varianta 2 – Stavební úprava MÚK Závodiště a křižovatky Teplého x Pražská.....	54
<b>5 SOFTWAREVÉ MODELOVÁNÍ POSUZOVANÝCH VARIANT .....</b>	<b>57</b>
5.1 Výhledové stavy .....	57
5.2 Vstupní data dopravního modelu .....	59
5.2.1 Generovaná doprava daná rozvojem území dle ÚP .....	59
5.2.2 Rozdělení generované dopravy na silniční síť .....	60

5.2.3	Výhledové intenzity dopravy .....	62
5.3	Nastavení a tvorba mikroskopického dopravního modelu .....	63
5.3.1	Tvorba silniční sítě s dopravním zatížením .....	64
5.3.2	Systém řízení dopravy .....	65
5.3.3	Kalibrace a validace modelu .....	65
5.4	Úskalí dopravního modelu a výsledků .....	68
<b>6</b>	<b>VÝSLEDKY DOPRAVNÍCH MODELŮ .....</b>	<b>69</b>
6.1	Cestovní časy sledovaných směrů .....	69
6.1.1	Výhledový stav I .....	72
6.1.2	Výhledový stav II .....	72
6.2	Střední doba zdržení na vjezdech do křižovatek .....	73
<b>7</b>	<b>CELKOVÉ VYHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH VARIANT .....</b>	<b>76</b>
7.1	Stavebně-technické vyhodnocení variant .....	76
7.2	Dopravně-inženýrské vyhodnocení variant .....	78
	<b>ZÁVĚR A DOPORUČENÍ .....</b>	<b>81</b>
	<b>POUŽITÁ LITERATURA .....</b>	<b>83</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>86</b>

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Dálniční a silniční síť v Pardubickém kraji k roku 2023 [2].....	16
Obrázek 2: Základní komunikační systém města Pardubice [5].....	18
Obrázek 3: Přehled dopravního zatížení sítě PK na území města Pardubice [4].....	19
Obrázek 4: Přehled projektů ŘSD pro rok 2023 [2] .....	21
Obrázek 5: Výhledový stav základního komunikačního systému města Pardubice [5] .....	22
Obrázek 6: Severovýchodní obchvat Pardubic [2] .....	23
Obrázek 7: Jihovýchodní obchvat Pardubic [2].....	24
Obrázek 8: Jihozápadní obchvat Pardubic [2] .....	24
Obrázek 9: Zkapacitnění silnice I/37 v úseku MÚK Závodiště – MÚK Vestec [2].....	25
Obrázek 10: Pardubice – lokalita Vápenka [7], upraveno autorem .....	26
Obrázek 11: Bližší pohled na uspořádání lokality Vápenka [7] .....	27
Obrázek 12: Uspořádání křižovatky ulic Teplého a Pražská [8], upraveno autorem .....	29
Obrázek 13: Uspořádání MÚK Závodiště [8], upraveno autorem.....	30
Obrázek 14: Uspořádání křižovatky ulic Pražská, K Vápence, Milheimova [8], upraveno autorem .....	32
Obrázek 15: Platný územní plán řešené oblasti a navazujících částí [9], upraveno autorem ...	33
Obrázek 16: Rekonstrukce ul. K Vápence, DSP, LAPLAN s.r.o. [10] .....	35
Obrázek 17: Rekonstrukce křižovatky ulic Teplého a Pražská, DSP, LAPLAN s.r.o. [10].....	36
Obrázek 18: Nové řešení uspořádání MÚK Závodiště v ÚP [9] .....	37
Obrázek 19: Celkové zatížení komunikací města Pardubice za den [5].....	41
Obrázek 20: Kartogram zatížení komunikační sítě, rok 2033 – Varianta 1 s křižovatkou se silnicí III/32228 [12] .....	42
Obrázek 21: Pentlogram intenzity dopravy křižovatky Teplého x Pražská, rok 2025 [15].....	44
Obrázek 22: SP5 – pevný program s délkou cyklu 70s [15] .....	45
Obrázek 23: Pentlogram intenzity dopravy křižovatky silnic I/2 a II/322, rok 2019 .....	46
Obrázek 24: Pentlogram intenzity dopravy okružní křižovatky silnic I/37 a I/2, rok 2020 .....	47
Obrázek 25: Stavební řešení křižovatky Teplého x Pražská ve variantě 1.1 .....	52
Obrázek 26: Stavební řešení křižovatky Teplého x Pražská ve variantě 1.2 .....	53
Obrázek 27: Stavební řešení MÚK Závodiště s variantou 1.1 .....	56
Obrázek 28: Pohled na silniční síť dopravního modelu varianty 2.1 .....	64
Obrázek 29: Měřící místa cestovních časů .....	70

## SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Tabulka 1: Dálnice na území Pardubického kraje [4].....	17
Tabulka 2: Významné silnice I. třídy na území Pardubického kraje [4] .....	17
Tabulka 3: Rozvoj silniční sítě v Pardubickém kraji [2, 6] .....	21
Tabulka 4: Intenzity dopravy dle CSD 2020 [4].....	40
Tabulka 5: Profilové intenzity dopravy na místních komunikacích [14] .....	43
Tabulka 6: Profilové intenzity generované dopravy [13, 14] .....	43
Tabulka 7: Dopravní nehody na území města Pardubice [17].....	48
Tabulka 8: Scénáře dopravních modelů.....	58
Tabulka 9: Intenzity zdrojů generované dopravy v řešené oblasti .....	60
Tabulka 10: Rozdělení generované dopravy na silniční síť pro varianty 0, 1 .....	61
Tabulka 11: Rozdělení generované dopravy na silniční síť pro variantu 2 .....	62
Tabulka 12: Koeficienty vývoje intenzit dopravy pro rok 2023.....	62
Tabulka 13: Kalibrační data pro variantu 0, výhledový stav I, výhledový rok 2023 .....	66
Tabulka 14: Validace dopravního modelu varianty 0, stav I, rok 2023.....	67
Tabulka 15: Sledované směry pro měření cestovních časů .....	70
Tabulka 16: Souhrnný přehled výsledků doby zdržení pro varianty 0 a 1 .....	74
Tabulka 17: Souhrnný přehled výsledků doby zdržení pro varianty 2 .....	75
Graf 1: Celkový průměr cestovních časů posuzovaných variant.....	71

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A ZNAČEK

CSD	Celostátní sčítání dopravy
ČSN	Česká státní norma
ČSPHM	Čerpací stanice pohonných hmot
JOK	Jednopruhová okružní křižovatka
MK	Místní komunikace
MÚK	Mimoúrovňová křižovatka
PK	Pozemní komunikace
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic ČR
SDZ	Svislé dopravní značení
SSZ	Světelné signalizační zařízení
TOK	Turbo-okružní křižovatka
TP	Technické podmínky
ÚKD	Úroveň kvality dopravy
ÚP	Územní plán
VDZ	Vodorovné dopravní značení
ZÁKOS	Základní komunikační systém
ZÚR	Zásady územního rozvoje

## ÚVOD

Silniční doprava v Pardubicích je v dnešní době velmi často probírané téma. Hlavní silniční dopravní tepny v okolí Pardubic, především silnice I. třídy I/2, I/36 a I/37, protínají město v jeho samotném srdci. Stále narůstající doprava i absence obchvatů způsobují dennodenní dopravní komplikace, jelikož velká část tranzitní dopravy projíždí zastavěným územím či poblíž historického centra. Intenzity dopravy v denních špičkách jsou natolik vysoké, že velká část kritických bodů silniční sítě města jsou na hraně nebo dokonce za hranou své kapacity. Především se jedná o křižovatky se zásadním vlivem na celkovou výkonnost základního komunikačního systému (ZÁKOS).

Jedna z těchto kritických oblastí se nachází v západní části města, kde se kříží významné pozemní komunikace I/2, I/37 a II/322. Tento dopravní uzel představuje svým stavebním uspořádáním v návaznosti na řešení dopravy v okolí značný problém. V blízkosti tohoto dopravního uzlu se s přímou návazností nachází lokalita Vápenka, kde došlo v nedávné době k výstavbě nových komerčních staveb, a také zde město plánuje další důležité záměry pro rozvoj území. Tyto stavby a záměry budou generovat značné množství automobilové dopravy, na kterou musí být patřičně připravena i navazující dopravní infrastruktura. Zvýšení intenzity dopravy může výrazně zhoršit ÚKD v oblasti, přičemž v dopravních špičkách může vést i k paralyzování dopravy v širším rozsahu.

Výše zmíněné skutečnosti jsou hlavním tématem této diplomové práce. Diplomová práce se věnuje návrhu funkčních dopravních řešení v lokalitě Vápenka a navazujících oblastí. Především se zaměřuje na integraci této lokality na nadřazenou komunikační síť včetně stavebních úprav a koncepci organizace provozu se záměrem zlepšení ÚKD nejen v řešené oblasti, ale i v navazujících úsecích.

Hlavním cílem této práce je návrh variant dopravního řešení a na základě výstupů z mikroskopické simulace programu PTV Vissim nalezení optimálního řešení. Dílčím cílem je zjištění vazby plánovaného JZ obchvatu na navržené varianty. Dalším dílčím cílem je pak prověření možných úprav stávající křižovatky ulic Teplého a Pražská při zachování přilehlé stávající čerpací stanice. Plocha ČSPHM je v platném ÚP města Pardubice navržena k asanaci. Výsledek této diplomové práce dále může posloužit městu Pardubice jako podklad pro plánování dalších záměrů týkajících se této oblasti či koncepce dopravní infrastruktury. Dále jako podklad pro zadání zpřesňujících studií, studií proveditelnosti a účelnosti nebo k vypracování záměru projektu.

S dopravní situací v řešeném území úzce souvisí nejenom stávající koncepce řešení dopravy na území města, ale i plánovaný rozvoj sítě PK v celém Pardubickém kraji. Významné prvky dopravní infrastruktury mající vliv na řešenou lokalitu jsou analyzovány v úvodních kapitolách této práce. Další kapitoly se věnují hlubší analýze řešené lokality Vápenka a dostupných podkladů.

Na analytickou, respektive teoretickou část, navazuje praktická, kde se práce zaměřuje na návrh organizace dopravy v několika variantách. Varianty vycházejí ze stávající organizace dopravy a plánovaných záměrů města Pardubice. Jednotlivé varianty jsou namodelovány v simulačním prostředí PTV Vissim a na základě výsledků z tohoto programu vyhodnoceny a porovnány.

# 1 ANALÝZA NADŘAZENÉ SÍTĚ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

Vzhledem ke geografické poloze má Česká republika významné postavení v evropském dopravním systému. Značná část přepravy zboží a osob se stále uskutečňuje prostřednictvím silniční dopravy přes české území. Velký rozmach automobilové dopravy v ČR nastal především v 90. letech, avšak rozvoj důležité dopravní infrastruktury za ní zaostával. [1]

## 1.1 Současný stav sítě pozemních komunikací

Současný stav dálniční a silniční sítě v České republice stále neodpovídá potřebám vysoké poptávky. Aktuálně se ŘSD snaží mohutně investovat a dohnat nedostatky dopravní infrastruktury, přičemž především cílí na dobudování páteřní sítě dálnic a silnic I. třídy. Tyto páteřní komunikace tvoří základní skelet komunikační sítě na území ČR, které propojují jednotlivé kraje a regiony a slouží zejména pro dálkovou a tranzitní dopravu. Stále však zbývá dostavět přibližně 30 % dálničních úseků z celkového výhledového stavu.

Soubor ostatních pozemních komunikací pak formuje ucelenou síť PK. Síť PK pro veřejnou dopravu na území kraje se skládá z dálniční a silniční sítě a na území obcí i ze sítě místních komunikací. Aktuální stav dálniční a silniční sítě v Pardubickém kraji znázorňuje obrázek 1.



Obrázek 1: Dálniční a silniční síť v Pardubickém kraji k roku 2023 [2]

### 1.1.1 Dálniční síť

Celková délka dálnic v České republice je 1369 km. Hustota dálniční sítě v ČR pak dosahuje k roku 2023 přibližně 1,74 km/100 km<sup>2</sup>. V porovnání s hustotami dálničních sítí vyspělých států EU zaostáváme, kde například sousední Německo má 3,70 km/100 km<sup>2</sup>. [3]

Dálniční síť v Pardubickém kraji zastupují části dálnic D35 a D11 v současné celkové délce 41,4 km, což představuje cca 3,0 % z dálniční sítě ČR. V kontextu k celkové silniční síti v kraji je podíl dálnic pouze 1,1 %. [2]

Označení silnice	Směr	RPDI [voz/den]	sč. úsek
D11	Praha D0 – Jaroměř I/37	27 327	5-8400
D35	Sedlice D11 – Ostrov I/17	19 817	5-7038

Tabulka 1: Dálnice na území Pardubického kraje [4]

Dálnice D11 prochází severní částí Pardubického kraje, kde částečně kopíruje hranici s krajem Královéhradeckým. Dálnice D11 slouží jako páteřní komunikace mezi Prahou a Hradcem Králové, potažmo Pardubicemi, a dále pokračuje severně k Polským hranicím. Na dálnici se v km 84, EXIT 84 Sedlice, napojuje zprovozněná část dálnice D35. Trasa D35 obchází severovýchodně krajské město Pardubice a aktuálně končí u obce Ostrov.

### 1.1.2 Silniční síť

V Pardubickém kraji je vzhledem k rozloze velmi hustá silniční síť tvořená silnicemi I., II. a III. třídy. Celková délka silniční sítě zde činí cca 3575,4 km, přičemž silnicím I. třídy připadá 446,3 km (12,5 %), silnicím II. třídy 930,0 km (26,0 %) a silnicím III. třídy 2199,1 km (61,5 %).

Označení silnice	Směr	RPDI [voz/den]	sč. úsek
I/2	Praha hranice – Pardubice I/37	11 377	5-2160
I/11	Vrčení I/32 – Nebory I/68	9 135	5-4511
I/14	Liberec I/13 – Třebovice I/43	9 190	5-0760
I/17	Čáslav I/38 – Zámorsk I/35	9 144	5-2250
I/34	České Budějovice I/3, I/20 – Koclířov I/35	6 800	5-1650
I/35	st. hranice ČR/PL – st. hranice ČR/SK	18 755	5-0530
I/36	Semtín II/211 – Čestice I/11	9 868	5-2130
I/37	Trutnov I/14, I/16 – Velká Bíteš D1	25 467	5-6620
I/43	Brno-Královo Pole I/42 – st. hranice ČR/PL	8 507	5-0640

Tabulka 2: Významné silnice I. třídy na území Pardubického kraje [4]

Nejvýraznější komunikací v Pardubickém kraji je silnice I/35, která přechází území kraje z jihovýchodu severozápadním směrem. Tato komunikace slouží jako alternativní cesta pro dálnici D1. Dopravní proud je tvořen převážně tranzitní dopravou. Roční průměrná denní

intenzita (RPDI) se v nejvytíženějším úseku mimo průtahy obcí přibližuje k 18800 voz/den. Vzhledem k takto vysoké intenzitě provozu jsou na této komunikaci časté dopravní nehody.

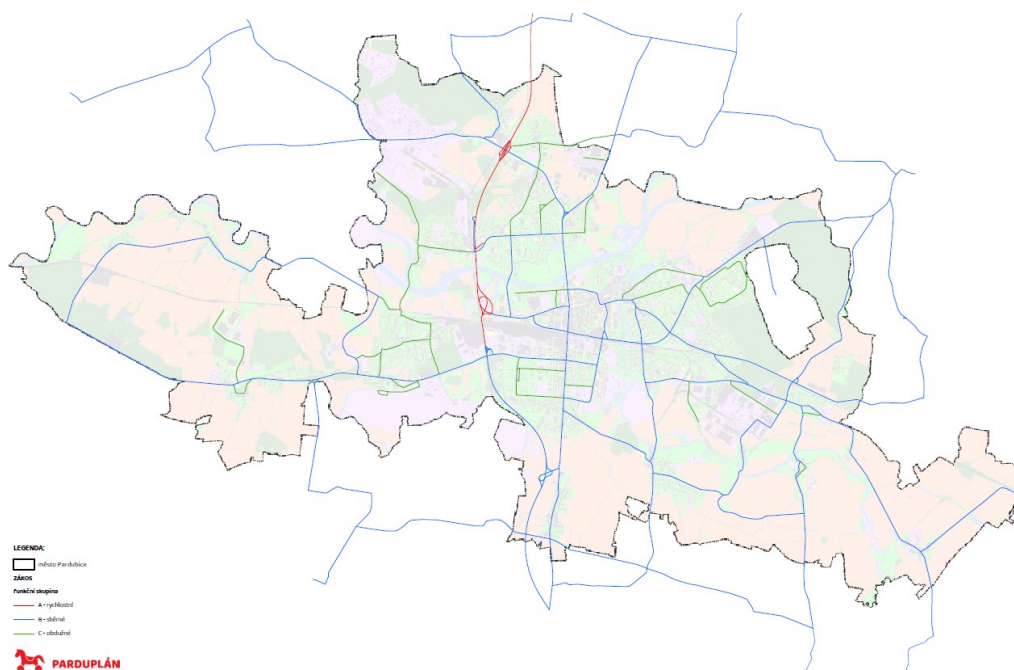
Další důležitou dopravní tepnou je silnice I/37. Ta vede dopravu ve směru Hradec Králové – Chrudim a dále ve směru na Ždírec nad Doubravou. Tato komunikace protíná město Pardubice v západní části a slouží mimo jiné jako hlavní přivaděč na dálnici D35 z Pardubic ve směru na Prahu. Intenzity této komunikace dosahují vysokých hodnot přesahujících i 25000 voz/den.

Taktéž významnými komunikacemi, především pro město Pardubice, jsou silnice I/2 a I/36. Silnice I/2 přivádí dopravu ze směru od Přelouče a silnice I/36 ze směru opačného od Holic. Obě komunikace se napojují na silnici I/37 v městské zástavbě.

### 1.1.3 Pozemní komunikace na území města Pardubice

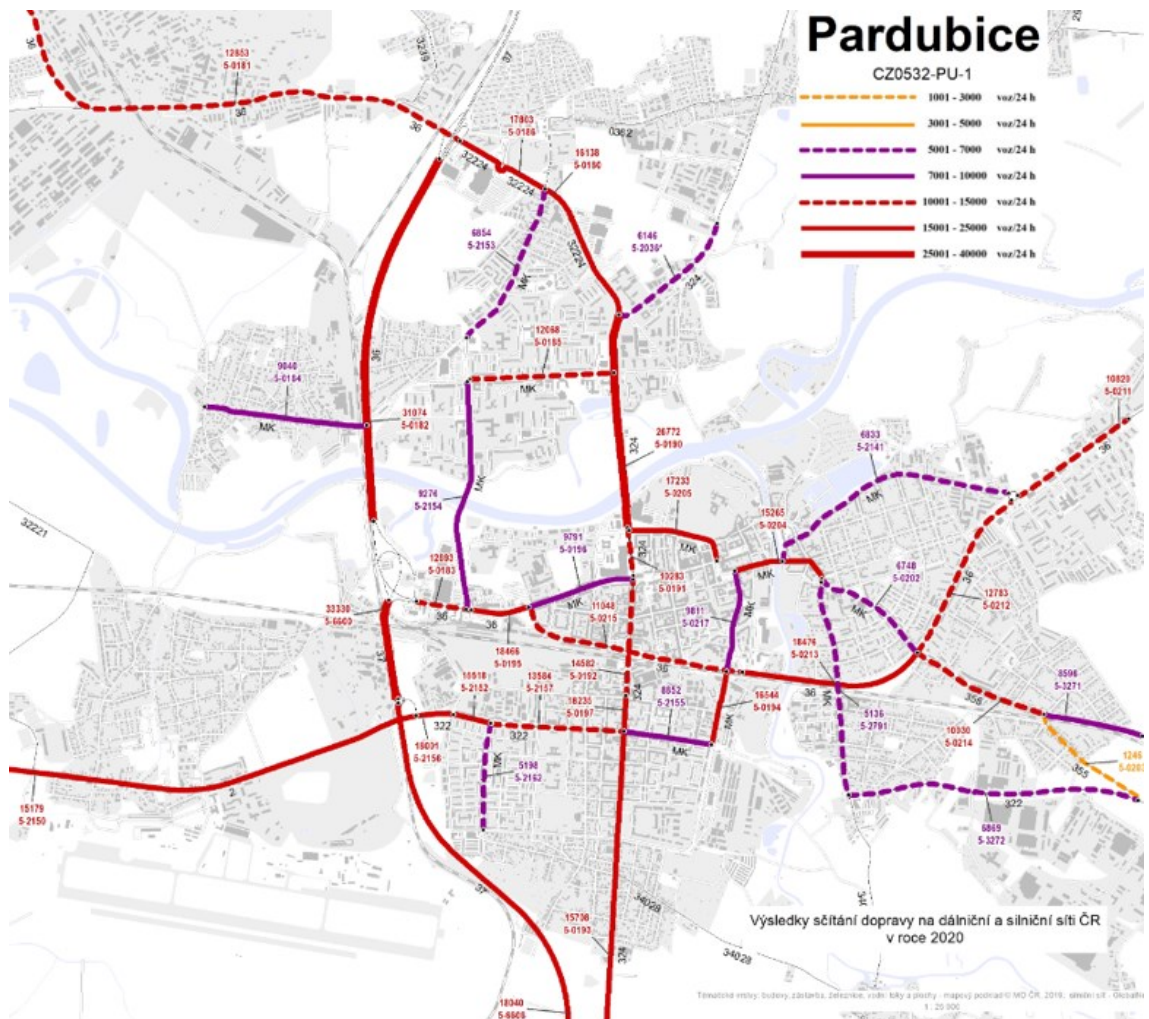
Krajské město Pardubice zaujímá z pohledu dopravy zásadní postavení. Díky své poloze jsou Pardubice významným dopravním uzlem, kde se protínají všechny hlavní druhy dopravy – silniční, železniční, letecká a vodní. Rozmanitý průmysl, obchod, kultura a sport denně přivádí do města velké množství vozidel.

Jak je již zmíněno výše, důležitými PK na území města je průtah silnice I/37 a radiální síť silnic I/2, I/36 a II/324. Tyto komunikace se výrazně podílí na celkovém počtu přepravy v rámci města a utváří hlavní skelet ZÁKOSu. ZÁKOS dále doplňují ostatní pozemní komunikace, především místní, řazené do funkčních skupin A – rychlostní, B – sběrné, C – obslužné dle ČSN 73 6110.



Obrázek 2: Základní komunikační systém města Pardubice [5]

Z daného uspořádání PK vyplývá zásadní problém, jímž jsou zmíněné hlavní tahy I/37, I/36 a II/324. Absence městského okruhu či obchvatů zapříčiňuje vedení veškeré tranzitní dopravy skrze hustě zastavěné části. To má nejenom negativní vliv na životní podmínky občanů, zvýšená hluchost a emise, ale také na celkovou ÚKD v rámci města. V časech dopravních špiček vznikají značné kongesce a dopravní omezení, která se projevují na provozu na celém území města.



Obrázek 3: Přehled dopravního zatížení sítě PK na území města Pardubice [4]

Dle dostupných dat, které byly získány ze směrového dopravního průzkumu v rámci analytické části projektu ParduPlán [5] vyplývá, že objem průjezdné tranzitní dopravy přesahuje 17 000 voz/den, což představuje podíl 25,6 % z celkového počtu zaznamenaných vozidel. Z toho připadá 11,4 % nákladním vozidlům nad 3,5 tuny. Celkový naměřený počet uskutečněných cest na území Pardubic dosahuje 221 900.

V rámci projektu ParduPlán byly také analyzovány křižovatky se zásadním vlivem na celkovou výkonnost ZÁKOSu. Z analýzy plyne skutečnost, že značný počet křižovatek vykazuje orientační hodnocení ÚKD E/F – nestabilní/nevyhovující.

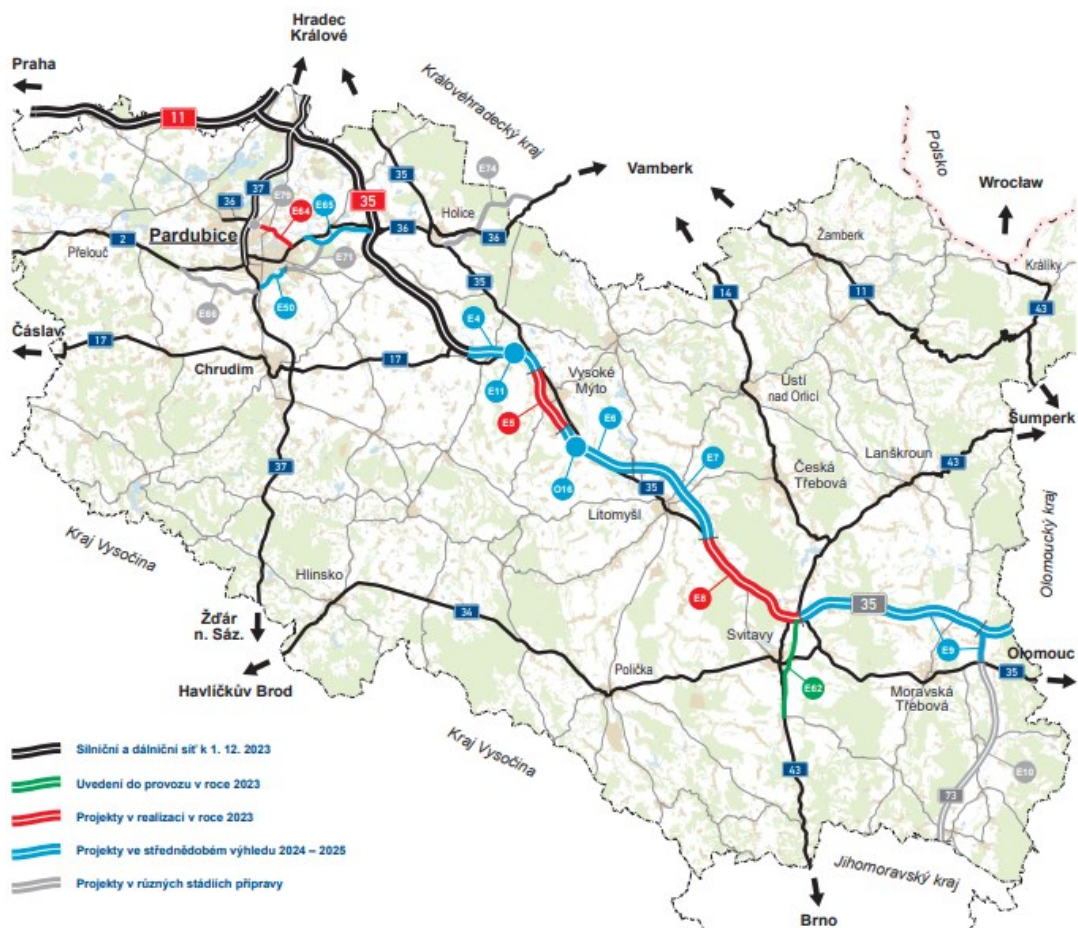
*Plán udržitelné městské mobility statutárního města Pardubice (ParduPlán) je program, který na základě analýzy všech dopravních aspektů navrhuje řešení pro zlepšení pohybu obyvatel po městě. ParduPlán si klade za cíl sladit všechny způsoby dopravy ve městě, aby fungovala jako celek, dále byl zajištěn plynulý a bezpečný přesun lidí a zboží po městě a celý koncept dopravy byl dlouhodobě udržitelný. [5]*

## **1.2 Plánovaný rozvoj sítě pozemních komunikací v Pardubickém kraji**

Aktuální stav pozemních komunikací v Pardubickém kraji, jak již bylo zmíněno, dlouhodobě neodpovídá poptávce a důležité dopravní tepny, nebo jejich části, jsou přetíženy či na hranici své kapacity. I proto nyní směřuje velká pozornost zodpovědných státních organizací k rozvoji a mohutným investicím do zdejší dálniční a silniční sítě.

### **1.2.1 Dálniční síť**

V současné době se klade důraz na dostavbu důležité tepny Pardubického kraje – dálnice D35. Tato dálnice má za cíl nahradit stávající přetíženou silnici I. třídy I/35, čímž se výrazně uleví zejména městům a vesnicím, které tato komunikace protíná. Také má sloužit jako alternativa k přetížené dálnici D1. V roce 2023 byla zahájena realizace dvou úseků: D35 Vysoké Mýto – Džbánov a D35 Janov – Opatovec. V horizontu do 2 let by se pak měla spustit výstavba i zbylých plánovaných úseků na území Pardubického kraje: D35 Ostrov – Vysoké Mýto, D35 Džbánov – Litomyšl, D35 Litomyšl – Janov a D35 Opatovec – Staré Město. Termín plného zprovoznění úseku dálnice Ostrov – Opatovec se předpokládá pro rok 2027. Poslední úsek Opatovec – Staré město má předpokládaný termín uvedení do provozu až v roce 2029. [2]



Obrázek 4: Přehled projektů ŘSD pro rok 2023 [2]

### 1.2.2 Silniční síť

S výstavbou dálniční sítě bezprostředně souvisí i rozvoj silniční sítě, jelikož je nutné vybudování kapacitních a bezpečných přivaděčů. Výstavba přivaděčů zahrnuje přeložky stávajících silnic I. a II. třídy nebo jejich modernizaci. Hlavní záměry včetně jejich termínů zahájení stavby a uvedení do provozu jsou uvedeny níže v tabulce 3.

Název stavby	Zahájení stavby	Uvedení do provozu
I/36 Časy – Holice	2022	2023
I/36 Sezemice – obchvat	2024	2026
I/43 Hradec nad Svitavou – Lačnov	2022	2024
Propojení silnice D35 a I/35 Rokytno – Býšť	2022	2024
Napojení silnice II/322 na D35, MÚK Dašice	2022	2024
Přeložka silnice II/322 Černá za Bory – Dašice	2023	2025
Napojení silnice II/312 na D35, MÚK Vysoké Mýto – západ	2025	2027
Modernizace silnice II/312 Choceň – České Libchavy	2023	2024
Modernizace silnice II/312 České Libchavy – Žamberk	2024	2025
Modernizace silnice II/360 Ústí nad Orlicí – Litomyšl	2021	2023
Modernizace silnice II/358 Litomyšl – Česká Třebová	2019	2020

Tabulka 3: Rozvoj silniční sítě v Pardubickém kraji [2, 6]

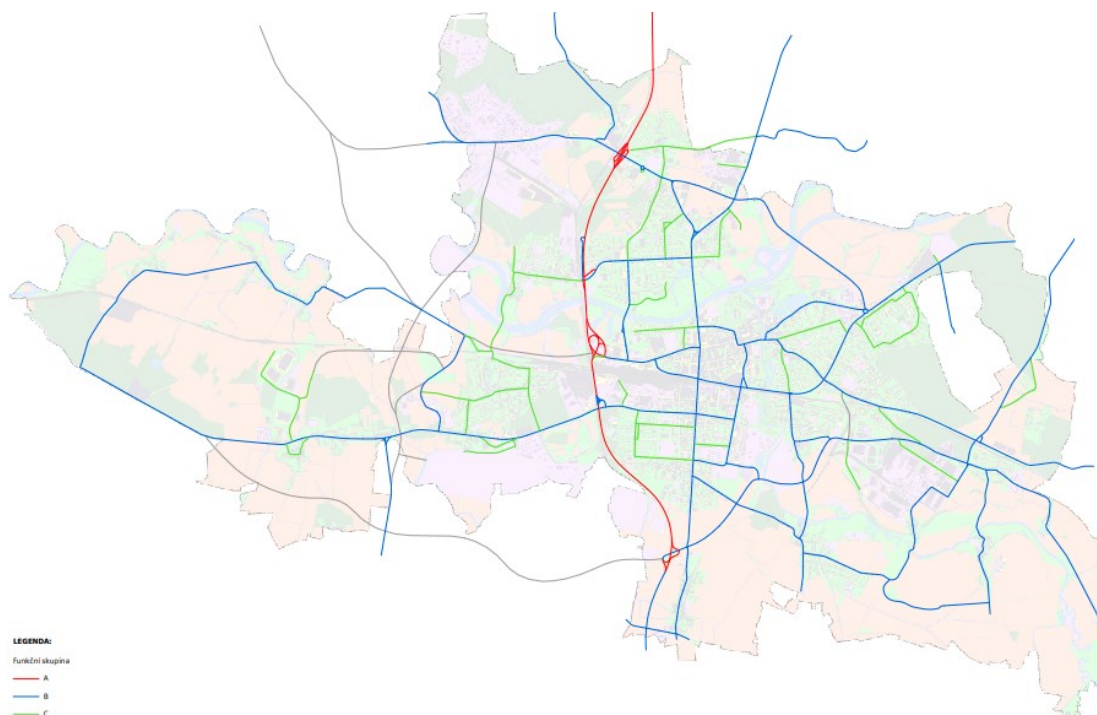
Další rozsah staveb pro rozvoj silniční sítě v Pardubickém kraji vychází ze ZÚR pro výhledový stav. Především jsou uvažovány přeložky silnic I. třídy – I/2, I/17, I/36 a II. třídy – II/322 a II/341 v problémových úsecích na území obcí.

### 1.2.3 Pozemní komunikace na území města Pardubice

V poslední době se i příslušné orgány města Pardubice usilovně zabývají řešením dlouhodobě nevhodné dopravní situace na území města, jež je blíže popsána v kapitole 1.2. Společně s ŘSD intenzivně koordinují přípravu či realizaci důležitých staveb, které mají za cíl zlepšit dopravní situaci v centru města, zejména bezpečnost na stávajících komunikacích a životní podmínky občanů.

Hlavním cílem je vybudování funkčních obchvatů, které vymístí tranzitní dopravu projíždějící skrze centrum města, čímž dojde nejen ke snížení hlukové a emisní zátěže, ale zároveň i k ekonomickým úsporám. Těch se dosáhne především snížením přepravního času potřebného k průjezdu městem a plynulostí provozu.

Mezi prioritní stavby pro město Pardubice se řadí obchvaty severovýchodní, jihovýchodní a jihozápadní. Výstavbou těchto obchvatů dojde k vytvoření hodnotného vnějšího městského okruhu. Zprovoznění těchto obchvatů nepochybně značně ovlivní provoz a směrovost na stávajících komunikacích.

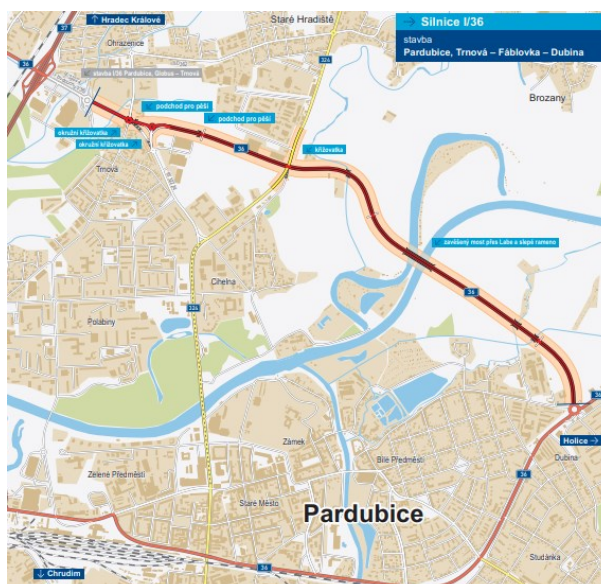


Obrázek 5: Výhledový stav základního komunikačního systému města Pardubice [5]

Ovšem je vhodné zmínit, že efekt obchvatů nemusí být pouze pozitivní. Postupným uváděním jednotlivých úseků do provozu mohou nastat v kritických bodech infrastruktury, typicky křižovatky v navazujících oblastech, problémy, jelikož nemusí být dostatečně nadimenzovány na pozměněný režim provozu.

### 1.2.3.1 I/36 Pardubice, Trnová – Fáblovka – Dubina

První zmíněný severovýchodní obchvat „I/36 Pardubice, Trnová – Fáblovka – Dubina“ propojí městské části Trnová a Dubina. Předpokládá se, že nově vybudovaná severovýchodní tangenta převezme tranzitní dopravu ve směru Hradec Králové – Holice či spojených městských částí a odlehčí dopravní zatížení na průtazích silnic centrem města. Výstavba obchvatu byla zahájena v roce 2022 a uvedení do provozu se očekává v roce 2025. [2]



Obrázek 6: Severovýchodní obchvat Pardubic [2]

S ohledem na prognózované intenzity dopravy je úsek silnice I/36 navržený ve dvou kategoriích, MS 4d 19,0/50 v intravilánu a MS 4d 19,0/70 v extravilánu. Komunikace je tedy navržená jako čtyřpruhová směrově rozdělená silnice I. třídy o délce 4,17 km. Křížení s ostatními komunikacemi je úrovně s okružními křižovatkami a jednou průsečnou. [2]

### 1.2.3.2 I/2 Pardubice – jihovýchodní obchvat

Nové napojení silnice I/2 na přeložku silnice I/36 Sezemice – obchvat společně s úseky silnice II/322 utvoří jihovýchodní segment vnějšího okruhu Pardubic. Výstavbou komunikace vznikne nové dopravní napojení pro vozidla jedoucí po I/36 ve směru na stávající silnici I/2 a dále přímé napojení obytné a průmyslové zóny v Černé za Bory na silnici I/37. Předpokládaný termín zahájení stavby je v roce 2025 s uvedením do provozu o dva roky později. [2]

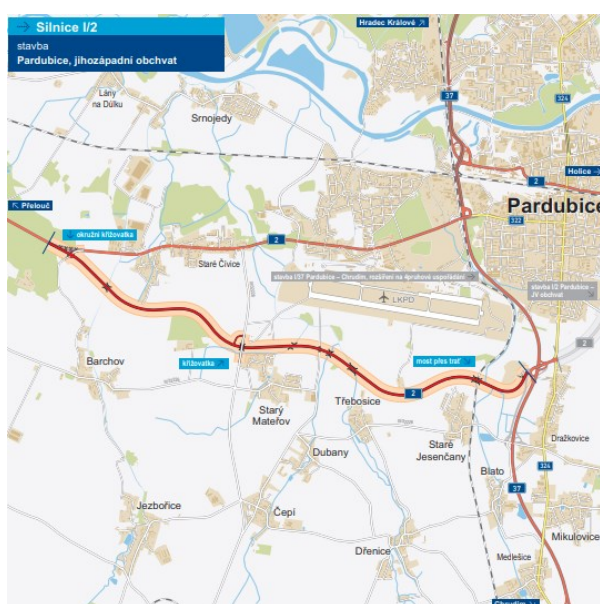


Obrázek 7: Jihovýchodní obchvat Pardubic [2]

Tento úsek jihovýchodní tangenty je navržený jako dvoupruhová směrově nerozdělená silnice I. třídy v kategorii S 11,5/80 o délce 3,10 km. Křížení na trase jsou řešena pomocí úrovněných okružních křižovatek. [2]

### 1.2.3.3 I/2 Pardubice – jihozápadní obchvat

Poslední plánovaný úsek, který ucelí vnější okruh Pardubic je přeložka silnice I/2 – jihozápadní obchvat. Tento úsek přinese rychlejší a bezpečnější spojení západní a jižní části Pardubic s napojením na páteřní komunikaci I/37 v MÚK Dražkovice. Obchvat má za cíl svést tranzitní a nákladní dopravu mimo zastavěné oblasti okrajových částí Pardubic (Staré Čívce, Popkovice). Uvedení do provozu se předpokládá, dle aktuálních výhledů, až v roce 2034. [2]

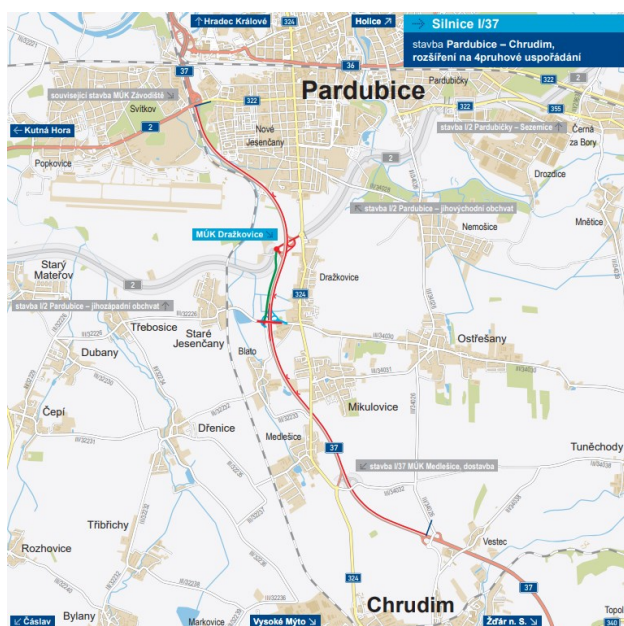


Obrázek 8: Jihozápadní obchvat Pardubic [2]

Přeložka silnice I/2 je v celé délce 8,00 km jako dvoupruhová směrově nerozdělená komunikace kategorie S 9,5/90. Na trase je navržena jedna MÚK jednovětвовá se silnicí III/32228 a úroňová okružní křižovatka pro napojení na stávající dopravní infrastrukturu. [2]

#### 1.2.3.4 Pardubice – Chrudim, rozšíření na 4pruhové uspořádání

Další významnou plánovanou stavbou, která se dotýká silniční sítě na území Pardubic je rozšíření silnice I/37 v úseku MÚK Závodiště – MÚK Vestec. Jedná se o úsek dlouhý 7,80 km, na kterém dojde ke změně šířkového uspořádání ze stávající dvoupruhové silnice S 11,5/90 na čtyřpruhovou směrově rozdělenou silnici v kategorii S 21,5/110. [2]



Obrázek 9: Zkapacitnění silnice I/37 v úseku MÚK Závodiště – MÚK Vestec [2]

V současné době se intenzita provozu na silnici I/37 v úseku mezi MÚK Závodiště a MÚK Vestec pohybuje kolem 16–18 tisíci voz/den. Stávající uspořádání komunikace je tak ve špičkových hodinách na hraně své kapacity a propustnosti. Vzhledem k dalšímu nárůstu intenzit a indukci dopravy vlivem výstavby zmíněných obchvatů by mohlo v kritických částech této komunikace dojít k destabilizaci a rozsáhlejšími dopravními problémům.

Aktuální stav přípravy je zpracovaná technická studie z roku 2019, která předkládá tři možné varianty s řešením křižovatky u Dražkovic. Prozatím však nebylo rozhodnuto, která varianta by se měla realizovat, tudíž ani nejsou stanovené termíny přípravy či samotné výstavby. [2]

## 2 ANALÝZA DOPRAVNÍHO ŘEŠENÍ LOKALITY VÁPENKA, PARDUBICE

Hlavním předmětem této diplomové práce je řešení dopravního napojení lokality Vápenka v Pardubicích. Zájmová lokalita zahrnuje oblast dřívější vápenky a část oblasti Zavadilka. Řešená lokalita se nachází spíše v jihozápadní části města od historického centra poblíž hlavního nádraží (červeně vyznačená oblast na obrázku 9). Umělá hranice této lokality je dána průtahem silnice I/37 a ulicemi Pražská a K Vápence. Celá oblast spadá do katastrálního území Pardubice [717657].



Obrázek 10: Pardubice – lokalita Vápenka [7], upraveno autorem

Dle platného ÚP se jedná o oblast průmyslovou s funkcí hlavní – výroba lehká. I proto zde došlo v poslední době na nezastavěných pozemcích k výstavbě nových komerčních staveb společností Enteria a.s., DEK a.s. nebo KOPECKÝ s.r.o. Mimo zmíněné se v průmyslové zóně dále nachází firmy stavební, technologické, strojírenské, textilní a další.

### 2.1 Dopravní řešení lokality Vápenka a okolních částí

Uspořádání řešené lokality a přilehlých oblastí bylo formováno současně v období minulého století v rámci rozšiřování městské zástavby. Základní skelet tvoří ulice Pražská, K Vápence a Milheimova. Obslužnost jižní části lokality Vápenka pak zajišťuje ul. Letecká, která se váže na větev ulice Pražská u čerpací stanice. Všechny tyto komunikace spadají dle zatřídění MK

do kategorie C – obslužné. Jednotlivé pozemky jsou připojeny na výše zmíněné komunikace samostatnými sjezdy.



Obrázek 11: Bližší pohled na uspořádání lokality Vápenka [7]

Příčné uspořádání ulic K Vápence, Pražská, Milheimova nese jednotné prvky. Obousměrné komunikace jsou po obou stranách lemovány vzrostlými stromořadími, v ul. K Vápence pak stromořadí tvoří lipová alej. Vozovka ul. K Vápence je zpevněna historickými žulovými kostkami, ostatní ulice mají kryt asfaltový. Uliční prostor dále doplňují chodníky pro pěší.

Vzhledem k charakteru území – Průmyslová oblast – jsou v dopravním proudu zastoupeny všechny složky od nákladní dopravy po osobní. Do lokality denně míří podstatné množství nákladních automobilů lehkých i těžkých, které přepravují zboží zdejších firem. Takto velké dopravní zatížení představuje zátěž nejen pro dopravní infrastrukturu, ale i pro okolní zástavbu.

### 2.1.1 Organizace dopravy

Řešení organizace dopravy v lokalitě Vápenka by se dalo charakterizovat jako jednoduché. Přístup do oblasti zajišťují dvě slepé ulice K Vápence a Letecká. Vjezd i výjezd vozidel je tedy uskutečňován po těchto komunikacích se zaústěním do hlavní komunikace ul. Pražská, která se napojuje na průtah silnice II/322 (sběrná komunikace) se zaústěním do MÚK Závodiště. V opačném směru pak hlavní komunikace ul. Pražská pokračuje do ul. Milheimova.

V rámci rekonstrukce nadjezdu silnice I/37 přes železniční trať byl zřízen přímý sjezd do průmyslové zóny. V současné době je však sjezd využíván zřídka, jelikož není propojen s ul. K Vápence v adekvátním provedení. Do budoucna se však počítá s rekonstrukcí nevhodného propojovacího úseku, čímž se očekává zvýšení atraktivnosti sjezdu i využití.

#### **2.1.1.1 Městská hromadná doprava**

Současný provoz MHD neprovozuje linky obsluhující přímo tuto oblast. V docházkové vzdálenosti se nachází autobusová a trolejbusová zastávka „Dopravní podnik“ v ulici Teplého.

#### **2.1.1.2 Cyklistická a pěší doprava**

Cyklistická doprava v Pardubicích je poměrně populární a rozšířená. Vzhledem ke geografické poloze města, kde je téměř vše na rovině se současně menší rozlohou jsou Pardubice ideálním prostorem pro cyklistiku. Také časté dopravní komplikace nebo nedostatečný počet parkovacích míst v centru jsou jedním z faktorů, proč denně volí obyvatelé Pardubic cestu do zaměstnání na kole. Z analýzy ParduPlánu [5] vyplývá, že denně městem projede celkem 29,3 tisíc cyklistů, přičemž výhodnost cyklistické dopravy se projevuje u cest do 6 km.

Vedení cyklistické dopravy v řešené oblasti se uvažuje v hlavním dopravním prostoru společně s motorovou dopravou. V lokalitě se nenachází žádné stavební prvky, které by zvýšily bezpečnost pohybu cyklistů. V západní části lokality pak vede značená cyklistická trasa č. 4178 podél silnice I/37, na kterou je provedeno napojení ze slepé větve ul. Pražská. V ul. Teplého jsou cyklisté vedení v hlavním dopravním prostoru ve vyhrazených pruzích, na něž navazuje piktogramový koridor před křižovatkou ulic Teplého a Pražská. Za křižovatkou piktogramový koridor končí bez návaznosti, tudíž cyklisté musí dále pokračovat v jízdním pruhu společně s motorovými vozidly.

Pěší doprava se v oblasti uskutečňuje převážně po zpevněných chodnících, které lemují hlavní dopravní prostor. V oblastech křížení je zajištěno převedení pěších pomocí přechodů nebo míst pro přecházení. Stavební parametry chodníků nejsou uzpůsobeny pro pohyb osob s omezenou schopností pohybu nebo orientace.

#### **2.1.2 Křižovatky vztahované k danému území**

Křižovatky a jejich uspořádání představují hlavní kritické body na síti pozemních komunikací. Důležité křižovatky pro napojení lokality Vápenka na nadřazenou komunikační síť je zejména křižovatka ulic Teplého a Pražská a MÚK Závodiště. V rámci lokality pak napojení ulic K Vápence a Letecká (větev Pražská) na ul. Pražská.

### 2.1.2.1 Křižovatka ulic Teplého a Pražská

Křižovatka ulic Teplého a Pražská zajišťuje dopravní vazbu průmyslových oblastí Vápenka a Zavadilka na nadřazený průtah silnice II/322. Jedná se o úrovnňovou stykovou křižovatku s téměř kolmým zaústěním vedlejší větve ul. Pražská do hlavní komunikace II/322. Řízení provozu zajišťuje svislé dopravní značení doplněné o vodorovné dopravním značení pro přehlednější uspořádání vozidel. Hlavní komunikace je označena SDZ č. P 2 s dodatkovou tabulkou č. E 2 vyznačující tvar křižovatky. Na vedlejší komunikaci upravuje přednost značka č. P 6 „Stůj, dej přednost v jízdě“.

Situační uspořádání křižovatky je zachyceno na následujícím obrázku 11. Základní příčné uspořádání hlavní komunikace tvoří dva protisměrné jízdní pruhy. V místě křižovatky je na západním paprsku doplněn odbočovací pruh pro levé odbočení do ul. Pražská. Připojení vedlejší komunikace lze charakterizovat dle tabulky 5 v ČSN 73 6102 jako typ SP 10c. Uspořádání severního paprsku tvoří dva vjezdové řadící pruhy pro levé a pravé odbočení a jeden pruh výjezdový. Protisměrné jízdní pruhy jsou odděleny dělicím ostrůvkem.



Obrázek 12: Uspořádání křižovatky ulic Teplého a Pražská [8], upraveno autorem

Možnost převedení pěších a cyklistů přes komunikaci II/322 v rámci křižovatky umožňuje místo pro přecházení. Částečně ochranný prostor mezi protisměrnými proudy zajišťuje dopravní stín, ovšem toto řešení je z pohledu bezpečnosti chodců a cyklistů nevhodné.

### 2.1.2.2 MÚK Závodiště

Důležitá křižovatka v oblasti, respektive soustava křižovatek, nese označení MÚK Závodiště. Jedná se o tzv. čtyřpaprskovou MÚK s větví křižovatky v jednom kvadrantu. Tato MÚK zajišťuje napojení silnic I/2 a II/322 na nadřazenou komunikaci I/37. MÚK se sestává ze dvou úrovněových křižovatek – styková křižovatka silnic I/2 a II/322 řízená SSZ a okružní křižovatka silnic I/37 a I/2. Mimoúrovňové vedení dopravy pak zajišťuje nadjezd silnice I/2.

Stavební řešení křižovatky je provedeno dle mého pohledu nepříliš vhodným způsobem, kde se kombinují prvky úrovněového a mimoúrovňového křížení. Hlavní výhody a principy mimoúrovňových křižovatek tak jsou splněny pouze u některých směrů, což má vliv na celkovou kapacitu a plynulost průjezdu zejména po nadřazené komunikaci.



Obrázek 13: Uspořádání MÚK Závodiště [8], upraveno autorem

Ve spodní úrovni se nachází jednopruhová okružní křižovatka s vnějším průměrem cca 40 m. Tato JOK je vůči směru silnice I/37 mírně vyosená, což je uzpůsobeno prostorovými možnostmi, jelikož souběžně s komunikací vede železniční trať č. 238. Do JOK zaústí celkem 3 paprsky – severní ve směru od Hradce Králové, jižní ve směru od Chrudimi a východní napojující silnice I/2 a II/322. Příčné uspořádání silnice I/37 ve směru od Hradce

Králové je čtyřpruhové se směrově rozdělenými jízdními pásy, přičemž za JOK ve směru na Chrudim pokračují již pouze dva směrově nerozdělené jízdni pruhy. Uspořádání východního paprsku tvoří taktéž čtyři jízdni pruhy, ovšem směrově nerozdělené. Vzhledem ke stavebnímu uspořádání se doprava v úsecích před křižovatkou usměřuje do příslušných řadících pruhů. Doprava v samotné křižovatce je řízena SDZ č. P 4 a č. C 1 určující přednost vozidel na okružním pásu a směr jízdy. Výhodou této JOK jsou spojovací větve (tzv. bypassy) mezi všemi sousedními paprsky, které tak výrazně odlehčují okružnímu pásu a navyšují kapacitu celé okružní křižovatky.

V horní úrovni je napojení silnic I/2 a II/322 řešeno stykovou křižovatkou řízenou SSZ. Do křižovatky zaústí tři paprsky. Východní paprsek silnice II/322 ve směru z centra, západní paprsek silnice I/2 od Přelouče a severní paprsek I/2 od JOK na silnici I/37. Podřazenou úpravu přednosti na křižovatce zajišťuje SDZ a VDZ s hlavní komunikací ve směru silnice JOK I/37 – centrum. Hlavní směr upravuje SDZ č. P 2 s dodatkovou tabulkou č. E 2 a vedlejší směr ze směru od Přelouče pak zvýrazněné značení č. P 6 „Stůj, dej přednost v jízdě!“ s dodatkovou tabulkou č. E 2 s tvarem křižovatky. Příčné uspořádání východního paprsku je tvořeno dvěma vjezdovými a jedním výjezdovým pruhem. Severní a západní paprsek mají shodné uspořádání o dvou vjezdových i výjezdových pruzích. Pravá odbočení ve směru centrum – JOK I/37 a JOK I/37 – I/2 Přelouč jsou vedeny bezkolizně, tudíž nejsou řízeny SSZ, respektive ve směru na Přelouč je téměř trvale zobrazován signál „Volno“ v podobě kruhového světla či doplněné směrové šipky.

Obě křižovatky MÚK jsou vzájemně propojeny čtyřpruhovou větví v délce cca 140 m. V této části dochází k průpletu vozidel přijíždějících z jednotlivých směrů, přičemž délky průpletových úseků činí přibližně 60 m a 90 m. Průpletový úsek se nachází také na rameni silnice I/2 ve směru na Přelouč po křižovatku na Hipodrom, kde vozidla jedoucí z centra se musí zařadit do pravého pruhu. Zde je délka průpletu zhruba 120 m. Ve vzdálenosti přibližně 240 m se směrem do centra nachází zmiňovaná křižovatka ulic Teplého a Pražská.

Pěší a cyklisté jsou vedeni mimo prostory křižovatky, přičemž křížení je provedeno mimoúrovňovým podchodem pod ramenem silnice I/2. Přes silnici I/37 zajišťuje bezkolizní převedení samostatná lávka souběžná se silnicí I/2.

### **2.1.2.3 Křižovatka ulic Pražská, K Vápence a Milheimova**

Základní křižovatkou na obslužné síti průmyslové zóny je styk ulic Pražská, K Vápence a Milheimova. Ulice K Vápence se napojuje ze severní strany na vnější hranu

směrového oblouku v rozhraní ulic Pražská a Milheimova. Stávající úprava přednosti pojednává s hlavní komunikací ve směru Pražská – Milheimova. Místní úpravu provozu stanoví SDZ a částečně VDZ. Hlavní komunikace je vyznačena značkou č. P 2 včetně dodatkové tabulky č. E 2. Přednost z vedlejší komunikace určuje značka č. P 4 s dodatkovou tabulkou č. E 2 s vyznačeným tvarem křižovatky. Příčné uspořádání na všech paprscích je dvoupruhové.



Obrázek 14: Uspořádání křižovatky ulic Pražská, K Vápence, Milheimova [8], upraveno autorem

Na vjezdech do křižovatky z ul. Pražská a K Vápence jsou prvky sloužící převedení chodců a cyklistů. U prvně zmíněného paprsku zajišťuje bezpečné převedení přechod pro chodce, ve vjezdové části do ul. K Vápence pak je zřízeno místo pro přecházení.

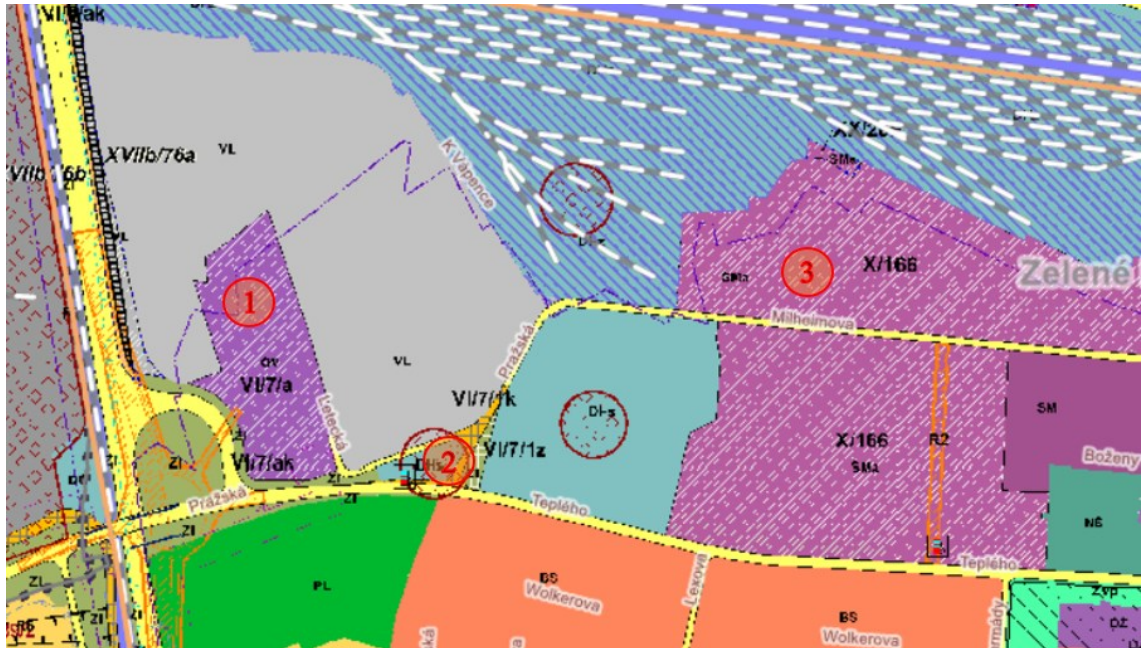
## 2.2 Plánované záměry a rozvoj lokality Vápenka

Ačkoliv bylo za poslední roky vystavěno v lokalitě Vápenka několik výrazných komerčních staveb, které jsou zmíněny v úvodu kapitoly 2, jsou zde plánovány další stavby a záměry pro rozvoj tohoto území. Plánované stavby a záměry dotýkající se lokality jsou v různých stádiích přípravy od územního plánování po realizaci. Všechny tyto změny budou mít přímý či nepřímý vliv na dopravní režim v oblasti, proto jsou blíže analyzovány v následujících podkapitolách.

### 2.2.1 Rozvoj území z pohledu územního plánování

Hlavní změny týkající se území vycházejí z platného územního plánu města Pardubice [9]. Vzhledem k územnímu omezení a umístění průmyslové zóny je nežádoucí další rozšiřování

výroby za hranice stávajících areálů. Tímto jsou především omezeny firmy, které mají potenciál či plány rozšiřovat výrobu a výrobní kapacity. Dalším důvodem je vyřešení prostorových a funkčních vztahů mezi plochami s rozdílnými funkčními plochami v území, popřípadě jejich sjednocení v rámci navazujících oblastí. Proto byly schváleny v ÚP změny funkcí některých ploch. [9]



Obrázek 15: Platný územní plán řešené oblasti a navazujících částí [9], upraveno autorem

Změny území:

- V rámci VI. změny ÚP byla zanesena přeměna funkce území (1) se zařazením občanská vybavenost koncentrovaná. Nově byla plocha navržena k funkčnímu využití občanská vybavenost vyšší (VI/7/a).
- Vzhledem k intenzifikaci využití ploch byla v VI. změně ÚP navržena úprava křižovatky (2) na ulici Teplého u ČSPHM Zavadilka (VI/7/1k, VI/7/1z). Proto byla tato čerpací stanice navržena k asanaci.
- Změna X. zahrnuje přeměnu území (3) funkční plochy výroba lehká na území smíšené městské specifické (X/166). Přestavba oblasti bude detailněji řešena územními studii, na jejichž základě bude zpracován nový ÚP.

Výše uvedené změny území, především přeměny funkcí ploch, budou generovat určité množství dopravy. Na základě nového funkčního využití území lze očekávat vyšší vytížení dopravní infrastruktury v oblasti, a to hlavně v časech dopravních špiček. Tím se klade důraz na úpravu řešení dopravního napojení oblasti na ostatní komunikace a organizaci provozu.

## **2.2.2 Stavební záměry a rozvoj dopravní sítě**

Mimo uvedené změny území dle ÚP se v lokalitě Vápenka a přilehlé části plánují konkrétní stavební záměry. Tyto stavby se nachází v různých stádiích rozpracovanosti. Blíže jsou specifikovány a popsány v následujících podkapitolách.

### **2.2.2.1 Terminál JIH**

Dominantním stavebním záměrem v lokalitě Vápenka je projekt s označením „Terminál JIH“. Tento terminál by měl především sloužit pro vnější zdrojové vztahy v návaznosti na hlavní vlakové nádraží, autobusové nádraží a MHD. Prostory nádraží a terminálu propojuje lávka pro pěší přes železniční koridor, která již je ve výstavbě a očekává se zprovoznění v roce 2024. Součástí terminálu je také výstavba parkovacího domu a rekonstrukce uličního prostoru ul. K Vápence vč. autobusových zastávek. [10]

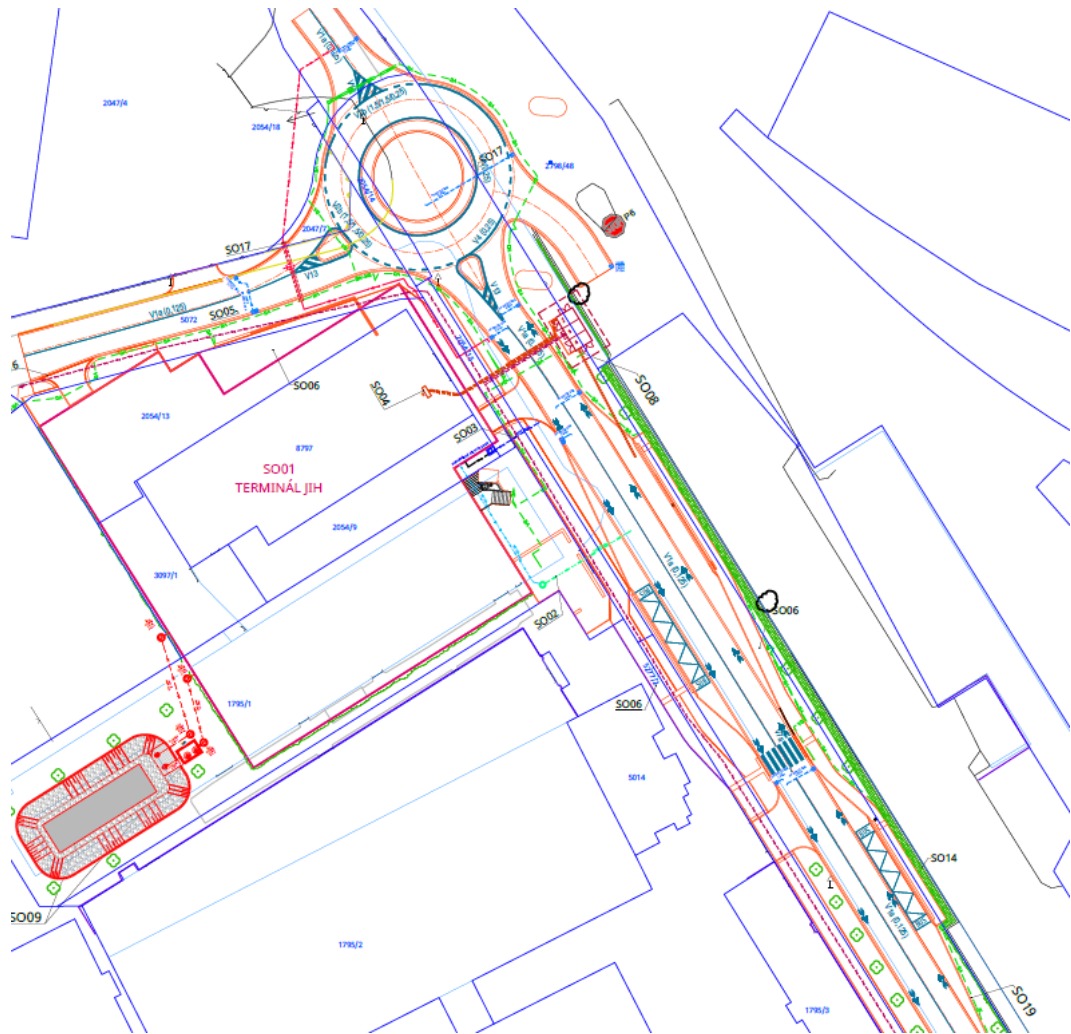
Kapacita parkovacího domu se předpokládá okolo 570 míst. Obslužnost terminálu má zajišťovat linka MHD, která bude napojena na stávající systém hromadné dopravy. Návrh terminálu zahrnuje také infrastrukturu pro cyklisty, kde se uvažuje celkem přes 100 stání. [10]

V současné době se terminál nachází stále ve fázi přípravy, jelikož město odkládá výstavbu kvůli finanční náročnosti stavby a hledá levnější varianty. To přináší problémy především v koordinaci s lávkou pro pěší, která má zaúst'ovat právě do terminálu. Přechodně by mělo být zřízeno klasické parkoviště s kapacitou cca 100 míst, na kterém se bude sledovat obsazenost a cenová politika. [11]

### **2.2.2.2 Rekonstrukce ul. K Vápence a křižovatky Teplého x Pražská**

Organizace a řízení dopravy popisované v této kapitole vychází z poskytnuté projektové dokumentace pro stavební povolení [10] zpracované firmou LAPLAN s.r.o. V následných stupních projektové dokumentace mohou být některé parametry upřesněny nebo pozměněny.

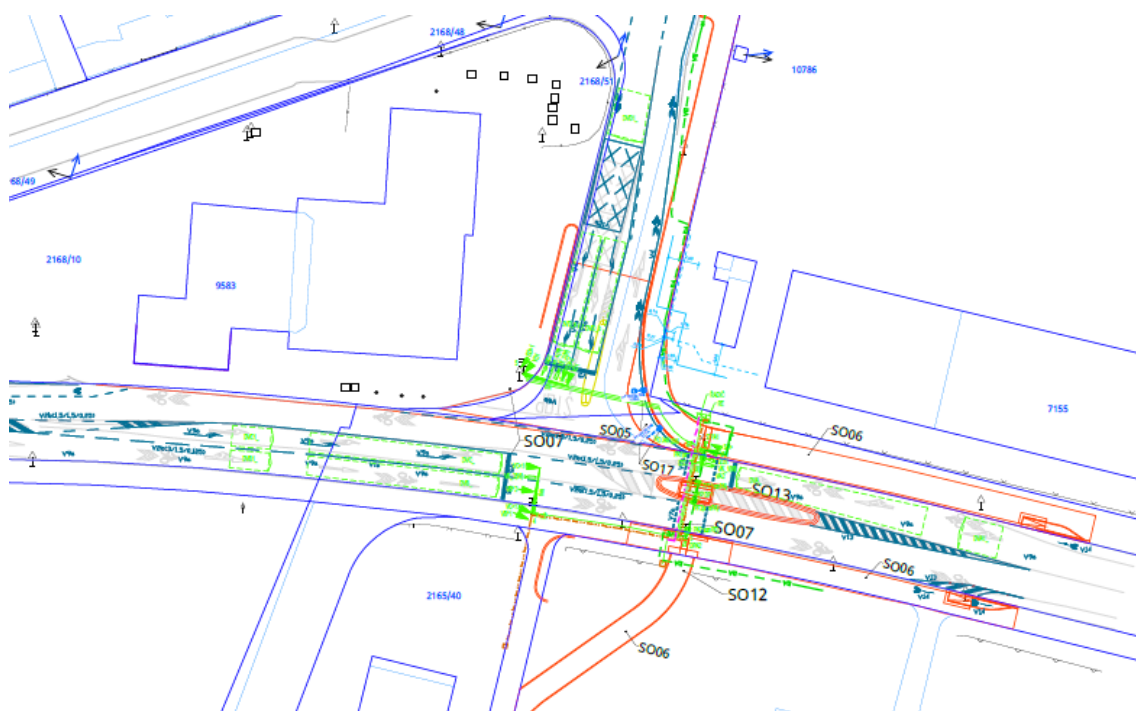
Výstavba terminálu zahrnuje kompletní rekonstrukci uličního prostoru ul. K Vápence. Stávající stav neodpovídá současným požadavkům na organizaci dopravy, bezpečnost a charakter nově vznikající moderní části města. Návrh pojednává s úpravou šířkového uspořádání zahrnující nové chodníky pro pěší a vedení cyklistů ve vyznačeném piktogramovém koridoru. Nově je řešena průsečná křižovatka u nároží plánovaného terminálu. Stávající řešení nahradí okružní křižovatka s vnějším průměrem 30 m. Okružní křižovatka bude také sloužit jako točna pro vozidla MHD.



Obrázek 16: Rekonstrukce ul. K Vápence, DSP, LAPLAN s.r.o. [10]

Návrh současně řeší úpravu řízení provozu v křižovatce ulic Pražská, K Vápence a Milheimova. Kvůli předpokládanému navýšení intenzit a zajíždění linky MHD ve směru Pražská – K Vápence je tato trasa nově řešena jako hlavní komunikace. Provoz z ulice Milheimova se stane podřazeným. Úprava spočívá ve změně SDZ a VDZ při zachování stávajících křižovatkových pohybů.

Vzhledem k intenzifikaci využití ploch v lokalitách Vápenka a Zavadilka je navržena rekonstrukce křižovatky ulic Teplého a Pražská u ČSPH. Současné řízení provozu a uspořádání není uzpůsobeno pro zvýšenou intenzitu vozidel odbočujících do a vyjíždějících z oblasti. Z tohoto důvodu se uvažuje zkapacitnění křižovatky pomocí SSZ. Součástí rekonstrukce křižovatky je zřízení nového dělicího ostrůvku včetně přechodu pro chodce na východním rameni ul. Teplého. Stavební úpravy zahrnují bezbariérové prvky umožňující pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace. Organizace dopravy i nadále umožní všechny křižovatkové pohyby.



Obrázek 17: Rekonstrukce křižovatky ulic Teplého a Pražská, DSP, LAPLAN s.r.o. [10]

### 2.2.2.3 MÚK Závodiště

Hlavní dopravní uzel v oblasti MÚK Závodiště se v časech dopravních špiček projevuje nízkou výkonností a dopravními problémy. Z těchto důvodů je nutné zajistit efektivnější distribuci dopravy z území měst bezpečnější a kapacitnější formou napojení na průtahovou komunikaci I/37. [5]

Problémového místa napojení si je vědomo i město Pardubice, respektive odbor dopravy a odbor hlavního architekta. V rámci VI. změny ÚP byla zanesena nová podoba řešení MÚK Závodiště. Návrh pojednává se čtyřpruhovým uspořádáním silnice I/37 (viz kapitola 1.2.3.4) a v další výškové úrovni s velkopřůměrovou okružní křižovatkou včetně nového sjezdu pro přímé napojení lokalit Vápenka, potažmo Zavadilka. Dle ČSN 73 6102 se jedná o typ dvouúrovňové prstencové křižovatky.

Součástí úpravy MÚK je zrušení úrovněvého křížení do areálu Hipodromu, čímž dojde ke změně režimu organizace dopravy. Je navržena nová trasa podcházející nadjezd silnice I/2 se zaústěním do křižovatky napojující oblast Parama. Odsunutí napojení vozidel do zmíněné stávající křižovatky zlepší přehlednost a rozhledové poměry, které ve stávající poloze byly omezeny vrcholovým obloukem nadjezdu. Utvořením mimoúrovňového křížení se tedy především zvýší bezpečnost vozidel napojujících se ze závodiště a plynulost provozu v mezikřižovatkovém prostoru.



#### **2.2.2.4 Propojení ulic Milheimova a Teplého**

Poslední stavbou v území ve vztahu k dopravnímu řešení je propojení ulic Milheimova a Teplého. Záměr je patrný z obrázku 14. Tento záměr byl zanesen v rámci VI. změny ÚP pod označením R2. Jedná se o plochu, ve které je zamezeno umístování trvalých staveb a dalších činností, které by ovlivnily budoucí realizaci. Záměr nové propojky ulic má za cíl převzít část dopravního vytížení křižovatky Teplého x Pražská a zlepšení dopravní situace v rámci postupné regenerace území ležícího jižně od hlavního nádraží. [9]

### **3 PODKLADY A DOPRAVNÍ PRŮZKUMY**

Plánování dopravní infrastruktury, organizace provozu a jeho řízení jsou zakládány na relevantních podkladech a dopravních průzkumech. Data vyplývající z podkladů a dopravních průzkumů zachycují s určitou přesností současný stav, na jejichž základě lze predikovat výhledový stav. Z těchto výhledových hodnot se dále ubírá směr dopravního plánování a celkové koncepce.

Tato diplomová práce se opírá o výsledky a závěry hned několika podkladů a dopravních průzkumů, které se týkají řešené lokality. Ty jsou podrobněji analyzovány v následujících podkapitolách zaměřených na dopravní zatížení sítě PK, průzkumy křižovatek a bezpečnost silničního provozu. Místním šetřením byl ověřen soulad některých skutečných parametrů s daty uvedených v podkladech.

#### **3.1 Dopravní zatížení sítě pozemních komunikací**

Dopravní zatížení myšleno jako intenzita dopravy je velmi důležitým parametrem pro plánování dopravní infrastruktury. Intenzita určuje základní pohled na vytížení sledované komunikace nebo její části. Je dána počtem průjezdů silničních vozidel profilem PK za dané časové období. Obvykle se sledovaná intenzita uvádí jako hodnota ročního průměru denních intenzit (RPDI) určená výpočtem dle *TP 189 – Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích*.

V této práci se vychází z hodnot, které byly zpracovány nebo naměřeny odbornými a uzpůsobitelnými společnostmi zaměřující se na dopravní záležitosti. Základním podkladem intenzit jsou výsledky z celostátního sčítání dopravy 2020 [4] uvedených na portálu ŘSD, dále dopravní průzkumy v rámci projektu ParduPlán [5], výsledky z vyhledávací studie I/2 Pardubice, JZ obchvat [12] a akustické studie Terminál JIH [13] včetně dodatku č.1 [14].

##### **3.1.1 Celostátní sčítání dopravy 2020**

Celostátní sčítání dopravy [4] zahrnuje dálniční a silniční síť ČR doplněnou o vybrané úseky místních komunikací a další významné komunikace. Hlavní pozemní komunikace důležité pro řešenou lokalitu jsou zahrnuty v celostátním sčítání dopravy. Vzhledem k vyšší reprezentativnosti jsou uvažovány hodnoty RPDI jednotlivých sčítacích úseků pro pracovní dny. Pracovní dny se obecně vyznačují vyššími intenzitami na hlavních tazích a lépe vystihují kritickou intenzitu ve špičkových hodinách.

Hodnoty RPDI v pracovních dnech pro jednotlivé úseky jsou patrné v následující tabulce 4. Počty vozidel v profilu jsou rozděleny do třech skupin A – osobní vozidla, B – lehká nákladní vozidla a C – těžká vozidla dle TP 225 – *Prognóza intenzit automobilové dopravy*. Tyto skupiny zahrnují veškeré sledované druhy vozidel dle celostátního sčítání dopravy. Tabulka 4 dále obsahuje hodnoty intenzity dopravy špičkové hodiny  $I_{sh}$ , která je získána přepočtem RPDI pro pracovní den dle vztahu uvedeném v TP 189 pomocí přepočtového koeficientu  $k_{RPDI,sh} = 0,103$ . Vypočtená hodnota  $I_{sh}$  je směrodatná pro prognózu intenzit, následné modelování a vyhodnocování.

Silnice	Sč. úsek	Skupina vozidel	RPDI <sub>2020</sub> [voz/den]	$I_{sh,2020}$ [voz/h]
I/37 - Sever	5-6600	A	28054	3782
		B	3044	
		C	5617	
I/37 - Jih	5-6606	A	15133	2044
		B	2312	
		C	2397	
I/2 - Západ	5-2150	A	13155	1710
		B	1516	
		C	1932	
II/322 - ul. Pražská	5-2156	A	17524	2046
		B	1468	
		C	870	
II/322 - ul. Teplého	5-2152	A	14971	1766
		B	1304	
		C	872	

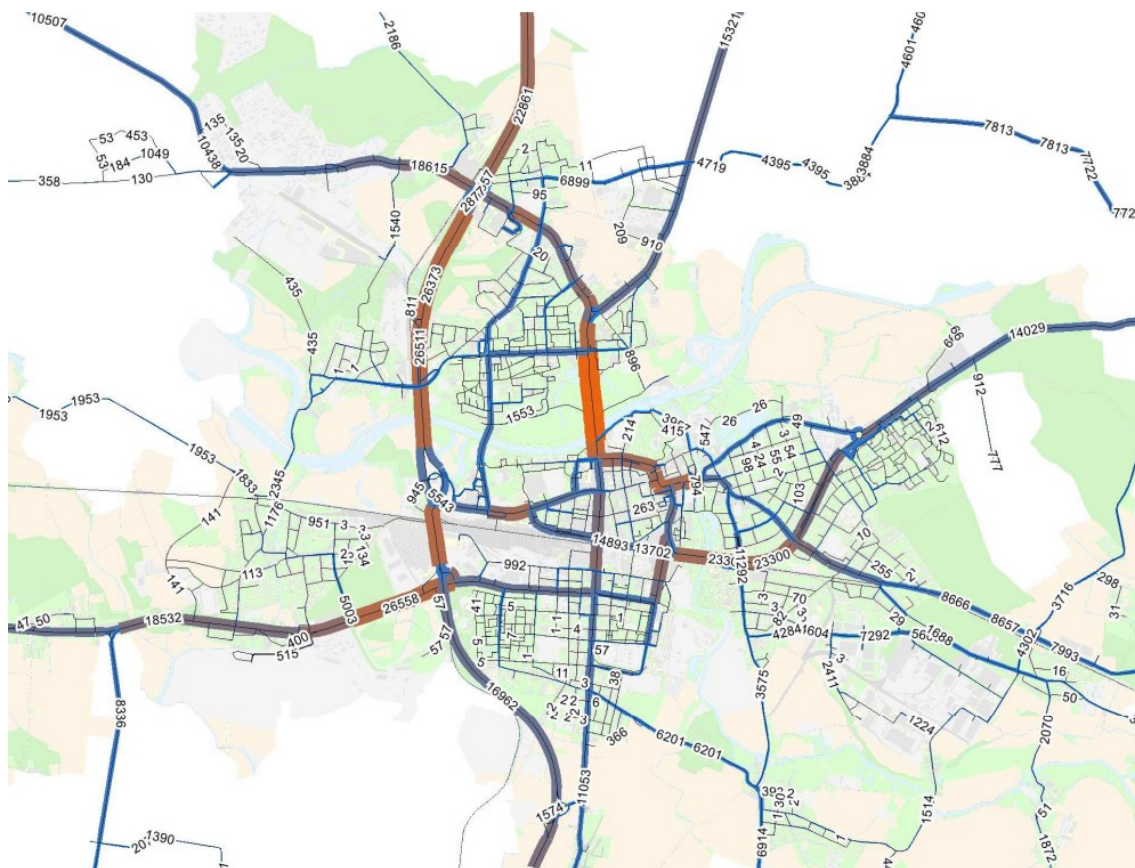
Tabulka 4: Intenzity dopravy dle CSD 2020 [4]

### 3.1.2 Dopravní průzkum projektu ParduPlán

Pro potřeby projektu ParduPlán byly provedeny v rámci analytické fáze rozsáhlé dopravní průzkumy a sběry dat na síti PK na území města Pardubice. Relevantním dopravním průzkumem pro tuto práci z pohledu intenzity dopravy je průzkum směrový, provedený ve středu 21. 10. 2020.

Úskalím směrového dopravního průzkumu byla realizace v době pandemie COVID 19. Naměřené hodnoty byly ovlivněny epidemickými opatřeními v podobě uzavřených prodejen, prací na home offic, omezenému pohybu atp., což vedlo k výraznému poklesu dopravních úkonů zejména u osobních vozidel. Z tohoto důvodu byla nutná korekce naměřených hodnot. Toho bylo docíleno porovnáním s hodnotami RPDI pro CSD 2016 a provedením dalších analýz, na jejichž základě byly intenzity dopravy navýšeny o 11,8 %. Na naměřené hodnoty

měly částečně vliv i probíhající stavby a dopravní omezení. Těmi byly dostavba MÚK I/37 – Palackého třída, dostavba JZ rampy u MÚK Trnová a uzávěra ulice Ohrazenická ve Starém Hradišti.[5]



Obrázek 19: Celkové zatížení komunikací města Pardubice za den [5]

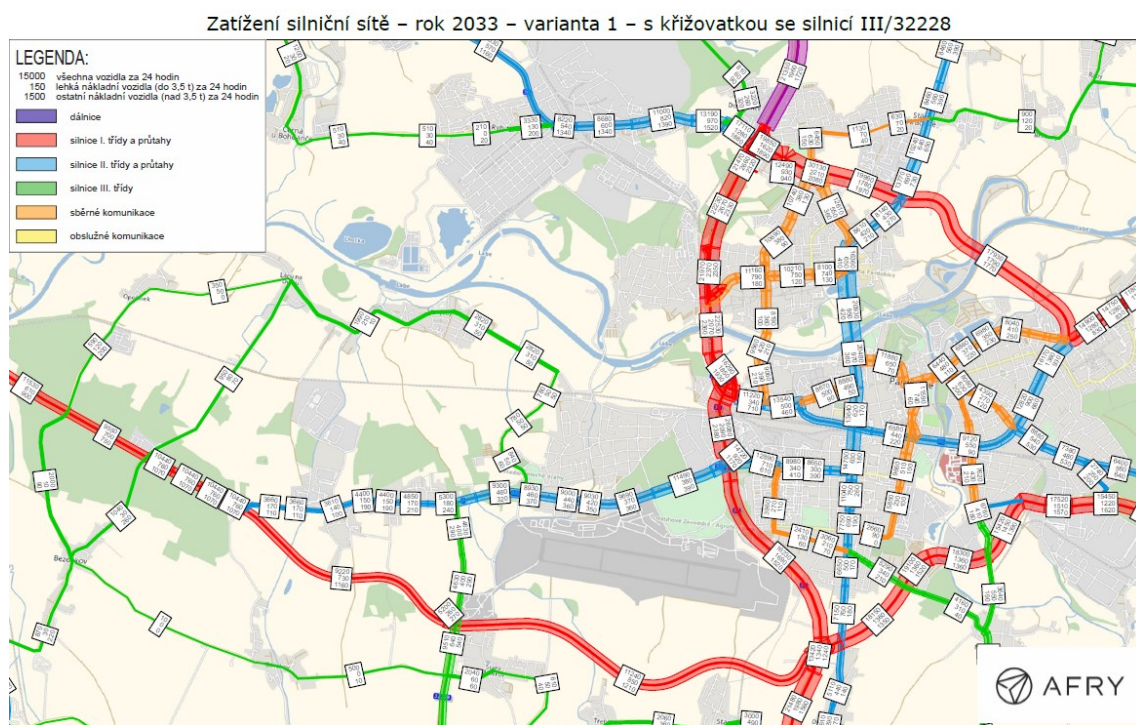
Směrovým dopravním průzkumem byl zjištěn denní objem tranzitní dopravy ve výši 17 tisíc vozidel, což představuje podíl téměř 26 % z celkového počtu vozidel na vjezdech do města. Z toho 11,4 % tvoří nákladní vozidla nad 3,5 tuny. Dominantním tahem pro tranzitní dopravu je s podílem cca 34,5 % průtah silnice I/37. Ostatní průjezdná doprava zastavěným územím představuje téměř 22 %, z čehož zhruba 10 % tvoří nákladní doprava. [5]

### 3.1.3 Vyhledávací studie I/2 Pardubice, JZ obchvat

Vyhledávací studie pro přeložku silnice I/2 – jihozápadní obchvat města Pardubice [12] byla zpracována v roce 2022. Součástí studie bylo vytvoření dopravního modelu s prognózami intenzit společností AFRY CZ s.r.o., na jejichž základě lze provést posouzení výkonnosti navrhovaných variant ve studii. Dopravní zatížení komunikační sítě bylo provedeno na základě modelu dopravy zpracovaného v softwaru PTV VISION. Data dopravního modelu byla kalibrována na výsledky z CSD 2016 a data z provedeného profilového průzkumu na silnici III/32228. Prognózané intenzity dopravy a přepravní vztahy vychází z předpokládaného

rozvoje území a demografie, přičemž pro stanovení hodnot byly použity dílčí programy VISEM – modelování dopravní poptávky a VISUM – zatížení komunikační sítě.

Výsledkem dopravního modelu jsou kartogramy pro současný stav a výhledové horizonty 2030, 2033, kdy se zde předpokládá uvedení do provozu JZ obchvatu a 2059. Ze závěrů vyplývá, že nejvhodnější variantou je varianta 1 s křižovatkou se silnicí III/32228. V této variantě je na obchvatu dosaženo nejvyšších intenzit, přičemž také spotřeba času na ovlivněném území i na území města Pardubic klesá, respektive je nejnižší. Z pohledu sledovaných dopravních výkonů (vozokilometry, vozohodiny) bylo dosaženo ve variantě 1 s křižovatkou se silnicí III/32228 v celém ovlivněném území 1 470 526 vozokilometrů (nejvíce) s úsporou 7 vozohodin (2. místo). Dopravní výkony pouze na území města Pardubice pak byly 989 483 vozokilometrů (nejméně) a úspora 653 vozohodin (nejméně).



Obrázek 20: Kartogram zatížení komunikační sítě, rok 2033 – Varianta 1 s křižovatkou se silnicí III/32228 [12]

Z profilových kartogramů uvedených v rámci studie vyplývají předpokládané změny intenzit dopravy. Na okolních komunikacích v oblasti MÚK Závodiště dojde vlivem uvedení vybrané varianty do provozu k nárůstu či poklesu vozidel. Pokles intenzity se očekává u silnice I/2 (osobní vozidla -31,2 % a nákladní vozidla cca -65,0 %) a II/322 ve směru z centra (osobní a lehká nákladní vozidla -16,5 % a těžká nákladní vozidla -4,7 %). Jiná situace se předpokládá na silnici I/37, kde podle výsledků by mělo dojít k nárůstu osobních vozidel (od MÚK Závodiště jižní větev +8,9 %, severní větev + 1,2 %), ale k poklesu lehké nákladní dopravy (od MÚK Závodiště jižní větev -14,2 %, severní větev -0,5 %) i těžké nákladní dopravy

(od MÚK Závodiště jižní větev -6,7 %, severní větev -8,1 %). Pokles nákladní dopravy v tomto úseku přisuzují převedení části těchto vozidel na JV obchvat Pardubic.

### 3.1.4 Akustická studie Terminál JIH

Účelem akustické studie [13] bylo posouzení hlukové zátěže v dotčeném území vlivem navýšení automobilové dopravy po zprovoznění Terminálu JIH. Pro provedení akustických modelů vycházejících z intenzit dopravy bylo nutné na komunikacích nezahrnutých v CSD vykonat dopravní průzkum. Ten byl pro potřeby akustické studie proveden a zpracován firmou Ateliér DPK s.r.o. Hodnoty intenzit dopravy byly následně násobeny koeficienty růstu pro předpokládaný rok uvedení do provozu 2023.

Počty vozidel v jednotlivých profilech jsou v akustické studii taktéž rozděleny do tří kategorií – OA (osobní automobily), NA (nákladní automobily, lehké) a NS (nákladní soupravy, těžké). Naměřené intenzity dopravy na místních komunikacích nezahrnuté v CSD jsou uvedeny v tabulce 5.

Skupina vozidel	RPDI <sub>2020</sub> [voz/den]			
	ul. Pražská	ul. K Vápence	ul. Milheimova	ul. Letecká
OA	3204	719	1909	117
NA	458	67	207	3
NS	219	44	49	3
<b>Celkem</b>	<b>3881</b>	<b>830</b>	<b>2165</b>	<b>123</b>

Tabulka 5: Profilové intenzity dopravy na místních komunikacích [14]

Celkové intenzity dopravy na komunikační síti byly dále navýšeny o orientační generovanou dopravu místních firem DEK a.s., Enteria a.s. a autoservis Kopecký s.r.o. s následnou úpravou hodnot dle dodatku č.1 [14]. Rozdělení dopravy na komunikační síť se provedla poměrově na základě předpokládaných tras. Profilové intenzity generované dopravy v lokalitě Vápenka jsou uvedeny v tabulce 6.

Skupina vozidel	RPDI [voz/den]			
	DEK a.s.	Enteria a.s.	Kopecký s.r.o.	Terminál JIH
OA	1112	1080	240	2028
NA	334	180	60	0
NS	78	60	20	72
<b>Celkem</b>	<b>1524</b>	<b>1320</b>	<b>320</b>	<b>2100</b>

Tabulka 6: Profilové intenzity generované dopravy [13, 14]

## 3.2 Dopravní průzkumy křižovatek

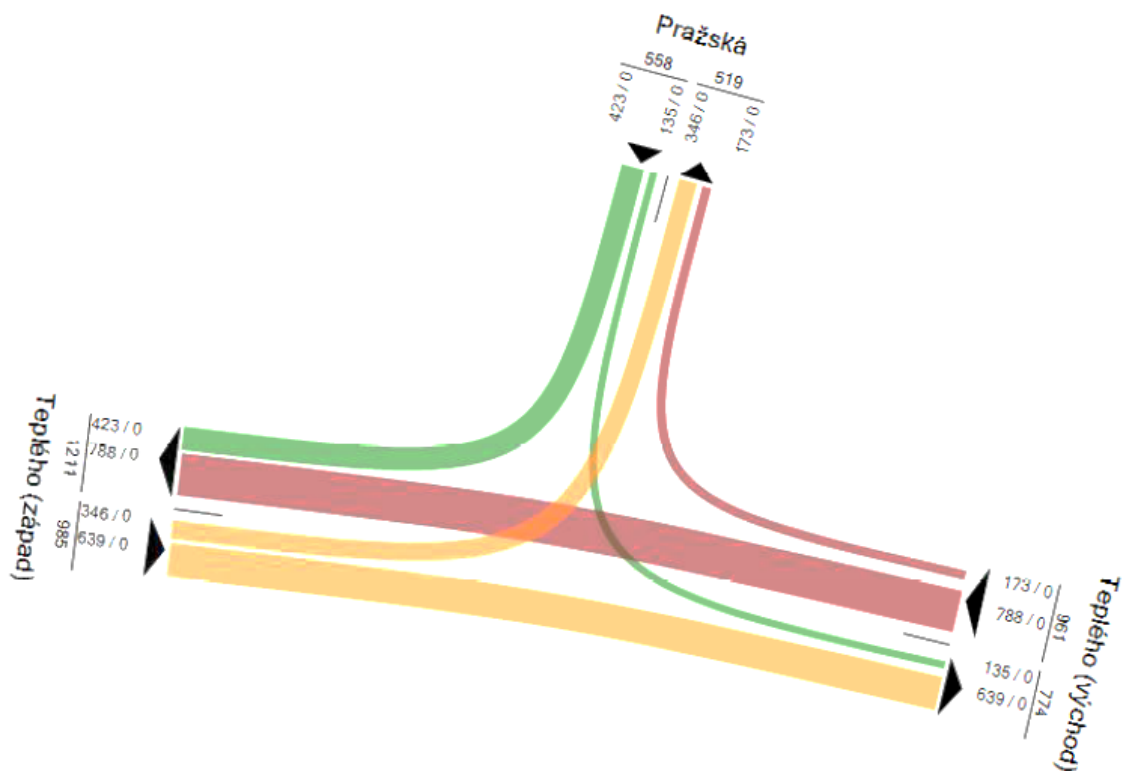
Dopravní průzkumy křižovatek jsou klíčovým nástrojem pro zlepšení dopravní infrastruktury. Přináší důležitá data ohledně dopravních poměrů v těchto kritických uzlech a jejich vliv

na navazující infrastrukturu. Na základě těchto průzkumů, zahrnující informace o způsobu řízení, intenzitě dopravních proudů a jejich směrovosti, kapacitě (propustnosti), bezpečnosti atd., lze efektivněji přistupovat k návrhu, optimalizaci či rekonstrukci za účelem zlepšení plynulosti provozu, bezpečnosti a celkově kvalitnější silniční dopravy.

Důležité aspekty křižovatek, které napojují řešenou lokalitu na nadřazenou komunikační síť, jsou kapacita, respektive propustnost, a směrovost dopravních proudů. Dostupné či poskytnuté průzkumy a podklady pro jednotlivé křižovatky jsou analyzovány níže. Některé neuvedené parametry byly ověřeny či upřesněny místním šetřením nebo z veřejného kamerového systému.

### 3.2.1 Styková křižovatka Teplého x Pražská

Plánovaná rekonstrukce křižovatky, jak popisuje podkapitola 2.2.2.2, bude nově dle dopravního řešení [10] řízena SSZ při zachování organizace provozu. Návrh SSZ vychází z výhledových špičkových intenzit dopravy stanovených ze studie *Dopravně inženýrské posouzení dopravního napojení terminálu JIH Pardubice* společností LAPLAN s.r.o.



Obrázek 21: Pentlogram intenzity dopravy křižovatky Teplého x Pražská, rok 2025 [15]

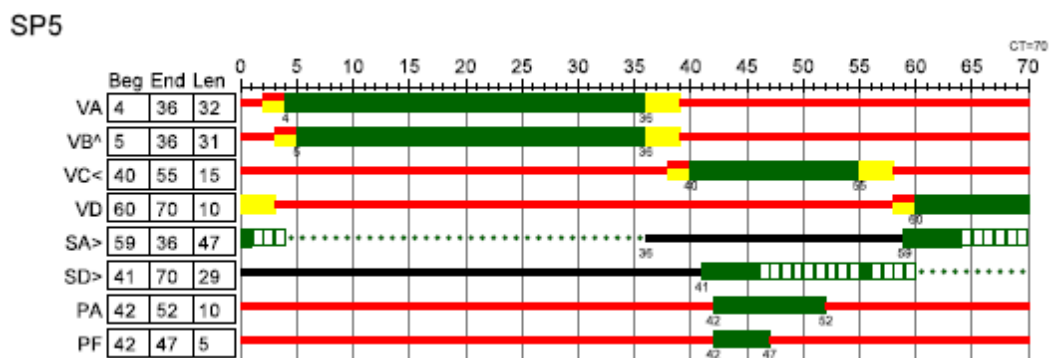
Z výše uvedeného výhledového pentlogramu pro rok 2025 vyplývá zastoupení vozidel v dopravních proudech. Dominantní směr je hlavní silnice II/322. Dále je patrná vazba na nadřazenou silniční síť, neboť velká část vozidel volí směr z ulice Pražská na Přelouč

(západ), potažmo silnici I/37. Zastoupení odbočujících vozidel do ulice Pražská v dopravním proudu ze západu je přes 35 %, kdežto z centra města odbočuje vpravo pouze 18 % vozidel při téměř shodném celkovém počtu vjíždějících vozidel. Rozdělení dopravního proudu z ulice Pražská je přibližně 76/24, přičemž vyšší počet vozidel odbočuje vpravo. Z pentlogramu dále plyne rozložení vozidel v profilu na jednotlivých ramenech křižovatky, kde ve směru do centra míří méně vozidel (cca 45 %) než ve směru opačném.

Stanovená úroveň kvality dopravy dle TP 188 nově navržené křižovatky řízené SSZ by měla dosahovat úrovně C – uspokojivá pro intenzitu špičkové hodiny ve výhledovém roce 2025. [15]

### 3.2.1.1 Řízení křižovatky SSZ

Nový návrh zajišťuje řízení křižovatky pomocí tříbarevné soustavy SSZ. Ta je navržena jako izolovaná, tudíž se neuvažuje koordinace se sousedními křižovatkami – západně I/2 x II/322 a východně Teplého x Lexova, ovšem jsou zahrnuty podklady pro budoucí koordinaci. Pro řízení provozu jsou navrženy čtyři programy signálních plánů, které zahrnují jak dynamický režim, tak režim s pevnými délkami cyklu nebo jejich kombinace pro špičkový i mimošpičkový provoz. Pevné délky cyklů se pohybují v rozmezí 60-80 s. Minimální délky jednotlivých signálů jsou stanoveny pro zelenou 5 s, žlutou 3 s a červenožlutou 2 s. Detekci vozidel zajišťují video-detektory, pro detekci chodců jsou navrženy chodecká tlačítka. V nočních hodinách se předpokládá neřízený provoz SSZ, kdy přednost upravuje SDZ. [15]



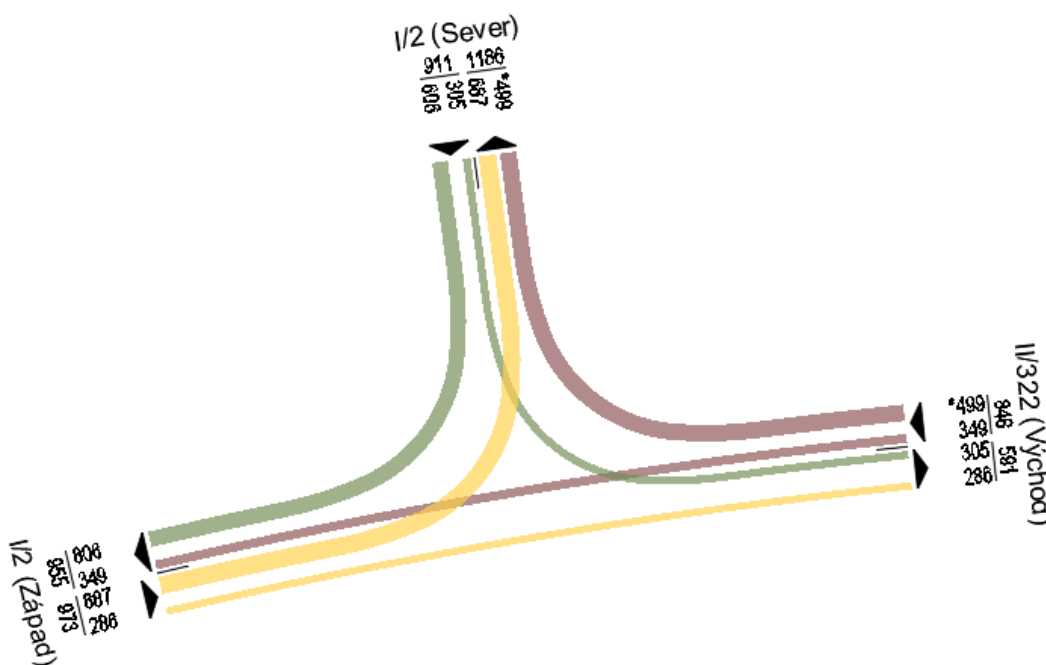
Obrázek 22: SP5 – pevný program s délkou cyklu 70s [15]

### 3.2.2 Styková křižovatka silnic I/2 a II/322

Analytická část projektu ParduPlán [5] zahrnuje také kapacitní posouzení důležitých křižovatek na území města, mezi které patří i styková křižovatka silnic I/2 a II/322 řízená SSZ (ozn. K1). Na základě dopravního modelu bylo určeno dopravní zatížení ve špičkové hodině 2619 voz/hod, přičemž nákladní vozidla a autobusy tvoří podíl kolem 11 % (288 voz/hod). Výsledná ÚKD je hodnocena stupněm E – nestabilní se zdržením přesahujícím 70 s. Rezerva kapacity

na některých vjezdových ramenech činí pouze 11-12 %. Takto nízká kapacitní rezerva předurčuje v kratším časovém období značné kapacitní komplikace. [5]

Pentlogram na obrázku 23 zobrazuje zatížení jednotlivých dopravních proudů ve špičkové hodině. Z pentlogramu jsou patrné převládající směry po silnici I/2 (Sever – Západ) a pravé odbočení ze silnice II/322 na nadřazenou komunikaci I/37. Téměř 71 % vozidel jedoucích po silnici I/2 ze západu odbočuje vlevo, zbylá vozidla pokračují ve směru do centra. Dopravní proud na východním rameni křižovatky představuje 58,8 % vozidel odbočujících vpravo na silnici I/37 a 41,2 % vozidel pokračuje ve směru Přelouč. Na severním rameni je vyšší intenzita vozidel v pravém odbočovacím pruhu ve směru I/2 Přelouč (66,5 %). Do centra pak směřuje cca 33,5 % vozidel.



\*orientační hodnota, dopočítána na základě ostatních podkladů

Obrázek 23: Pentlogram intenzity dopravy křižovatky silnic I/2 a II/322, rok 2019

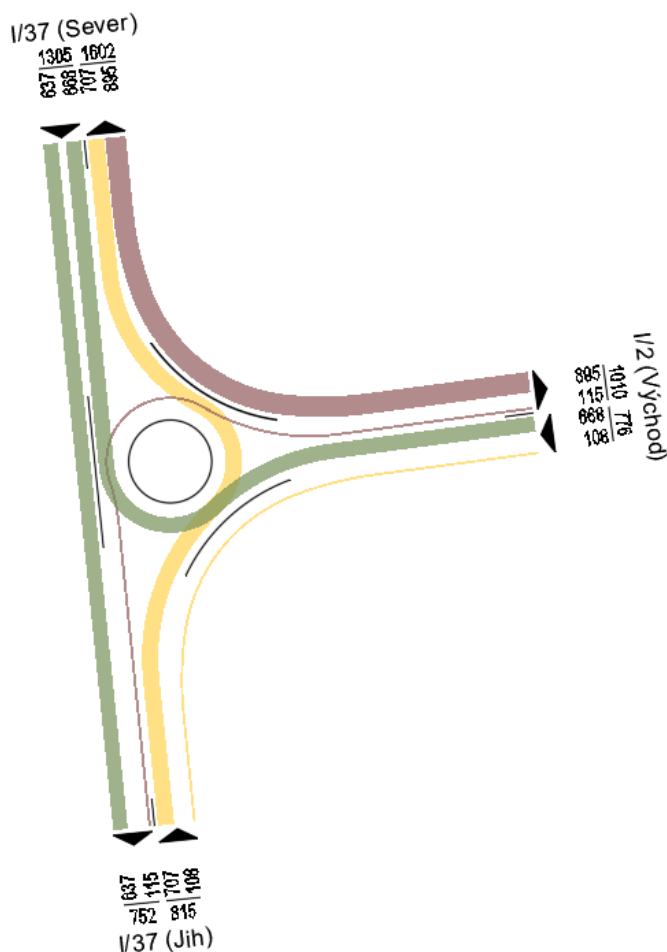
Celkovou výkonnost křižovatky značně limitují nedostatečné délky průpletových úseků, což dokládá také analýza této křižovatky v Pardubici [5]. Za nevyhovující lze považovat především severní paprsek křižovatky, kde na vjezdovém rameni ze silnice I/37, s průpletovým úsekem délky cca 60 m, je zatížení až 911 voz/hod. V opačném směru na silnici I/37 dochází k průpletu 1333 voz/hod na vzdálenosti zhruba 120 m. Tento nepříznivý stav byl potvrzen pomocí veřejného kamerového systému a místního šetření, kde ve špičkových hodinách pravidelně docházelo ke komplikacím a délky front omezovaly provoz na navazující okružní křižovatce na silnici I/37. O něco příznivější situace je na západním rameni, kde délka průpletu činí zhruba 120 m se zatížením 955 voz/hod.

### 3.2.2.1 Řízení křižovatky SSZ

Při řízeném provozu upravuje provoz klasická třibarevná soustava SSZ. Na základě proměnlivých délek zelených, které byly zjištěny během místního šetření, lze předpokládat dynamický režim provozu s pevnou délkou cyklu. Délka jednoho cyklu činila 120 s, což odpovídá délce uvedené v analytické části ParduPlánu [5]. Každý cyklus zahrnuje celkem tři fáze. Jednotlivé délky zelených byly v rozsahu 24-54 s, dále žlutá 3 s a červenožlutá 2 s. Detekce vozidel je zajištěna pomocí video-detektorů. Při neřízeném provozu v nočních hodinách upravuje přednost svislé dopravní značení.

### 3.2.3 Okružní křižovatka silnic I/37 a I/2

Okružní křižovatka silnic I/37 a I/2 spadající pod MÚK Závodiště byla taktéž zahrnuta do profilového dopravního průzkumu (ozn. K13) ParduPlánu [5]. Byly zaznamenávány počty vozidel ve sledovaných pohybech v osmihodinovém rozsahu, v časech ranní a odpolední špičky (7-11 a 13-17 hodin), což představuje asi 80 % podíl z celkového počtu vozidel za den. Intenzity špičkové hodiny uvedené na obrázku 24 byly získány přepočtovým koeficientem dle TP 189  $k_{RPDI,sh} = 0,103$ .



Obrázek 24: Pentagram intenzity dopravy okružní křižovatky silnic I/37 a I/2, rok 2020

Dopravní zatížení uvedené v pentlogramu reprezentuje součet obou dopravních špiček, tudíž režimy v ranní či odpolední špičce se mohou lišit. Zároveň je zahrnuta nepřesnost vlivem přepočtu dle TP 189 na intenzitu špičkové hodiny. Nicméně pentlogram znázorňuje hlavní směry a vytížení jednotlivých proudů. Vysoké intenzity jsou dosahovány v přímých směrech na silnici I/37 a ve vazbě silnic I/37 (Sever) – I/2 (Východ), což představuje téměř 93 % z celkového zatížení v oblasti křižovatky. Velmi nízký počet vozidel (108 a 115) byl zaznamenán ve směru I/37 (Jih) – I/2 (Východ) a opačném. Přibližně 47,5 % vozidel vjíždí na okružní pás.

Zajímavý pohled přináší rozdělení dopravního proudu na vjezdovém rameni I/37 (Sever), kde přes 51 % (668) vozidel odbočuje na silnici I/2, respektive II/322. Současně 86,7 % vozidel na vjezdu I/37 (Jih) tvoří dopravní proud ve směru jízdy na sever. Tím se koncentruje poměrně velké dopravní zatížení do křížného bodu těchto dvou směrů, což předurčuje tvorbu kongescí na jižním vjezdovém rameni. Na vjezdu ze silnice I/2 má dominantní zastoupení dopravní proud ve směru na Hradec Králové, kde podíl vozidel činí až 88,6 %.

### 3.3 Bezpečnost silničního provozu, nehodovost

Základním měřítkem při hodnocení bezpečnosti provozu je dopravní nehodovost. S narůstající intenzitou provozu se zvyšuje riziko nehod, a s tím spojené újmy na zdraví a životech účastníků provozu. Nemalé položky představují také ekonomické ztráty na majetku. Bezpečnost na silnicích je komplexní problém, tudíž pro zlepšení situace je zapotřebí souhra řady faktorů, přičemž jedním z nich je také kvalita dopravní infrastruktury.

Dle dostupných statistických údajů [16] dochází k dopravním nehodám v téměř 2/3 na území obcí. Níže uvedená tabulka zobrazuje počty nehod na území města Pardubice za období 2018-2022. V roce 2022 došlo oproti předchozímu roku ke snížení počtu dopravních nehod o 3,4 %, těžkých nehod pak bylo o 46,2 % méně a nenastala žádná smrtelná nehoda. Oproti tomu vzrostl počet nehod s lehkým zraněním (+15,9 %).

Město Pardubice	2018	2019	2020	2021	2022
Lehké zranění	217	202	194	176	204
Těžké zranění	13	18	12	13	7
Usmrcení	3	5	2	1	0
<b>Celkem nehod</b>	<b>764</b>	<b>811</b>	<b>742</b>	<b>804</b>	<b>777</b>

Tabulka 7: Dopravní nehody na území města Pardubice [17]

Data o nehodovosti v řešené oblasti vychází z veřejně dostupných dat pod správou Centra dopravního výzkumu [17]. Za období 2018-2022 bylo v řešené lokalitě Vápenka a v oblastech

křižovatek zmíněných v kap. 2.1.2 zaznamenáno celkem 47 dopravních nehod. Z toho v 9 případech došlo k lehkému zranění. Nehoda s těžkým nebo smrtelným zraněním nenastala. Nejvíce nehod (15) se stalo v průpletových úsecích v rámci celé soustavy MÚK Závodiště, kde u 13 zaznamenaných nehod bylo důvodem přejíždění z jednoho jízdního pruhu do druhého. Tento typ nehody může poukazovat právě na zmíněné nedostatečné délky průpletových úseků v kombinaci s vysokou intenzitou. Dalších celkem 12 nehod bylo zaznamenáno v oblasti křižovatky silnic I/2 a II/322 řízenou SSZ. Většina těchto nehod byla vyhodnocena se zaviněním lidským pochybením, kdy mezi časté příčiny patřilo nerespektování SSZ nebo SDZ, nedodržení bezpečné vzdálenosti či nedostatečné věnování pozornosti řízení.

## 4 NAVRHOVANÉ VARIANTY DOPRAVNÍHO ŘEŠENÍ

Současné dopravní řešení zájmové lokality, které je analyzováno v předchozích kapitolách, se vzhledem k plánovanému rozvoji jeví jako nevhodné či nedostatečné, především z pohledu napojení na nadřazenou komunikační síť. Hlavním cílem této práce je nalezení vhodných stavebních úprav vč. řešení organizace provozu v oblasti, jež by vedly ke zlepšení nejen dopravní obslužnosti, plynulosti provozu a bezpečnosti napojení, ale také k celkové kvalitě dopravy v širší návaznosti. Důležitým požadavkem, na který se klade důraz, je efektivní a funkční přestavba stěžejních křižovatek a dopravního uspořádání v lokalitách Vápenka a Zavadilka, s co možná nejmenším zásahem do okolního prostředí. Dále zachování nebo zlepšení bezpečnosti vedení chodců a cyklistů v kritických částech. Vedlejším stanoveným cílem je návrh takových řešení, která umožní zachování stávající čerpací stanice, jež je určena k asanaci.

Navrhované varianty vychází ze současné a výhledové koncepce dopravního řešení v zájmové oblasti. Nový návrh pojednává se dvěma hlavními variantami, které zahrnují další dvě podvarianty:

- Varianta 0 – Současné stavební uspořádání
- Varianta 1 – Stavební úprava křižovatky Teplého x Pražská
  - 1.1 – Křižovatka řízená SSZ
  - 1.2 – Jednopruhová okružní křižovatka se SZ spojovací větví
- Varianta 2 – Stavební úprava MÚK Závodiště a křižovatky Teplého x Pražská
  - 2.1 – Prstencová TOK (MÚK) + křižovatka Teplého x Pražská řízená SSZ
  - 2.2 – Prstencová TOK (MÚK) + JOK Teplého x Pražská se SZ spojovací větví

Současné řešení dopravy představuje Varianta 0. Varianta 1 se zaměřuje pouze na stavebně-technické řešení křižovatky ulic Teplého a Pražská, přičemž se předpokládá rekonstrukce uličního prostoru ulic K Vápence a Pražská dle projektové dokumentace Terminál JIH [10]. Ostatní řešení dopravy v oblasti zůstává ve stávajícím režimu. Varianta 2 se pak zabývá koncepcí úpravy nejenom křižovatky Teplého x Pražská, ale i navazující nadřazené MÚK Závodiště a řešení celé oblasti včetně napojení lokality Vápenka.

Podrobnější informace navrhovaných variant jsou patrné ze situačních výkresů uvedených v příloze č. 1 – *Situační výkresy navrhovaných variant*. Průjezdnost veškerých nově navržených ploch byly ověřeny vlečnými křivkami návrhového vozidla – návěšová souprava délky

16,50 m. Veškeré návrhy byly zpracovány dle platných norem a předpisů uvedených v seznamu norem a předpisů.

#### **4.1 Varianta 1 – Stavební úprava křižovatky Teplého x Pražská**

Návrhy ve variantě 1 předpokládají dva odlišné typy řízení a uspořádání provozu, které vycházejí ze stávajícího stavu a prostorových možností. Varianta 1.1 zachovává řízení křižovatky SSZ, kdežto druhá varianta 1.2 využívá napojení pomocí jednopruhovému okružní křižovatky.

Společným prvkem obou podvariant je severozápadní spojovací větev umožňující bezkolizní připojení vozidel v tomto směru na nadřazenou komunikaci. Tato spojovací větev vychází z dominantního zastoupení vozidel v dopravním proudu na vedlejší komunikaci, která odbočují vpravo. Jelikož nedochází ke kolizi s nadřazeným proudem, výrazně se touto úpravou navyšuje kapacita samotné křižovatky. Ovšem limitním faktorem na vjezdovém rameni vedlejší komunikace je délka levého odbočovacího pruhu, která dosahuje pouhých cca 24 m.

Spojovací větev přechází na hlavní komunikaci v samostatný jízdní pruh a následně v rámci MÚK Závodiště jako odbočovací pruh. Přidaný jízdní pruh a navržené uspořádání v místě stávajícího napojení od ČSPHM zamezí odbočení vlevo směr centrum. Z tohoto důvodu se uvažuje nové propojení od čerpací stanice do severní větve ulice Pražská, což umožní zpětné napojení do křižovatky Teplého x Pražská.

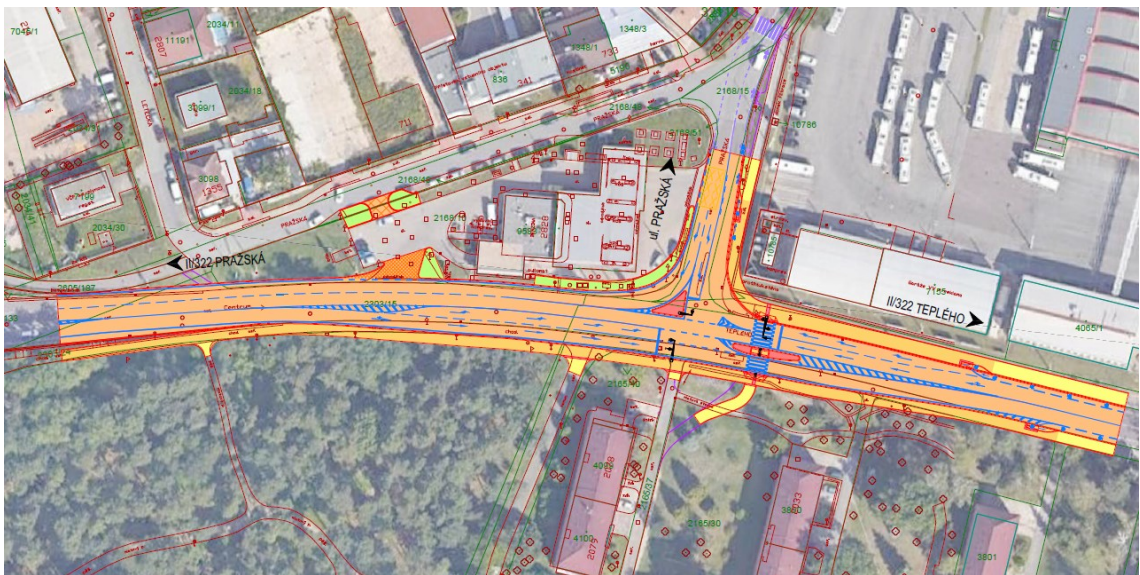
Nově navržená uspořádání křižovatky a navazujících oblastí na hlavní komunikaci vyvolají posun hrany trvalého záboru komunikace blíže k okolní zástavbě, což se dotkne mimo vybavení komunikace také okolní infrastruktury, inženýrských sítí, městského mobiliáře, zeleně a dalších prvků. Ačkoliv výskyt a průběh inženýrských sítí nebyl poskytnut ani zjišťován, lze v této oblasti předpokládat nutné přeložení veřejného osvětlení, vodovodu a kanalizace, plynovodu, teplovodu či horkovodu, sdělovacích kabelů a trolejového vedení. Stavebně by taktéž byla vhodná úprava a prodloužení stávající gabionové zdi, která se nachází v úseku podél bytových domů na jižní straně, případně nahrazení za jiný typ zdi s protihlukovými účinky. Zúžení zeleného pásu u čerpací stanice, které bylo navrženo z důvodu prostorových možností, by vyvolalo zrušení, posunutí nebo výměnu stávajících sloupů a informačního panelu za nové užší.

Z pohledu majetkoprávního vypořádání se nově navržené plochy převážně nacházejí na území ve vlastnictví statutárního města Pardubice. Z důvodu rozšíření komunikace dojde k mírnému zásahu do lesního pozemku p.č. 2168/3, což vyvolá kácení stromů a křovin. V oblastech nároží

křižovatky dochází k zásahu do pozemků ve vlastnictví právnických osob, tedy pozemek s p.č. 2149/2 – Dopravní podnik města Pardubic a.s. a 2168/10, 2168/51 – ORLEN Unipetrol RPA s.r.o. Stavebními úpravami nedojde k nijak závažným omezením, které by ovlivňovali činnost zmíněných společností.

#### 4.1.1 Varianta 1.1 – Křižovatka řízená SSZ

Varianta 1.1 zachovává stykovou křižovatku s řízením provozu pomocí SSZ, jež se uvažuje v rámci rekonstrukce křižovatkového prostoru při výstavbě Terminálu JIH [10]. Uspořádání a organizace provozu je zřejmá z obrázku 25, popřípadě podrobněji zachycuje situační výkres v příloze č. 1, 01 – *Varianta 1.1*. Na všech vjezdových ramenech je odbočující doprava směřována do samostatných pruhů. Odbočovací pruh na západním rameni je navržen v délce 76 m, na východním rameni pak přibližně 51 m. Základní šířky jízdních pruhů jsou na hlavní komunikaci 3,50 m nebo 3,25 m. Šířky odbočovacích pruhů na vedlejší komunikaci pak 3,00 m z důvodu stísněných prostorových podmínek.



Obrázek 25: Stavební řešení křižovatky Teplého x Pražská ve variantě 1.1

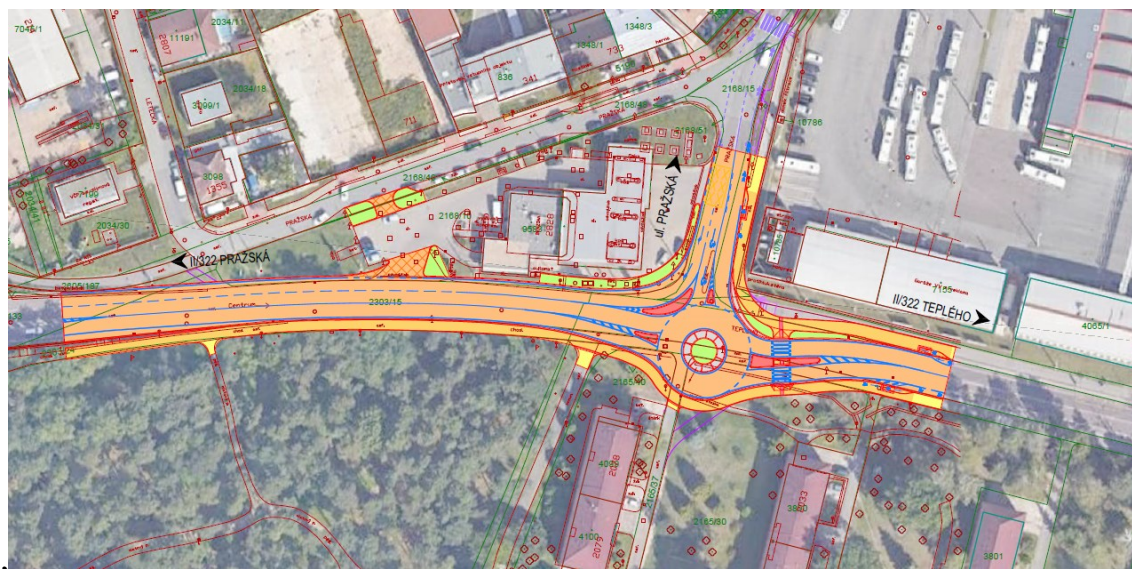
Cyklistická a pěší doprava je v oblasti křižovatky vedena mimo hlavní prostor po sdružených chodnících. Základní šířka těchto chodníků je 3,00 m. Pro převedení chodců a cyklistů přes hlavní komunikaci je navržen 4,50 m široký sdružený přechod na východním rameni s řízením SSZ, jež je koordinováno s provozem křižovatky. Protisměrné jízdní pásy v místě přechodu odděluje ochranný ostrůvek v šířce 2,25 m. Předpokládá se odklon cyklistů jedoucích ve směru východ – západ na ulici Pražská, kde v nároží s ulicí Leteckou dojde k napojení na stávající společnou stezku pro chodce a cyklisty. Touto úpravou se oproti stávajícímu stavu prodlouží

trasa, avšak dojde k odstranění problematického a nepříliš bezpečného vedení křižovatkou, kde by docházelo ke křížení s vozidly.

Stávající umístění autobusové zastávky „Dopravní podnik“ ve směru do centra je vzhledem k novému návrhu nevhodně umístěna. Autobusová zastávka v rámci této práce není řešena, nicméně se zde nabízí zřízení autobusového zálivu za stávajícím přechodem pro chodce. V opačném směru je možné zachovat zastávku ve stávající poloze nebo taktéž provedení autobusového zálivu.

#### 4.1.2 Varianta 1.2 – Jednopruhová okružní křižovatka se SZ spojovací větví

Druhá podvarianta řeší napojení vedlejší komunikace pomocí jednopruhové okružní křižovatky se severozápadním bypassem. Jak zobrazuje obrázek 26 nebo situační výkres v příloze č. 1, 02 – Varianta 2.2 bylo nutné pro zřízení okružní křižovatky mírně odklonit stávající trasu hlavní komunikace. Tím vznikl prostor pro samotné řešení okružní křižovatky s vnějším průměrem 24,00 m a se SZ bypassem. Šířka okružního pásu činí 6,50 m, šířka pojezdného prstence 2,00 m a průměr středového ostrova 7,00 m. Vjezdové a výjezdové pruhy jsou odděleny dělicími ostrůvky či ochranným ostrůvkem na paprsku s přechodem. Základní šířky pruhů se pohybují v rozsahu od 3,00 m do 3,75 m.



Obrázek 26: Stavební řešení křižovatky Teplého x Pražská ve variantě 1.2

Vedení cyklistické a pěší dopravy je řešeno obdobně jako ve variantě 1.1. Převodní pěších a cyklistů přes hlavní komunikaci zajišťuje neřízený sružený přechod na východním rameni v šířce 4,00 m. Protisměrné jízdní pruhy v místě přechodu odděluje ochranný ostrůvek šířky 2,00 m.

## 4.2 Varianta 2 – Stavební úprava MÚK Závodiště a křižovatky Teplého x Pražská

Zcela odlišným řešením MÚK Závodiště se zabývá varianta 2. Návrh vychází z plánovaných dopravních záměrů týkajících se této křižovatky, jež jsou blíže popsány v kapitolách 1.2.3.4 *Pardubice – Chrudim, rozšíření na 4pruhové uspořádání* a 2.2.3 *MÚK Závodiště*.

Hlavním prvkem nového řešení MÚK je prstencová okružní křižovatka v úrovni stávajícího nadjezdu. Prstenec MÚK je řešen jako atypická turbo-okružní křižovatka (TOK) typu vejce dle TP 135 s hlavními směry východ – západ. Atypické řešení určuje zaústění pátého paprsku pro přímé napojení lokality Vápenka, které vychází z územního plánu. Ostatní paprsky tvoří silnice I/2, II/322 a vjezdové a výjezdové rampy na silnici I/37. Návrhová rychlost na okruhu je 50 km/h, ovšem dosahovaná či směrodatná rychlost se předpokládá v rozsahu 30-40 km/h v závislosti na typu vozidla.

Rozměrově se TOK řadí mezi velké TOK, jelikož vnější průměr je navržen s hodnotou 94,00 m. Vnitřní kruh má poloměr 63,90 m, přičemž specifický tvar TOK je vyznačen VDZ a dělicími prvky. Šířka vnějšího a vnitřního okružního jízdního pruhu činí 4,25 m. Zamezení průpletu vozidel mezi jízdními pruhy zajišťuje fyzické oddělení v celkové šířce 0,80 m se zvýšeným liniovým prvkem. Šířkové uspořádání na východním a západním paprsku je čtyřpruhové s šířkou jízdních pruhů 3,50 m. Uspořádání na SV paprsku (nové napojení lokality Vápenka) je dvoupruhové s minimální šířkou pruhů 3,25 m. V obloucích o menších poloměrech je v celé oblasti křižovatky navrženo rozšíření dle ČSN 73 6102 s ověřením vlečnými křivkami návrhového vozidla (NS). Vjezdy a výjezdy z TOK oddělují směrovací nebo dělicí ostrůvky. Rampy jsou navrženy s šířkou jízdního pruhu 4,00 m a zpevněnou krajnicí vpravo 1,25 m a vlevo 2,00 m. Podélný sklon ramp se předpokládá kolem 6-7 %. Detailnější pohled na TOK a celkové uspořádání je možný ve výkresech přílohy č. 1, 03 – *Varianta 2.1* nebo 04 – *Varianta 2.2* nebo z obrázku 27.

Návrh předpokládá provedení horního prstence a části západního paprsku jako mostní objekt na samostatných pilířích, což umožní překlenout silnici I/37, železniční trať, novou místní komunikaci a společnou stezku pro chodce a cyklisty. Ostatní části komunikací napojujících se na křižovatku jsou řešeny na násypovém tělese obdobně jako je tomu nyní. Z důvodu malých prostorových možností a zmenšení zásahu do přilehlého parku jsou rampy přimknuty blíže k hlavní trase, kde násypové těleso nahrazují opěrné zdi. K docílení ještě nižších záborů je totéž možné provést i na odlehlé straně.

V nulové úrovni podchází TOK nová trasa silnice I/37 v kapacitnějším čtyřpruhovém profilu se směrově rozdělenými protisměrnými pruhy. Silnice šířkově odpovídá kategorii S 24,5/110, dále ve směru na Chrudim možný přechod na plánovanou kategorii S 21,5/110. Návrhová rychlost v úseku MÚK se uvažuje 70 km/h. Pro potřeby provedení nového typu MÚK je navrženo směrové vychýlení směrem od železniční trati. Vychýlení je provedeno třemi protisměrnými oblouky s přechodnicemi o poloměrech 350 m a 450 m. Odbočení či připojení je zajištěno pomocí odbočovacích a připojovacích přídatných pruhů v základních délkách dle ČSN 73 6102.

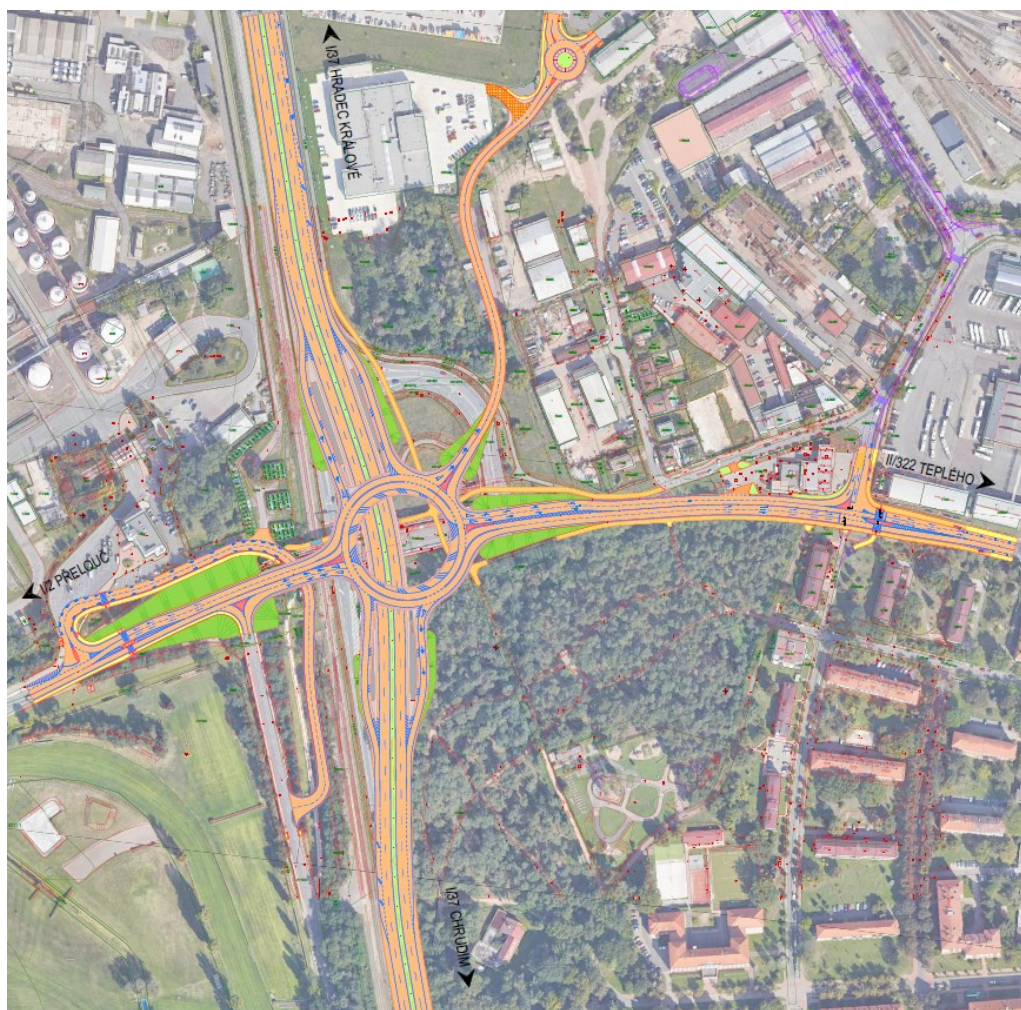
Úprava se také týká dopravního řešení západní větve křižovatky – silnice I/2 a napojení místní komunikace k Hipodromu. Zásadní změnou oproti stávajícímu stavu je zamezení levého odbočení ve směru k Hipodromu a utvoření mimoúrovňového napojení novou místní komunikací v délce cca 370 m. Ta podchází silnici I/2 a napojuje se v úrovňové křižovatce u Parama. Návrh směrového vedení respektuje územní plán. Hlavní komunikace, silnice I/2, přechází zprvu z uspořádání 2+2 na 2+1 a dále za křižovatkou k Paramu na 1+1. Přechod uspořádání je dán odbočovacím a připojovacím pruhem. Šířka jízdních pruhů je jednotná 3,50 m. Nově je také navržen přechod, který se nachází v místě stávajícího místa pro přecházení v šířce 4,0 m. Součástí přechodu je střední ochranný ostrůvek šířky 3,00 m.

Zcela novou místní komunikací s obslužnou funkcí je řešeno napojení lokality Vápenka. Severo-východní větev se levotočivým obloukem přimyká k zástavbě, navazuje pravotočivý oblouk a dále napojení novou okružní křižovatkou na stávající komunikace. Návrhová rychlost se uvažuje 40 km/h. Základní šířka jízdních pruhů je 3,25 m. Poloměry směrových oblouků jsou 90 m a 50 m. Návrh komunikace splňuje požadavky dle ČSN 73 6110. Okružní křižovatka jednopruhá má vnější průměr 28,00 m, jízdní pruh šířky 5,70 m a prstenec šířky 2,00 m. Autoservis KOPECKÝ s.r.o. je napojen samostatným sjezdem před JOK. Délka nové komunikace činí cca 405 m. Tato nová obslužná komunikace má za cíl ulevit vytížené křižovatce Teplého x Pražská a zlepšit dostupnost oblasti i v souvislosti s výstavbou Terminálu JIH.

Vedení pěších a cyklistů dle stávajícího způsobu ve výškové úrovni podél silnice I/2 je z pohledu na nový typ křižovatky nevhodné, jelikož by docházelo k úrovněmu křížení s vjezdovými a výjezdovými pruhy. Navržené řešení nově předpokládá podchod pod silnici I/37, který umožní kratší spojení a zároveň i nižší překonávanou výšku oproti původnímu stavu. Překonání železniční trati se uvažuje zabezpečeným úrovněm přechodem,

jelikož se předpokládá přeložení hlavního železničního tahu na Chrudim do nové trasy (dle územního plánu), čímž se očekává výrazný pokles provozu. S železniční tratí se však v této práci stále uvažuje pro obsluhu letiště Pardubice. V místě pod TOK dochází ke křížení všech směrů společných stezek pro pěší a cyklisty a dále se napojují na stávající stav. Společná stezka se v západní části napojuje na novou trasu MK k Hipodromu. V rámci nové MK je navržený piktogramový koridor pro cyklisty a chodník pro pěší. Podrobnější vedení cyklistů a pěších je patrné z výkresů uvedených v příloze č. 1.

Návrh ve variantě 2 zahrnuje dvě podvarianty 2.1 a 2.2. Ostatně se tyto varianty liší pouze v kombinaci MÚK s variantami řešení křižovatky Teplého x Pražská, které vychází z řešení variant 1.1 nebo 1.2. Varianta 2.1 kombinuje MÚK se světelně řízenou křižovatkou Teplého x Pražská. Druhá varianta kombinuje MÚK s okružní křižovatkou ulic Teplého a Pražská. Tyto kombinace byly provedeny pro účely celkového pojetí dopravního řešení a možného hodnocení variant na základě dopravních modelů. Celkový rozsah řešení varianty 2.1 zachycuje obrázek 27. Podrobněji je uvedena v příloze č. 1 společně s druhou variantou 2.2.



Obrázek 27: Stavební řešení MÚK Závodiště s variantou 1.1

## 5 SOFTWAREOVÉ MODELOVÁNÍ POSUZOVANÝCH VARIANT

Dopravní model představuje zjednodušenou simulaci dopravního systému, na jehož základě lze analyzovat či predikovat dopravní situace a chování v reakci na vývoj a změnu vstupních předpokladů. Základními vstupními předpoklady jsou dopravní poptávka, tedy objem dopravy na dopravní síti a dopravní nabídka, kterou reprezentuje dopravní síť a další dopravně inženýrské charakteristiky. Dle účelu a rozsahu modelu rozlišujeme simulace makroskopické, mikroskopické, mezoskopické a další. [18]

V této práci je využita mikroskopická simulace (zkráceně „mikrosimulace“) v rozsahu řešené oblasti. Tato metoda umožňuje modelovat a analyzovat s vysokou úrovní detailu. Mikroskopické simulační modely pracují s jednotlivými vozidly, zohledňují jejich vlastnosti, chování, interakci a vliv na dopravní proud. I proto se mikrosimulace používají např. pro návrh a optimalizaci křižovatek, jejich řízení a vzájemné ovlivňování, testování kapacity dopravního systému, nestandardní způsoby řešení dopravních ploch, dynamické řízení s preferencí, hodnocení emisí a hluku, testování budoucího stavu atp. [19]

Mikrosimulace dopravního modelu se provádí pomocí speciálních softwarových nástrojů. Pro účely této práce je využit produkt PTV Vissim 2023 od společnosti PTV Group. Vlastnostmi, kterými disponuje, je vhodný pro simulování městského provozu včetně nemotorové dopravy. Software využívá pro simulaci Wiedemannův model následování vozidel k reprezentaci psychologických procesů řidiče při jízdě v dopravním proudu. PTV Vissim umožňuje nejenom realisticky simulovat dopravní modely, ale také je při správném definování analyzovat a vyhodnocovat.

### 5.1 Výhledové stavy

Prvně je nezbytné si stanovit výhledové stavy, které budou reflektovat postupnou výstavbu dopravní infrastruktury, rozvoj území a celkovou situaci v oblasti. Výhledové stavy slouží k porovnání dopravních dopadů navržených variant a k posouzení jejich efektivity a přínosů. Posuzované výhledové časové horizonty jsou roky 2033 a 2043. V návaznosti na postupnou výstavbu a rozvoj území se uvažují následující stavy:

- I – výchozí stav 2023 (stávající koncepce dopravy)
- II – výhledový stav 2033 (výhledová koncepce dopravy pro rok 2033 a 2043)

Výchozí stav I odpovídá dopravnímu uspořádání pro rok 2023, přičemž zahrnuje již realizované stavby nebo stavby s realizací v blízké době (cca do 1 roku). Zde se počítá s rekonstrukcí

ul. K Vápence a křižovatky ulic Teplého x Pražská. Důležitým milníkem je rok 2033, kdy se již předpokládá zprovoznění důležitých dopravních staveb se zásadním vlivem na dopravní situaci řešené oblasti – výhledový stav II. Především se jedná o zprovoznění jihozápadního obchvatu s napojením na ostatní plánované nebo již budované obchvaty města (JV a SV) a silnici I/37, ačkoliv se dle aktuálních výhledů počítá s rokem zprovoznění JZ obchvatu 2034. Také se počítá se zmiňovanou propojkou ulic Milheimova a Teplého.

Pro výhledový rok 2043 se uvažuje s již kompletně vybudovanou aktuálně plánovanou dopravní sítí na území Pardubic a v jeho blízkém okolí, včetně zamýšleného zkapacitnění silnice I/37 ve směru na Chrudim (viz kap. 1.2.3.4) a dalších staveb. Konceptně se pro rok 2043 uvažuje pouze s výhledovým stavem II.

V rámci dopravních modelů jsou provedeny scénáře, které kombinují varianty dopravního řešení s předpokládanou dopravní nabídkou ve stanovených časových horizontech po dekadách. Scénář č. 1 slouží pro kalibraci a validaci dopravního modelu současného stavu. Scénáře rovněž pojednávají se stavem, kdy je zprovozněn nový typ MÚK ve variantě 2 již do roku 2033. Přehled scénářů uvádí následující tabulka 8.

Scénář	Varianta	Rok	Stav
1	0	2023	I
2		2033	
3		2033	II
4		2043	
5	1.1	2033	I
6		2033	II
7		2043	
8	1.2	2033	I
9		2033	II
10		2043	
11	2.1	2033	I
12		2033	II
13		2043	
14	2.2	2033	I
15		2033	II
16		2043	

Tabulka 8: Scénáře dopravních modelů

## 5.2 Vstupní data dopravního modelu

Důležitými elementy, které mají přímý vliv na kvalitu výsledků simulací, jsou vstupní data. Ta jsou zastoupena charakteristikami dopravní sítě (geometrická data), dopravního chování (řízení dopravy, preference) a dopravní poptávky (zdroje, cíle, intenzita) včetně dat potřebných pro prognózu dopravy. Dále jsou také důležitá data pro kalibraci a validaci modelu. [19]

Charakteristiky současné nebo budoucí (navrhované) dopravní sítě jsou uvedeny v předchozích kapitolách. Stejně tak i stávající dopravní poptávka, respektive dopravní zatížení, které je stanoveno sčítáním dopravy a dopravními průzkumy. Pro simulaci výhledového stavu navrhovaných variant je nutné na základě dostupných podkladů určit prognózované zatížení sítě. Na generovanou dopravu danou rozvojem území, její rozdělení na silniční síť a výhledové (prognózované) intenzity dopravy se zaměřují následující podkapitoly.

### 5.2.1 Generovaná doprava daná rozvojem území dle ÚP

Generovaná doprava je množství dopravy, která vznikne v důsledku nové výstavby nebo změny využití území. Intenzita generované dopravy vyjadřuje počet cest, které vyvolá zdroj/cíl daného území za jednotku času. Pro odhad generované dopravy se používají různé metody, odvíjející se od typu, velikosti, umístění a časovém harmonogramu rozvojových projektů, charakteru území a dopravní sítě, cílové skupiny uživatelů, dostupnosti MHD a dalších parametrů. [20]

Navýšení počtu dopravních úkonů a změna převládajících směrů v dané oblasti přímo ovlivňuje kvalitu provozu a zvyšuje nároky na dopravní infrastrukturu. Zejména vznikají požadavky na řízení a organizaci provozu v oblastech křižovatek (úprava cyklů SSZ, doplnění nebo úprava délky přídatných pruhů, změna nadřazenosti komunikací atp.) a na celkové řešení dopravy v širší návaznosti.

V rámci kap. 2.2.1 jsou popsány změny území dle ÚP (území 1 a 3), které mají bezprostřední vliv na řešenou oblast. Nové plochy s funkcí občanské vybavenosti vyšší nebo území smíšené městské specifické může představovat stavby pro vzdělání, obchod a služby, zdravotnické, administrativní, obytné domy, hotely, parky atd. Jelikož dostupné podklady a zveřejněný obsah ÚP blíže nespecifikuje, o jaký typ staveb se ve změnách území uvažuje, a nejsou známy další potřebné vstupy do výpočtu, předpokládá se vzhledem k charakteru území využití ploch pro obchod a služby – obchodní zařízení. Tímto dochází k určitému zobecnění a reálná hodnota se může v budoucnu lišit, avšak obchodní zařízení se řadí mezi stavby s vyšší generovanou dopravou oproti jiným stavbám. Vyšší hodnotou generované dopravy se alespoň částečně kompenzují nepřesnosti vstupů a nepříznivé odchylky od budoucího stavu.

Výpočet generované dopravy vyvolané změnou funkce území je proveden dle *Metody prognózy intenzit generované dopravy* [20]. Základním vstupem do výpočtu pro obchodní zařízení je velikost hrubé podlažní plochy. Celková rozloha změněného území v oblasti ul. Letecká činí 24,470 m<sup>2</sup>, přičemž hrubá podlažní plocha se předpokládá 8000 m<sup>2</sup>. Výsledná intenzita pro tuto oblast je 610 voz/den. Druhá změna se týká plochy mezi ulicemi Teplého a Milheimova a železniční tratí, kde se nově jedná o území smíšené městské specifické s předpokládanou hrubou podlažní plochou 16000 m<sup>2</sup>. Zde vychází intenzita 1115 voz/den. Protokoly výpočtu intenzit zahrnující podrobnější informace a jednotlivé vstupní hodnoty jsou uvedeny v příloze č.2, 01 – *Generovaná doprava území*. Generovaná doprava místních firem v lokalitě Vápenka je stanovena dle uvedených dat uvedených v kapitole 3.1.4. Celkové intenzity generované dopravy jsou uvedeny v následující tabulce 9.

Zdroj dopravy	2023			2033			2043		
	Skupina vozidel			Skupina vozidel			Skupina vozidel		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Areál DEK	556	167	39	612	184	43	673	202	47
Autoservis	120	30	10	132	33	11	145	36	12
Areál Enteria	540	90	30	594	99	33	653	109	36
Terminál JIH	0	0	0	1014	0	36	1014	0	36
Dočasné test. parkoviště	100	0	0	0	0	0	0	0	0
OV Vápenka	0	0	0	400	33	13	610	50	20
SMa Zavadiлка	0	0	0	730	30	10	1115	45	15
<b>Celkem [voz/24h]</b>	<b>1316</b>	<b>287</b>	<b>79</b>	<b>3482</b>	<b>379</b>	<b>146</b>	<b>4210</b>	<b>442</b>	<b>166</b>
<b>Celkem v profilu – I<sub>SH</sub> [voz/h]</b>	<b>272</b>	<b>60</b>	<b>17</b>	<b>717</b>	<b>79</b>	<b>31</b>	<b>868</b>	<b>92</b>	<b>35</b>
<b>Celkem v profilu všechna vozidla – I<sub>SH</sub> [voz/h]</b>	<b>349</b>			<b>827</b>			<b>995</b>		

Tabulka 9: Intenzity zdrojů generované dopravy v řešené oblasti

Přepočtu z celkového počtu vozidel za den na intenzitu špičkové hodiny se dosáhlo pomocí jednotného koeficientu  $k_{RPDI,sh} = 0,103$  dle TP 189. Pro výhledové roky se předpokládá postupná výstavba, přičemž do roku 2033 se zrealizují 2/3 staveb a kompletní dokončení všech staveb do roku 2043. Identickým poměrem se započítává i generovaná doprava.

### 5.2.2 Rozdělení generované dopravy na silniční síť

Rozdělení generované dopravy na silniční síť je proces, kterým se určuje, jakým způsobem, a po kterých trasách se bude generovaná doprava pohybovat mezi zdroji a cíli. Rozdělení generované dopravy je ovlivněno charakteristikami dopravní sítě (kapacita, rychlost, bezpečnost, spolehlivost, komfort) a preferencemi dopravních účastníků. Rozdělení generované dopravy se obvykle modeluje pomocí matematických metod, ovšem v této práci

se využívá předpokládaného procentuálního podílu. Samotné rozložení generované dopravy na silniční síť pro současný stav a návrhovou variantu 1 vychází z procentuálního zastoupení uvažovaném v akustické studii [13, 14]. Rozložení intenzity špičkové hodiny na silniční síť řešené oblasti zobrazuje následující tabulka 10.

Pozemní komunikace	2023			Podíl	2033			2043			Podíl
	Skupina vozidel				Skupina vozidel			Skupina vozidel			
	A	B	C		A	B	C	A	B	C	
Sjezd z I/37	34	8	2	25 %	92	10	4	104	12	5	33 %
ul. K Vápence	238	52	15	75 %	474	61	24	533	69	26	67 %
ul. Milheimova	24	0	0	10 %	137	9	3	190	12	4	10 %
ul. Pražská	214	52	15	90 %	517	58	22	617	67	24	90 %
II/332 ul. Teplého	71	17	0	33 %	186	19	0	226	22	0	33 %
II/332 ul. Pražská	143	35	15	67 %	346	39	22	413	45	24	67 %
I/2 Západ	43	11	5	30 %	69	8	4	83	9	5	20 %
I/2 větev na I/37	100	24	10	70 %	277	31	18	330	36	19	80 %
I/37 Jih	43	10	4	43 %	133	15	9	158	17	9	48 %
I/37 Sever	57	14	6	57 %	144	16	9	172	19	10	52 %

Tabulka 10: Rozdělení generované dopravy na silniční síť pro varianty 0, 1

Pro výhledové roky 2033 a 2043 se uvažuje nová propojka ulic Milheimova a Teplého, která převezme část vozidel směřujících západně k MÚK. Předpokládá se, že toto zastoupení bude tvořit cca 10 % vozidel z celkového počtu. Dále se také již očekává pozměněný režim proudění vozidel díky zprovozněným obchvatům, čímž větší část vozidel, především nákladních, bude směřovat z centra města na silnici I/37. Též se počítá s vyšším využitím sjezdu ze silnice I/37 do areálu Vápenka z původních 25 % na 33 % celkového počtu vozidel.

Návrh v rámci varianty 2 předkládá nové přímé napojení lokality Vápenka na MÚK Závodiště. Tím dojde k výrazné změně dopravního režimu v oblasti, jelikož převážná většina vozidel mířících do této lokality ze silnic I/37 a I/2 či opačně bude volit právě tuto trasu. Obslužnost území stále počítá se stávajícím sjezdem ze silnice I/37, ovšem s nižším využitím (odhad pouze cca 5 % z celkového počtu vozidel). Rozložení generované dopravy na silniční síť varianty 2 udává tabulka 11.

Pozemní komunikace	2033			2043			Podíl
	skupina vozidel			skupina vozidel			
	A	B	C	A	B	C	
Sjezd z I/37	14	2	1	16	2	1	5 %
Nová MK Vápenka	387	50	20	435	57	22	65 %
ul. K Vápence	181	23	9	204	26	10	30 %
ul. Milheimova	108	5	2	157	8	2	10 %
ul. Pražská	253	24	9	321	28	10	90 %

II/322 ul. Teplého	167	14	5	215	17	6	60 %	
II/322 ul. Pražská	155	15	6	194	17	6	40 %	10 %*
I/2 Západ	101	12	5	117	14	5	20 %*	27 %**
I/37 Jih	143	18	7	164	21	8	33 %*	18 %**
I/37 Sever	191	23	9	223	27	10	37 %*	55 %**

Tabulka 11: Rozdělení generované dopravy na silniční síť pro variantu 2

Skupina \* procentuální zastoupení vozidel vyjíždějících z nové MK Vápenka

Skupina \*\* procentuální zastoupení vozidel vyjíždějících z II/322 ul. Pražská

O celkové intenzity špičkové hodiny generované dopravy uvedených v tabulkách 10 a 11 jsou navýšeny výhledové (prognózané) intenzity jednotlivých úseků pozemních komunikací.

### 5.2.3 Výhledové intenzity dopravy

Výhledové intenzity dopravy jsou odhadem počtu vozidel, které projedou daným úsekem silnice za určité časové období. Intenzity ovlivňuje řada faktorů, jako jsou socioekonomické charakteristiky obyvatel, dopravní nabídka a poptávka, dostupnost a kvalita dopravní infrastruktury, cenová politika, environmentální aspekty atd. Výhledové intenzity dopravy se obvykle stanovují na základě historických dat, prognóz a scénářů budoucího vývoje.

Prognóza dopravního zatížení je provedena dle TP 225. Pomocí metody jednotného součinitele vývoje jsou získány hodnoty pro jednotlivé roky 2023, 2033 a 2043. Výchozí rok ( $k_0$ ) je stanoven dle dat celostátního sčítání dopravy a podkladů uvedených v kap. 3, které se vztahují k roku 2020. Přepočtové koeficienty jsou získány interpolací z uvedených součinitelů v tabulkách pro jednotlivé skupiny vozidel, danou kategorií silnice a vzdáleností od krajského města do 20 km. Níže je uvedena tabulka 9 s koeficienty prognózy  $k_p$  pro rok 2023, jež jsou získány podílem koeficientů vývoje  $k_v/k_0$  ( $k_0$  – koeficient pro výchozí rok,  $k_v$  – koeficient pro výhledový rok). Přepočtové koeficienty pro ostatní výhledové roky jsou uvedeny v příloze č. 2, 02 – Přepočtové koeficienty.

Kategorie silnice	I. třída			II. třída			III. třída		
Skupina vozidel	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok 2020 - $k_0$	1,06	1,08	1,03	1,06	1,09	1,03	1,06	1,09	1,03
Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok 2023 - $k_v$	1,10	1,15	1,05	1,10	1,15	1,05	1,10	1,15	1,05
<b>Koeficient prognózy intenzit dopravy – <math>k_p</math></b>	<b>1,038</b>	<b>1,065</b>	<b>1,019</b>	<b>1,038</b>	<b>1,055</b>	<b>1,019</b>	<b>1,038</b>	<b>1,055</b>	<b>1,019</b>

Tabulka 12: Koeficienty vývoje intenzit dopravy pro rok 2023

Odlišně se přistupuje k prognóze intenzit na místních komunikacích v řešené lokalitě mimo hlavní trasy. Zde se předpokládá nárůst dopravy mírnější než na hlavních tazích, kdy koeficienty reflektují přeměnu území a jeho atraktivitu, výstavbu důležitých staveb a rozvoj místních firem v čase. Tyto přepočtové koeficienty jsou zvoleny odhadem. Pro výhledový rok 2033 se u skupin vozidel A a B odhaduje nárůst o 5,0 % a pro rok 2043 o další 2,0 % oproti roku 2033. Nárůst počtu nákladních vozidel skupiny C se očekává nižší, tudíž jsou koeficienty pro rok 2033 2,0 % a pro rok 2043 také 2,0 % oproti předchozímu stavu.

Výhledové intenzity špičkové hodiny jsou obsaženy v tabulkách přílohy č. 2, 03 – *Výhledové intenzity dopravy*. Tabulky zobrazují hodnoty ve stanovených časových horizontech rozdělené pro jednotlivé varianty a výhledové stavy. Uvedené celkové intenzity špičkové hodiny představují počet vozidel v profilu daného úseku komunikace, přičemž intenzity podstatné pro dopravní modely jsou zvýrazněny podtržením. Ze vstupních dat a odpovídajících přepočtových koeficientů jsou získány výhledové intenzity vozidel ( $I_v$ ). Z nich jsou následně pomocí jednotného koeficientu  $k_{RPDI,sh} = 0,103$  vypočítány intenzity špičkové hodiny ( $I_{sh}$ ). Celkové intenzity špičkové hodiny ( $I_{sh,celkem}$ ) jsou dány součtem  $I_{sh}$  a přírůstkem intenzity generované dopravy ( $I_{sh,GD}$ ) dle rozdělení v kap. 5.2.2.

Aby bylo možné aplikovat vypočítanou intenzitu vozidel na silniční síť dopravních modelů, je potřeba z profilové intenzity stanovit počet vozidel v jednotlivých směrech. Procentuální zastoupení vozidel v daném směru vyplývá z průzkumů křižovatek uvedených v rámci kap. 3.2.

### **5.3 Nastavení a tvorba mikroskopického dopravního modelu**

V této kapitole je přiblížen postup tvorby mikroskopického dopravního modelu navržených variant. Samotná tvorba modelu je souborem specifických činností založených na vstupních datech, které je potřebné implementovat vhodným způsobem do modelu. Dopravní modely jsou založeny na statických datech definovaných v předchozích kapitolách. Rozsah modelu odpovídá rozsahu navrhovaných úprav. Časový rozsah simulací koresponduje s časovým intervalem špičkové hodiny.

Před samotným modelováním dopravní sítě je potřeba nastavit základní charakteristiky simulace a dopravního proudu včetně chování vozidel. Skladbu dopravního proudu zastupují vozidla osobní (do 3,5 t), nákladní (nad 3,5 t) a autobusy délky 12 m. Nemotorovou dopravu tvoří cyklisté a chodci. V rámci práce je nemotorová doprava využita pouze pro simulaci v oblasti přechodů. Akcelerační, decelerační a další jízdní vlastnosti vozidel jsou ponechány v defaultním nastavení programu.

### 5.3.1 Tvorba silniční sítě s dopravním zatížením

Program PTV Vissim umožňuje tvorbu dopravní sítě do pracovního prostoru („Network editor“) s podkladovou leteckou mapou a situačním výkresem v reálném měřítku, což zajišťuje požadovanou míru přesnosti modelování a simulace. Dopravní infrastruktura je namodelována pomocí základního nástroje „Links“ (spojnice) pro tvorbu jízdnic pruhů. Jednotlivým spojnicím je přiřazena povolená rychlost, kterou se smí vozidla v daném úseku pohybovat. Maximální rychlost na místních komunikacích je 50 km/h, potažmo 40 km/h místní úpravou nebo 90 km/h (70 km/h) pro průtah silnice I/37. V místech, kde se očekává průjezd nižší rychlostí, typicky oblouky s malým poloměrem, křižovatkové větve atp., jsou nastaveny plochy s redukovanou rychlostí podle očekávané směrodatné rychlosti v daném úseku.

Zásadní pozornost při modelování je věnována křižovatkovým prostorům, místům s křížením jednotlivých spojnic. Pomocí nástrojů „Conflict Areas“ a „Priority Rules“ jsou definovány přednosti v jízdě a nastaveny parametry kritických mezer a minimálních vzdáleností pro bezpečné napojení/křížení. Minimální časová mezera („Min. Gap Time“) se pohybuje kolem 2,8-3,6 s a minimální vzdálenost („Min. clearance“) se odvíjí od délky vozidla v rozmezí cca 6-12 m. Na základě těchto hodnot se vozidlo rozhoduje pro jízdu nebo vyčkávání.



Obrázek 28: Pohled na silniční síť dopravního modelu varianty 2.1

Zatížení silniční sítě je provedeno pomocí nástrojů „Vehicle Inputs“ a „Vehicle Routes“. První zmiňovaný nástroj umožňuje nastavit vstupy vozidel, jejich intenzitu a zastoupení druhů vozidel v dopravním proudu. Hodnoty intenzit odpovídají hodnotám špičkové hodiny uvedeným v této práci pro výhledové stavy. Přibližné zastoupení vozidel v dopravním proudu vychází z dopravního průzkumu popsáném v kap. 3.1.2. Vozidla jsou přiřazována na síť stochasticky, čímž se dosáhne reálnějšího zatížení sítě a proudění vozidel. Druhý nástroj „Vehicle Routes“ umožňuje definovat trasy. Nástroj rozřazuje vozidla do jednotlivých směrů

na základě určeného podílu. Procentuální rozdělení vozidel do jednotlivých směrů se odvíjí od získané směrnosti z dopravních průzkumů křižovatek nebo očekávané směrnosti výhledového stavu. Tím jsou pevně dány trasy vozidel. Program umožňuje také dynamické vedení, tedy automatické volení optimální trasy v reakci na stav dopravní situace, avšak tento nástroj není v modelu využit.

### 5.3.2 Systém řízení dopravy

Řešení ve stávajícím stavu i v navržených variantách zahrnuje křižovatky řízené SSZ. Provoz na křižovatce silnic I/2 a II/322 je ve stávajícím stavu řízen dynamicky s pevnou délkou cyklu 120 s. Dynamické řízení provozu se také předpokládá na světelné křižovatce ulic Teplého a Pražská, a také navazující SSZ Teplého x Lexova.

V dopravním modelu je nastavení signálního plánu a řízení křižovatky provedeno nástrojem „Signal Heads“. Dynamické řízení provozu je zjednodušeno na statické, přičemž trvání cyklů je pevné a shodují se se zjištěnými hodnotami. Jednotlivé délky zelených na SSZ silnic I/2 a II/322 jsou odvozeny z místního šetření během odpolední dopravní špičky. Doby zelené jsou pro jednotlivé směry následující: východ-západ 43 s, sever-východ 21 s, západ-východ 87 s a západ-sever 44 s. Nově navržená křižovatka řízená SSZ v rámci varianty 1.1 využívá navrženého signálního plánu SP5 dle *Dopravní řešení SSZ, K16-Teplého-Pražská* [15] s délkou cyklu 70 s. Délky zelených jsou upraveny na VA 37 s, VB<sup>^</sup> 53 s, VC< 12 s, VD< 8 s a VD> 25 s. Doby přechodových částí pro červenožlutou 2 s a žlutou 3 s. Do řízení SSZ nejsou do dopravního modelu implementovány detektory vozidel. Taktéž není řešena koordinace s ostatními SSZ v rámci navazující komunikační sítě. Signály pro pěší a cyklisty ve variantách 1.1 potažmo 2.1 jsou zahrnuty do společného signálního plánu celé křižovatky.

### 5.3.3 Kalibrace a validace modelu

Kalibrace dopravního modelu je proces, kterým se upravují parametry modelu tak, aby co nejlépe odpovídaly skutečné dopravní situaci na řešeném území. Kalibrace je nezbytná pro zajištění spolehlivosti a validity modelu. Pro kalibraci dopravního modelu je zapotřebí dostatečné množství relevantních a kvalitních dat, která popisují charakteristiky dopravy jako jsou například intenzity, rychlosti, doby jízdy, délky front, trasy a jiné. Proces kalibrace pro mikroskopický dopravní model lze rozdělit do čtyřech kroků: kontrola dopravní sítě, kalibrace kapacity, kalibrace poptávky a kalibrace dopravního výkonu. Míra shody modelu a reality se vyjadřuje pomocí běžných statistických nástrojů (střední chyba, odchylka, ...). [19]

Pro dopravní model v této práci je provedena kalibrace intenzit dopravy, kdy jednotlivé výhledové intenzity zahrnující generovanou dopravu jsou přiřazeny na síť a dále distribuovány dle procentuální směrovosti vycházející z průzkumů nebo předpokladů. Tímto vznikají odchylky od výhledového výpočtového stavu (viz 03 – *Výhledové intenzity dopravy*) a reálně očekávaného stavu v jednotlivých úsecích komunikací. Míra shody je vyjádřena procentuálně, přičemž kladná hodnota znamená nárůst a záporná pokles počtu vozidel. Relativní míru shody celé řešené dopravní sítě vyjadřuje celková odchylka. Kalibrační data jsou členěna pro jednotlivé varianty, výhledové stavy a výhledové roky, jež uvádí příloha č. 2, 04 – *Kalibrační data dopravního modelu*. Kalibrační data pro ověření stávajícího stavu pro výchozí rok 2023 zobrazuje tabulka 13 níže.

Úsek	Vjezd				Výjezd				Celkem I <sub>sh</sub> [voz/h]	Odchylka
	Směr	podíl v proudu	I <sub>sh</sub> [voz/h]	Celkem [voz/h]	Směr	podíl v proudu	I <sub>sh</sub> [voz/h]	Celkem [voz/h]		
I/37 (Sever)	I/2 (Sever)	51,2%	919	<u>1796</u>	I/37 (Sever)	97,2%	2155	<u>2218</u>	<b>4014</b>	0,35%
	I/37 (Jih)	48,8%	877		I/37 sjezd do PO	2,8%	63			
I/37 (Jih)	I/37 (Sever)	86,8%	984	<u>1134</u>	I/37 (Jih)	100,0%	1035	<u>1035</u>	<b>2169</b>	-0,50%
	I/2 (Sever)	13,2%	150							
I/2 (Sever)	I/2 (Západ)	66,5%	711	1069	I/37 (Sever)	88,7%	1234	1392	<b>2461</b>	-
	II/322 ul. Pražská	33,5%	358		I/37 (Jih)	11,3%	158			
I/2 (Západ)	I/2 (Sever)	70,6%	655	<u>928</u>	I/2 (Západ)	100,0%	1227	<u>1227</u>	<b>2155</b>	17,44%
	II/322 ul. Pražská	29,4%	273							
II/322 ul. Pražská	II/322 ul. Teplého	79,5%	502	631	I/2 (Sever)	58,8%	737	1253	<b>1884</b>	-18,72%
	ul. Pražská	20,5%	129		I/2 (Západ)	41,2%	516			
II/322 ul. Teplého	II/322 ul. Pražská	89,3%	1014	<u>1136</u>	II/322 ul. Teplého	100,0%	578	<u>578</u>	<b>1714</b>	-10,82%
	ul. Pražská	10,7%	122							
ul. Pražská	ul. Milheimova	42,0%	105	251	II/322 ul. Pražská	75,8%	239	315	<b>566</b>	-18,79%
	ul. K Vápence	58,0%	146		II/322 ul. Teplého	24,2%	76			
ul. Milheimova	ul. Pražská	85,0%	109	<u>128</u>	ul. Milheimova	100,0%	128	<u>128</u>	<b>256</b>	0,00%
	ul. K Vápence	15,0%	19							
ul. K Vápence	ul. Pražská	90,0%	206	<u>229</u>	ul. K Vápence	100,0%	165	<u>165</u>	<b>394</b>	0,00%
	ul. Milheimova	10,0%	23							
I/37 sjezd do PO	ul. K Vápence	100,0%	63	63	-			<b>63</b>	-	
<b>Celkem</b>	-			<b>5351</b>	-			<b>5351</b>	<b>10702</b>	<b>1,09%</b>

Tabulka 13: Kalibrační data pro variantu 0, výhledový stav I, výhledový rok 2023

Kalibrované hodnoty se odvíjí od intenzit dopravy ulic K Vápence a Milheimova. Zde se očekává maximální shoda, respektive minimální odchylka, neboť vzhledem k charakteru komunikací a cílovým objektům se předpokládá velmi nízká proměnlivost objemu dopravy. Podle kalibračních dat se vyšších odchylek dosahuje u úseků silnice II/322, silnice I/2 a ulice Pražská (max. 21,61 %). Do značné míry to může být ovlivněno kumulací nepřesných výchozích dat, vozidly zajiždějícími k ČSPHM, nuancemi v procentech a zaokrouhlování a dalšími faktory. U varianty 2 jsou vyšší odchylky způsobeny přerozdělením dopravy ze stávajících komunikací na novou MK do lokality Vápenka, čímž dojde k poklesu na úseku II/322 (ul. Pražská) a zejména v ul. Pražská. Celkové odchylky kalibračních dat nepřesahují hodnotu 2,5 %.

Validace je klíčový proces pro ověření správné reprezentace reálného dopravního chování. Spolehlivost a přesnost modelu se provádí porovnáním výsledků modelu s naměřenými nebo vstupními daty, pokud možno odlišnými od dat použitých ke kalibraci modelu. [19]

Validace dopravního modelu je provedena pro výchozí stav pro rok 2023, tedy scénář 1. Během simulačního časového intervalu 400-4000 sekund jsou pomocí nástroje „Node“ sledovány veličiny intenzity vozidel na vjezdu do JOK a jejich střední doba zdržení. Za účelem dosažení odpovídajících výsledků je výsledná hodnota získána z 10 odlišných simulačních procesů s různým generátorem náhodných čísel, tzv. Random seed number. Do validačního procesu jsou zahrnuty vjezdy, které nejsou výrazně ovlivňovány blízkými křižovatkami, jejich nedostatečnou kapacitou nebo jinými neznámými vlivy. Proto je provedena validace pouze pro severní vjezd do JOK na silnici I/37 a západní vjezd do křižovatky silnic I/2 a II/322 s odbočením vlevo. Naměřené data z dopravního modelu jsou následně porovnávány se vstupními daty a předpokládanými hodnotami střední doby zdržení dle výpočtu uvedeném v TP 188. Validační data pro výchozí stav a rok 2023 jsou uvedena v následující tabulce 14.

Křižovatka - vjezd	intenzita vozidel [voz/h]			odchylka	Doba zdržení [s]			odchylka
	výpočet	model	rozdíl		výpočet	model	rozdíl	
I/37 JOK - Sever	919	924	5	0,5 %	21,58	21,71	0,13	0,6 %
I/2, II/322 SSZ - Západ	655	646	-9	-1,4 %	56,90	55,35	-1,55	-2,7 %

Tabulka 14: Validace dopravního modelu varianty 0, stav I, rok 2023

První část tabulky 14 představuje ověření počtu vozidel na vjezdu do křižovatky. Z výše uvedených hodnot vyplývá, že dopravní model zaznamenal počet vozidel u vjezdu do JOK pouze o 5 voz/h vyšší, u západního vjezdu do SSZ o 9 vozidel nižší, než jsou výpočtové hodnoty. To představuje odchylku 0,5 %, resp. -1,4 %. Poměrně dobré shody je dosaženo pro střední dobu zdržení danou výpočtem a naměřenou průměrnou dobou zdržení s odchylkami 0,13 s (0,6 %), potažmo -1,55 s (-2,7 %).

Touto validací výchozího stavu se ověřila správnost kalibrace a nastavení modelu. Validace výhledových stavů provedena není, jelikož se do vstupních dat propisují předpokládané vstupy (generovaná doprava, nové trasování vozidel atd), které jsou převážně teoretické. Relevantnost dat navrhovaných variant ve výhledových horizontech se očekává díky využití kalibrovaného nastavení ověřeného pro stávající stav.

## 5.4 Úskalí dopravního modelu a výsledků

Přestože jsou dopravní modely velmi užitečnými nástroji pro plánování, hodnocení a optimalizaci dopravních systémů, nejsou dokonalé a zahrnují řadu nejistot či omezení. Dopravní modely jsou založeny na zjednodušujících předpokladech, aproximacích a nestálostech, které ovlivňují jejich kvalitu a přesnost. Dopravní modely také vyžadují velké množství dat, která nejsou vždy dostupná, spolehlivá nebo aktuální.

Dopravní model v této práci se opírá o data, která byla provedena v různých letech, obdobích a časových úsecích, byla rozdílně zpracována a vyhodnocena. Kombinace těchto dat může vést ke zkreslení výsledků dopravního modelu. Aby byly odlišné výstupy dat v podkladech srovnatelné a spolehlivé, jsou sjednoceny přepočtovými koeficienty dle TP 189 a TP 225 pro výchozí rok 2023. Současná verze TP 225 se však vztahuje k CSD z roku 2016, což nemusí plně korespondovat s hodnotami získanými v CSD 2020. Dále je použit přepočtový koeficient  $k_{RPDI,sh} = 0,103$  pro získání intenzity špičkové hodiny. Hodnota koeficientu reflektuje průměrný stav na místních komunikacích středně velkých měst. Tím je dopuštěno méně přesného odhadu, jelikož se neberou v úvahu specifické charakteristiky a podmínky řešeného území. Určitou nepřesnost též obsahují samotné podklady, které během provádění mohly být ovlivněny současně budovanými silničními stavbami, dopravními opatřeními v okolí nebo covidovými restrikcemi. Jistou odchylku vkládá výpočet generované dopravy změněných funkcí území, jelikož nejsou dostupné studie území, ani potřebné vstupní informace. Generovaná doprava v kap. 5.2.1 zohledňuje pouze firmy s významným zastoupením počtu vozidel, avšak ostatní firmy v území zahrnuté nejsou. Určité nepřesnosti je dopuštěno i postupem výpočtů, zaokrouhlováním výsledků nebo procentuálním rozložením intenzit na dopravní síť. Na všechny zmíněné aspekty je nutné při vyhodnocování výsledků dopravních modelů brát zřetel.

## 6 VÝSLEDKY DOPRAVNÍCH MODELŮ

Simulační program PTV Vissim umožňuje zaznamenávat a vyhodnocovat širokou škálu hodnotících parametrů s vysokou mírou spolehlivosti. Mezi základní sledované veličiny patří například intenzita vozidel, průměrná rychlost, cestovní čas, doba zdržení na vjezdech a délka fronty. V této práci se vyhodnocení zaměřuje na dvě základní veličiny, jimiž jsou průměrný cestovní čas mezi stanovenými body „Vehicle travel time“ a střední doba zdržení na vjezdech do křižovatek. Program neumožňuje sledovat střední dobu zdržení, ovšem zaznamenává průměrný čas zdržení všech vozidel, tzv. „Delay“, což je relevantní výstup pro porovnání a hodnocení. Hodnoty ztrátového času jsou zároveň kritériem pro posouzení ÚKD.

Dostatečné a odpovídající míry přesnosti výsledků je dosaženo provedením 10 simulačních procesů s proměnlivým náhodným číslem, z nichž je následně určena výsledná hodnota mediánem. Délka jednoho simulačního procesu je nastavena na 4000 sekund, přičemž sledované veličiny jsou zaznamenávány v intervalu 400-4000 sekund. Úvodních 400 sekund je tzv. náběhový čas, během kterého dojde k reálnému zaplnění dopravní sítě vozidly, čímž se zredukuje zkreslení výsledků.

### 6.1 Cestovní časy sledovaných směrů

Cestovní čas mezi dvěma místy je vhodný a významný nástroj pro hodnocení funkčnosti dopravního systému. Výsledky cestovních časů poskytují základní pohled na plynulost provozu, atraktivnost tras, rychlost přepravy a celkovou efektivitu dopravní sítě. S cestovním časem se mimo jiné váže překonávaná vzdálenost, která ovlivňuje dopad na životní prostředí v podobě emisní zátěže a ekonomický faktor zahrnující spotřebu paliva, opotřebení a další věci s tím spojené. Výsledky cestovních časů taktéž umožňují snadné zhodnocení a vzájemné porovnání navržených variant.

Aby bylo možné porovnávat naměřené hodnoty cestovních časů jednotlivých scénářů mezi sebou, jsou na důležitých komunikacích pevně stanoveny měřící místa. Celkem bylo zvoleno 5 měřících míst – I/37 Sever, I/37 Jih, I/2 Západ, II/322 Teplého a měřící bod Vápenka. Polohy těchto míst jsou zaznačeny na obrázku 29. Měřící bod v lokalitě Vápenka umožní jednoduchý náhled na změnu obslužnosti oblasti a kvalitu dopravního napojení na nadřazenou dopravní síť. Celkem je sledováno 15 tras mezi zmíněnými měřícími místy. Jednotlivé trasy včetně vzdálenosti mezi měřícími místy v každé z variant uvádí tabulka 15.



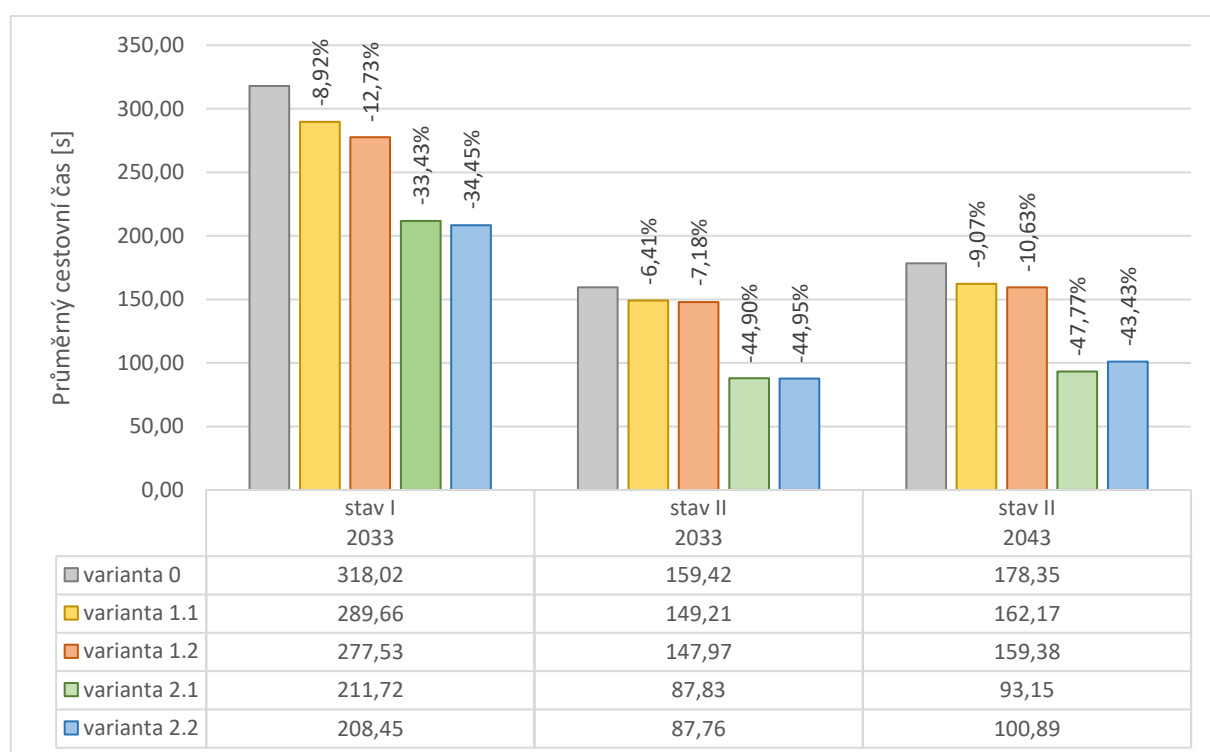
Obrázek 29: Měřící místa cestovních časů

Číslo trasy	Směr		Vzdálenost [m]				
	zdroj	cíl	var. 0	var. 1.1	var. 1.2	var. 2.1	var. 2.2
1	I/37 Sever	I/2 Západ	879	879	879	688	688
2	I/37 Sever	II/322 Teplého	891	891	895	952	957
3	I/37 Jih	I/37 Sever	839	839	839	830	830
4	I/37 Jih	I/2 Západ	986	986	986	779	779
5	I/37 Jih	II/322 Teplého	998	998	1001	777	781
6	I/2 Západ	I/37 Sever	848	848	848	825	825
7	I/2 Západ	I/37 Jih	1061	1061	1061	920	920
8	I/2 Západ	II/322 Teplého	715	715	718	739	744
9	II/322 Teplého	I/37 Sever	837	837	839	839	842
10	II/322 Teplého	I/37 Jih	1050	1049	1052	890	894
11	II/322 Teplého	I/2 Západ	719	719	721	752	756
12	Vápenka	I/37 Sever	1366	1362	1362	824	824
13	Vápenka	I/37 Jih	1579	1575	1575	875	875
14	Vápenka	I/2 Západ	1248	1244	1244	737	737
15	Vápenka	II/322 Teplého	776	776	797	810	830
Celková vzdálenost [m]			14792	14779	14817	12237	12282

Tabulka 15: Sledované směry pro měření cestovních časů

Celková vzdálenost je dána součtem vzdáleností všech tras pro každou variantu. Z těchto hodnot plyne skutečnost, že u variant 2.1 a 2.2, tedy s novým řešením MÚK Závodiště, dochází k poměrně výraznému snížení celkové překonávané vzdálenosti o cca 2500 m. Zřejmé zkrácení v těchto variantách nastává pro vozidla ve směru Vápenka – silnice I/37, I/2 a opačném. Snížení délek se také týká vazby silnic I/37, I/2 a II/322. Mírné navýšení v řádu maximálně pár desítek metrů nastává u směrů, které nově využívají okruh MÚK místo stávajícího přímého spojení, především silnic I/2 a II/322.

Následující graf 1 představuje celkový průměr cestovních časů posuzovaných variant. V souhrnu je dosaženo zlepšení, respektive snížení celkové časové náročnosti na průjezd oproti stávajícímu stavu u všech navržených variant. Varianty 1.1 a 1.2 vykazují příznivé snížení času okolo 10 %. Mnohem výraznějšího poklesu je docíleno u variant 2.1 a 2.2, kde se rozdíl pohybuje v rozsahu cca 33-48 % vzhledem k variantě 0. Obecně se vyššími poklesy prezentují varianty 1.2 a 2.2, tedy s okružní křižovatkou Teplého x Pražská. S přibývajícím intenzitou pro rok 2043 se ovšem výhodněji jeví křižovatka s řízením SSZ.



Graf 1: Celkový průměr cestovních časů posuzovaných variant

Celkové průměrné hodnoty znázorněné v grafu 1 částečně zkreslují jednotlivé výsledky a pro některé směry mohou být nepřesné či zavádějící. Kompletní výstup průměrných hodnot cestovních časů zaznamenaných programem PTV Vissim je uveden v příloze č. 3, 01 – Cestovní časy sledovaných směrů. Z dat a grafů uvedených v této příloze vyplývají skutečně naměřené

hodnoty pro každou sledovanou trasu. Výsledná data sledovaných tras jsou analyzována po stanovených výhledových stavech v následujících podkapitolách, přičemž odchylky se vždy vztahují k patřičné variantě 0 v daném stavu.

### **6.1.1 Výhledový stav I**

Varianty 1.1 a 1.2 zahrnující pouze úpravu křižovatky Teplého x Pražská vykazují na trasách 1-8 odchylky přibližně do 10 %. Tyto varianty se však zaměřují na zlepšení napojení na silnici II/322 z ulice Pražská, tedy stěžejními jsou trasy 9-15. U těchto tras je ve variantách 1 dosaženo snížení cestovních časů v průměru o cca 28 % (min. 14,17 %, max. 43,36 %), přičemž jediná trasa 15 vykazuje u varianty 1.1 nárůst o 11,36 %. Tento časový nárůst může být zapříčiněn vyšším počtem odbočujících vozidel ve výhledovém stavu navýšených o generovanou dopravu. Na zmiňovaný pokles časů průjezdů přes křižovatku Teplého x Pražská ve směru na západ má nepochybně kladný vliv navržená spojovací větev, čímž se zdatelně zvyšuje kapacita, a tedy i časová úspora.

Markantnější rozdíly jsou patrné u variant 2.1 a 2.2. Především pro vozidla jedoucí ze směru I/37 Jih, kde odstraněním úrovně okružní křižovatky je snížení průjezdních časů pro trasy 4, 5 okolo 70-80 %, pro trasu 3 dokonce až 94 %. Výraznější časové úspory se také týkají tras 1, 2, 6 a 7. Téměř totožných výsledků s výchozí variantou je dosaženo na trasách 8 a 15. Opačná situace se týká tras 9-14. Zde jsou naměřena vysoká navýšení přesahující až 1,5násobek výchozích časů (trasa 9). Tyto nepříznivé výsledky upozorňují na zjevně nedostatečnou kapacitu navrženého řešení MÚK Závodiště pro tyto poměrně vysoké výhledové intenzity dopravy.

### **6.1.2 Výhledový stav II**

Výhledový stav II, 2033 již zahrnuje zprovozněný JZ obchvat, čímž bezpochyby dojde ke změně dopravního zatížení a režimu v oblasti řešeného území. Změna intenzity vozidel má přímý vliv na měřenou délku cestovních časů, což se projevuje v průměru o polovinu nižšími cestovními časy, a to včetně varianty 0 vůči stavu I.

U variant 1.1 a 1.2 jsou zachyceny nižší odchylky do 12 % u většiny sledovaných tras (1-11). Značnějších pozitivních výsledků je docíleno u tras 12-15 právě díky spojovací SZ větví z ulice Pražská a očekávanému vytyžení v tomto směru. Mírně vyšší odchylky s obdobným trendem jsou zaznamenány pro výhledový rok 2043. Důležitou informací vyplývající z naměřených dat je, že úpravy variant 1.1 i 1.2 nijak výrazně nezhoršují průjezdnost vozidel oblastí

ve výhledových horizontech oproti stávajícímu uspořádání (max. +8 s pro trasu 11 – rok 2043). Naopak jsou schopny lépe pojmout narůstající intenzity vozidel.

Výsledky variant 2.1 a 2.2 jsou oproti výhledovému stavu I výrazně pozitivnější. V průměru je zaznamenáno zlepšení o více než 43 % oproti variantě 0, avšak u tras 8 a 9 dochází k obdobné nebo mírně vyšší časové náročnosti na průjezd (max. +12 s pro trasu 8 – rok 2043). Data ukazují, že nižší intenzita vozidel a změněná směrovost vozidel na síti uvažovaná pro stav II odstraňuje problém vzešlý nadměrným počtem vozidel na východním a severo-východním vjezdu do MÚK ve stavu I. U sledovaných tras s vjezdem do TOK z východu a severovýchodu (9-14) jsou pro oba výhledové horizonty značné časové úspory v průměru -29,09 % (2033), respektive -23,70 % (2043). V globálním pohledu představují navržené varianty pozitivní účinek na celkovou průměrnou spotřebu času vozidel na průjezd řešeným dopravním úsekem.

## **6.2 Střední doba zdržení na vjezdech do křižovatek**

Střední doba zdržení na vjezdech do křižovatky je dalším klíčovým sledovaným ukazatelem, jenž odráží efektivitu a propustnost dopravního uzlu. Ztrátový čas je taktéž nezbytný pro posuzování kapacity dopravní infrastruktury, nebo zda jsou stávající řídicí mechanismy adekvátní pro současný i předpokládaný dopravní provoz. Tento parametr představuje časovou ztrátu, kterou vozidla stráví čekáním na možnost vjetí do křižovatky. Významnost střední doby zdržení spočívá v jejím přímém dopadu na plynulost dopravy a celkovou dostupnost oblasti. Dlouhé doby zdržení vedou ke vzniku dopravních kongescí, což sebou nese negativní vliv také na životní prostředí a ekonomiku.

Střední doba zdržení, respektive měřená průměrná doba zdržení v dopravním modelu, přímo souvisí s cestovním časem analyzovaným v předchozí kapitole 6.1. Mezi těmito parametry lze předpokládat lineární závislost, tedy čím delší doba zdržení, tím delší celková doba průjezdu. Ovšem v případě vysokého dopravního zatížení a vyčerpání kapacity dochází k tvorbě dopravních zácp, čímž se závislost mění na nelineární – exponenciální. To může být důvodem právě u sledovaných tras 9-14 variant 2 ve stavu I, kde cestovní časy narůstají vysoko nad očekávané výsledky.

Průměrná doba zdržení vozidel je v dopravním modelu sledována pro všechny vjezdy do stěžejních křižovatek řešeného území. Jedná se o okružní křižovatku na silnici I/37, stykovou křižovatku řízenou SSZ na silnici I/2, křižovatku ul. Teplého x Pražská a nové řešení MÚK Závodiště jako TOK typu vejce s přidaným paprskem. Naměřené hodnoty průměrné doby zdržení na vjezdech jsou obsaženy v příloze č. 3, 02 – *Průměrná doba zdržení na vjezdech*

do křižovatek. Současne uvádí celkový stav ÚKD na základě zatřídění časů zdržení dle mezních hodnot stanovených v ČSN 73 6102, příloha A. Pro grafické vyhodnocení nevyhovujícího stavu ve stupni F je stanovena hranice doby zdržení jednotně 100 s jak pro neřízené, tak pro řízené křižovatky. Minimální požadované stupně kvality dopravy na křižovatkách se taktéž řídí požadavky ČSN 73 6102.

Následující tabulky 16 a 17 představují souhrnný výstup z naměřených hodnot doby zdržení pro sledované křižovatky. Tabulka 16 představuje výsledky pro varianty 0 a 1, tabulka 17 pak pro navržené varianty 2. Tabulky zahrnují celkový průměr zdržení celého dopravního uspořádání v rámci variant, na jehož základě lze samotné varianty mezi sebou porovnat. Dále jsou uvedeny výsledné stavy ÚKD jednotlivých křižovatek. Výsledný stav ÚKD odpovídá nejhorsímu stavu na vjezdu dané křižovatky.

Varianta	Rok	Stav	Celkový průměr zdržení [s]	Celkové ÚKD		
				OK I/37	I/2 SSZ	Teplého x Pražská
varianta 0	2033	I	85,18	F	E	E
varianta 1.1			69,70	F	E	E
varianta 1.2			69,23	F	E	E
varianta 0	2033	II	35,30	E	D	D
varianta 1.1			28,08	E	D	C
varianta 1.2			27,77	E	D	C
varianta 0	2043	II	44,25	F	E	E
varianta 1.1			33,17	F	E	C
varianta 1.2			34,60	F	D	E

Tabulka 16: Souhrnný přehled výsledků doby zdržení pro varianty 0 a 1

Celkový průměr zdržení ve výhledovém stavu I přesahuje u všech variant 69 s. Z celé tabulky 16 se jedná o nejvyšší hodnoty. Tomu odpovídají i celková hodnocení ÚKD stupni E a F znamenající nestabilní stav nebo překročení kapacity. Z kompletních dat v příloze č. 3 je patrné, že u JOK I/37 ve stavu I je velmi neuspokojivý vjezd I/37 Jih, který nesplňuje kapacitní požadavky. Nestabilním stupněm E se klasifikuje i vjezd severní s průměrným zdržením okolo 65 s. O něco příznivější situaci vykazuje křižovatka na silnici I/2, kde nestabilním stupněm E je hodnocen pouze vjezd od silnice I/37 vlevo. Ostatní vjezdy jsou hodnoceny alespoň stupněm D – dostatečný. Podobný stav, s hodnocením E, nastává i na křižovatce Teplého x Pražská. U variant 0 a 1.1 (řízení SSZ) dosahují časy zdržení pro směry z ulice Pražské téměř 78 a více sekund. Zdržení v pravém odbočení je ve variantě 1.1 sníženo samostatným nekolizním odbočovacím pruhem na stupeň A – velmi dobré. V případě varianty 1.2 dochází ke zlepšení napojení z ulice Pražská v obou směrech (max. stupeň B), avšak nárůst průměrné doby zdržení

na cca 51 s (E – nestabilní) pro vjezd II/322 Východ. Tento vjezd je částečně ovlivněn také společným přechodem pro chodce a cyklisty v místě vjezdu do OK.

Ve výhledovém stavu II, 2033 jsou výsledky mnohem přívětivější. Celkový průměr zdržení se snížil o více než polovinu pro varianty 0 i 1. Kritický vjezd okružní křižovatky vlivem snížení dopravy nabývá průměrného zdržení pod hranicí 100 s, což se blíží vyčerpání kapacity. Na ostatních vjezdech do JOK I/37 se dosahuje velmi dobrých A či dobrých B hodnocení. Další sledované křižovatkové uzly představují ještě výraznější zlepšení. U všech variant dosahuje křižovatka na silnici I/2 hodnocení stupněm D se zdržením okolo 60 s. Křižovatka Teplého x Pražská vykazuje nejvyšší čas zdržení cca 50 s u varianty 0 (stupeň D), necelých 36 s u varianty 1.1 a přes 28 s u varianty 1.2 (obě stupeň C). Větší časové ztráty u variant 0 a 1.1 jsou zaznamenány pro vjezd z ul. Pražská, ve variantě 1.2 je vyšší zdržení na východním vjezdu.

Charakter výsledků pro prognózovaný stav II, 2043 je velice obdobný, ovšem s přibývajícím intenzitou narůstají také průměrné doby zdržení. Jižní vjezd do JOK od Chrudimi opět překračuje kapacitu se zdržením kolem dvou minut, přičemž ostatní vjezdy jsou stále s hodnocením ve stupni B, tedy dobré. Stupněm E je hodnocen severní vjezd do křižovatky I/2 SSZ s odbočením vlevo (cca 74 s) ve variantě 0 i 1.1, pro variantu 1.2 je hodnota zdržení necelých 69 s (stupeň D). Nestabilním stavem se charakterizují také varianty 0 a 1.2 pro křižovatku Teplého x Pražská s průměrným zdržením okolo 70 s. U varianty 1.1 je zaznamenána doba zdržení 40,21 s, což odpovídá stále hodnotícímu stupni C.

Varianta	Rok	Stav	Celkový průměr zdržení [s]	Celkové ÚKD	
				MÚK TOK	Teplého x Pražská
varianta 2.1	2033	I	81,09	F	E
varianta 2.2			88,25	F	E
varianta 2.1	2033	II	15,15	D	B
varianta 2.2			12,65	D	B
varianta 2.1	2043	II	19,49	E	B
varianta 2.2			21,33	E	C

Tabulka 17: Souhrnný přehled výsledků doby zdržení pro varianty 2

Pro varianty 2 se na základě analýzy výsledků cestovních časů očekává výrazné zlepšení. Získané výsledky ve stavu I, 2033 však toto očekávání vyvrací. Celkový průměr zdržení přes 81 s je obdobný jako ve variantě 0, avšak podrobné výsledky v příloze č. 3 dokazují především kapacitně nevyhovující stav F na vjezdech do turbo-okružní MÚK ze silnice II/322 a z nové MK Vápenka. Hraničního, nestabilního stavu je také dosaženo pro jižní vjezd ze silnice I/37.

Tyto nepříznivé výsledky nastávají kvůli vysoké intenzitě vozidel jedoucích ze silnice I/2 ve směru na I/37 sever, čímž křižují ostatní dopravní proudy a neumožňují jejich plynulé napojení. U křižovatky Teplého x Pražská nastává zlepšení především pro vjezd z ul. Pražská, kde výsledky dosahují nejvýše stupně D – dostatečná. Ovšem nestabilní stav nastává pro směr z východu v přímém směru se zdržením až 85,64 s.

Varianty 2 ve výhledovém stavu II, 2033 již vykazují pro oblast MÚK i křižovatku Teplého x Pražská velmi příznivé výsledky. Na všech vjezdech do MÚK je dosažena průměrná doba zdržení v hodnocení B nepřesahující 20 s, kromě vjezdu z MK Vápenka, kde je zaznamenáno zdržení kolem 40 s (stupeň D). Vjezdy do křižovatky Teplého x Pražská, ať už v úpravě varianty 2.1 nebo 2.2, představují velmi přívětivé zdržení. U křižovatky řízené SSZ činí doba zdržení dle výsledků max. 30 s a u okružní křižovatky max. 15 s. Obě varianty s celkovým hodnocením ÚKD ve stupni B.

Příhodné jsou také výsledky ve stavu II, 2043, kde se na většině vjezdech dosahují doby zdržení v maximálním stupni C čili uspokojivé. Pouze vjezd do MÚK z navržené MK Vápenka vykazuje nestabilní stav E se zdržením 67 s u varianty 2.1 a téměř 100 s u varianty 2.2, čímž se dosahuje hranice kapacity na vjezdu.

## **7 CELKOVÉ VYHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH VARIANT**

Celkové vyhodnocení navržených variant se zaměřuje na komplexní posouzení různých stavebně-technických či dopravně-inženýrských aspektů, které jednotlivé varianty představují.

### **7.1 Stavebně-technické vyhodnocení variant**

Z pohledu stavebně-technických prvků jsou zásadní otázky kladeny na funkčnost, efektivnost a bezpečnost dopravy, a také na vliv na životní prostředí a estetický ráz oblasti.

Stavební řešení v rámci varianty 1 přináší značnou výhodu u napojení z ulice Pražské. Spojovací větev v severozápadním nároží umožňuje bezkolizní pravé odbočení, čímž se také výrazně zvyšuje kapacita vjezdu z této ulice. Vložením spojovací větve a přidáním jízdního pruhu vzejde zvětšení dopravních ploch, což s sebou nese negativní rozšíření záboru komunikace do okolních pozemků, především zeleně a přidružených ploch. Okolní zástavba tím nebude nijak výrazně dotčena. Výhodou variant 1 je výrazné navýšení funkčnosti a kapacity křižovatky Teplého x Pražská za poměrně malých stavebních úprav. Současně dojde k prodloužení odbočovacího pruhu vpravo před křižovatkou I/2 SSZ, čímž se taktéž značně zvýší její propustnost a celková výkonnost ze směru z centra města.

Velmi pozitivní dopad z dopravního hlediska také přináší Varianta 2, kde je využito turbo-okružní křižovatky v prostoru MÚK. Přednostmi tohoto návrhu je zajištění bezkolizního průjezdu na hlavní silnici I/37 a jednotnost uspořádání, srozumitelnost a organizace dopravy v křižovatkové úrovni. Součástí navrženého typu MÚK je nová místní komunikace pro přímé napojení lokality Vápenka. Tato komunikace vychází z plánů rozvoje území pro lepší obslužnost celé oblasti a odlehčení zatížení křižovatky Teplého x Pražská. Celkově nabídne nové spojení pohodlnější dostupnost oblasti i ve vztahu s plánovaným Terminálem JIH. Pro tuto variantu je oproti stávajícímu stavu markantnější zábor pozemků, stejně tak i dopad na okolní prostory a jistá ekonomická náročnost stavby. Převážně se navržené uspořádání nachází na pozemcích města nebo státu, přičemž velkou částí zasahuje do přilehlého lesoparku. Vzniklé kácení lze částečně vynahradit výsadbou dřevin v přilehlých volných plochách. Investiční náklady budou vysoké zejména kvůli technologické náročnosti stavby a nutné etapizaci výstavby.

Bezpečnost provozu navrženými prvky a uspořádáním ve všech variantách není nijak výrazně zhoršena oproti původnímu stavu. Naopak jsou užity jednoduché a známé prvky, splňující normové rozměry, pro maximalizaci přehlednosti a srozumitelnosti křižovatek. Vozidla jsou vedena ve vyznačených pruzích s dostatečnými šířkami a délkami pro odbočení či průplet. Na křižovatkách jsou dodrženy minimální potřebné rozhledové poměry a užity prvky zajišťující psychologickou jednoznačnost, respektive preferenci silnějších dopravních proudů. Z hlediska počtu kolizních bodů jsou nově nejkritičtější místa na vjezdu do turbo-okružní křižovatky z vedlejších větví při jízdě do vnitřního okružního pruhu. Výhodou varianty 2 také může být řešení křížení komunikací v rámci jednotného prostoru křižovatky, nikoliv dvou úrovněvých křižovatek ve dvou úrovních jako je to ve stávajícím stavu.

Celkové řešení pojednává také s úpravou tras stezek pro pěší a cyklisty. Zmiňovaná spojovací větev křižovatky Teplého x Pražská výrazně omezuje bezpečné vedení cyklistů křižovatkou, kde by docházelo ke křížení s vozidly jedoucími z ulice Pražská. Proto je navrženo bezpečnější, avšak delší vedení cyklistů mimo tuto křižovátku přes ulici Pražskou a severně kolem čerpací stanice. Zde je prostor pro další fáze přípravy navrhnout, v koordinaci se zástupci města a ostatních dotčených orgánů, lepší řešení s vedením pěších a cyklistů podél hlavní komunikace. Například se vybízí zrušení mycí linky, která je součástí čerpací stanice a vést stezku podél komunikace až do stávajícího přípojného bodu. V rámci varianty 2 je navrženo komfortnější propojení západní části s ostatními směry. To je zajištěno podchodem pod silnicí I/37 s následným napojením na novou MK u Parama. Podchodem se dosáhne nižší překonávané

výšky oproti původnímu stavu, a taktéž se mírně zkrátí délka trasy odstraněním vratné větve. Současně dojde ke zrušení schodiště. Přitažlivost trasy může zvýšit mj. samostatné vedení trasy mimo společný prostor komunikace.

Zlepšení průjezdnosti vozidel řešeným územím může zapříčinit vyšší atraktivitu tras, což s sebou nese i negativní následky v podobě vyšších intenzit. S tím se pojí snížení komfortu ostatním účastníkům provozu i uživatelům okolní zástavby. Samotný dopad stavby ve variantě 2 na životní prostředí nepředstavuje nijak závažné zhoršení situace oproti stávajícímu stavu. To nelze prohlásit o akustické zátěži okolí vlivem dopravy. Navýšením pohybů vozidel v horní výškové úrovni v otevřeném prostoru lze očekávat zvýšenou hlučnost. Tu je možné alespoň částečně eliminovat dostupnými opatřeními v podobě protihlukových opatření (PHS, asfaltová směs pro obrusné vrstvy se sníženou hlučností, výsadba zeleně atp.). Z estetického hlediska představuje nový typ MÚK dominantní prvek a výrazně tak pozmění ráz oblasti. Ovšem použitím vhodných konstrukcí, tvarů, výsadby zeleně a užití dalších prvků lze tento ráz zmírnit a celkový pohled na území zpříjemnit.

## 7.2 Dopravně-inženýrské vyhodnocení variant

Vyhodnocení dopravně technického řešení je provedeno pro identifikování nejvhodnější varianty na základě souhrnných výsledků dopravního modelu. V tomto případě se jedná o dopravní veličiny plynulosti provozu, tedy cestovní čas a doba zdržení. Vyhodnocení a seřazení navržených variant vychází ze souhrnných výsledků, které jsou analyzovány v předchozích kapitolách 6.1 a 6.2. Následující tabulka 18 prezentuje porovnání výsledků a celkové pořadí určené průměrem obou sledovaných veličin. Procentuální vyjádření představuje rozdíl oproti variantě 0, přičemž kladné znaménko „+“ značí celkové zhoršení stavu, záporné „-“ pak celkové zlepšení stavu.

Varianta	Rok	Stav	Průměrný cestovní čas		Průměrná doba zdržení		Průměr [%]	Pořadí
			[s]	[%]	[s]	[%]		
varianta 0	2033	I	318,02	100,0 %	85,18	100,0 %	<b>100,0 %</b>	<b>5.</b>
varianta 1.1			289,66	-8,9 %	69,70	-18,2 %	<b>-13,5 %</b>	<b>4.</b>
varianta 1.2			277,53	-12,7 %	69,23	-18,7 %	<b>-15,7 %</b>	<b>2.</b>
varianta 2.1			211,72	-33,4 %	81,09	-4,8 %	<b>-19,1 %</b>	<b>1.</b>
varianta 2.2			208,45	-34,5 %	88,25	3,6 %	<b>-15,4 %</b>	<b>3.</b>
varianta 0	2033	II	159,42	100,0 %	35,30	100,0 %	<b>100,0 %</b>	<b>5.</b>
varianta 1.1			149,21	-6,4 %	28,08	-20,4 %	<b>-13,4 %</b>	<b>4.</b>
varianta 1.2			147,97	-7,2 %	27,77	-21,3 %	<b>-14,3 %</b>	<b>3.</b>
varianta 2.1			87,83	-44,9 %	15,15	-57,1 %	<b>-51,0 %</b>	<b>2.</b>
varianta 2.2			87,76	-45,0 %	12,65	-64,2 %	<b>-54,6 %</b>	<b>1.</b>

varianta 0	2043	II	178,35	100,0 %	44,25	100,0 %	<b>100,0 %</b>	<b>5.</b>
varianta 1.1			162,17	-9,1 %	33,17	-25,0 %	<b>-17,1 %</b>	<b>3.</b>
varianta 1.2			159,38	-10,6 %	34,60	-21,8 %	<b>-16,2 %</b>	<b>4.</b>
varianta 2.1			93,15	-47,8 %	19,49	-56,0 %	<b>-51,9 %</b>	<b>1.</b>
varianta 2.2			100,89	-43,4 %	21,33	-51,8 %	<b>-47,6 %</b>	<b>2.</b>

Tabulka 18: Souhrnné vyhodnocení variant dle výsledků

Ve výhledové stavu I, 2033 vychází nejlépe varianta 2.1 s celkovým průměrným rozdílem oproti nulté variantě -19,1 %. Vyhodnocení však v tomto výhledovém stavu zahrnuje poměrně značné zkreslení, jelikož některé vjezdy nové MÚK jsou kapacitně nevyhovující. Z tohoto důvodu plyne skutečnost, že výstavba nového typu MÚK Závodiště (varianty 2.1 a 2.2) není příliš vhodná pro takto vysoké uvažované dopravní zatížení na vjezdech do okruhu. Výrazného zlepšení se tím dosáhne zvláště pro silnici I/37 v přímém směru z jihu. Pro úpravu křižovatky Teplého x Pražská se v tomto výhledovém stavu lépe jeví varianta 1.2 (-15,7 %), pouze o 2,2 % hůře je na tom varianta 1.1 (-13,5 %). U obou variant 1 tedy dochází ke zlepšení.

Zcela jiná situace nastává v případě očekávané organizace provozu ve výhledovém stavu II pro rok 2033. Zde na základě výsledků dopravního modelu vychází jednoznačné zlepšení u variant 2 až o polovinu, přičemž výraznější úsporu -54,6 %, tj. o 3,6 % více než varianta 2.1, vykazuje varianta 2.2 v kombinaci s okružní křižovatkou ulic Teplého x Pražská. Všechny vjezdy do MÚK vyhovují předpokládaným intenzitám. Co se týká variant 1, tak lépe vychází taktéž varianta 1.2 s okružní křižovatkou, ovšem pouze o nepatrných 0,9 %.

Ve výhledovém roce 2043 se již očekává plně rozvinutá silniční síť, stav II. Přibývajících prognózovaná doprava zvyšuje nároky na kapacitní řešení kritických uzlů, což zvýhodňuje kapacitnější formu řízení křižovatek – SSZ. Právě varianta 2.1, která kombinuje nový typ MÚK a světelně řízenou křižovátku Teplého x Pražská se prezentuje nejmenším zdržením s úsporou času až o 51,9 % oproti původnímu stavu. To je o 4,3 % více než varianta 2.2. Obdobná situace nastává u varianty 1.1, kde se snížení pohybuje kolem 17 %.

Navržené varianty se neliší pouze svým přínosem a stavebním rozsahem, ale také náročností výstavby a s tím spojenými investičními náklady, náklady na provoz a údržbu atp. Nepochybně jsou varianty 2 mnohonásobně finančně i technologicky náročnější, avšak dopad na dopravní provoz a kvalitu dopravy je významný. Majetkoprávní vztahy nepředstavují zásadní problém, který by znemožňovaly realizaci tohoto nového řešení MÚK Závodiště nebo stavebních úprav křižovatky ulic Teplého a Pražská. Navíc za minimálních úprav a zásahů lze zachovat čerpací stanici, která je v současné době navržená k asanaci.

Obecně lze konstatovat, že všemi navrženými variantami dojde ke zlepšení dopravního stavu oproti původnímu uspořádání. Největší časové úspory přináší varianty 2, především pro nadřazenou silnici I/37 odstraněním úrovně okružní křižovatky. Maximalizace zlepšení ovšem nastane pouze za předpokladu, že bude současně zprovozněn JZ obchvat. Ačkoliv ve výhledovém horizontu 2043 dochází na severovýchodním vjezdu do MÚK k destabilizaci provozu a intenzita se blíží hranici kapacity, ČSN 73 6102 tento stav na MK krátkodobě připouští. Z dlouhodobějšího pohledu se celkově výhodněji projevuje varianta 2.1, tedy kombinace mimoúrovňové TOK se světelně řízenou křižovatkou Teplého x Pražská.

## ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Náplní této diplomové práce byl návrh optimálního řešení dopravní situace v lokalitě Vápenka a její funkční napojení na silniční síť. V úvodních kapitolách práce jsou popsány vstupy a dostupné či poskytnuté podklady, které mají vliv na samotný návrh řešení a organizaci dopravy v oblasti. Pro hodnocení variant byly stanoveny výhledové časové horizonty pro rok 2033 a 2043. S tím souvisí i rozvoj silniční sítě, kdy se uvažují dva důležité stavy. První stav představuje stávající dopravní síť a druhý pak zahrnuje výhledový stav v podobě zprovozněných obchvatů, které nepochybně zásadně ovlivní intenzitu provozu v řešené oblasti.

Pro účely vyhodnocení byly provedeny mikrosimulace dopravních modelů v programu PTV Vissim pro jednotlivé kombinace variant a výhledových stavů ve výhledových horizontech. Výstupy programu simulací byly následně analyzovány, čímž byly získány důležité informace o chování provozu a klíčových problémech organizace dopravy.

Z výsledků vyplývá optimální návrh dopravního řešení, a to ve variantě 2.1. Ta kombinuje řešení MÚK Závodiště jako mimoúrovňovou turbo-okružní křižovatku a světelně řízenou křižovatku Teplého x Pražská. Nový typ MÚK, jak dokazují naměřená data, výrazně zvýší plynulost dopravy ve všech směrech. Zejména dojde k odstranění úrovně JOK na silnici I/37, která především na vjezdu od Chrudimi nesplňuje kapacitní požadavky, a to ani po zprovoznění obchvatů. Novým typem MÚK také dojde ke sjednocení křižovatkových pohybů, a tím i zlepšení orientace a přehlednosti v celé oblasti. Výstavba této varianty představuje vysokou technologickou náročnost na provádění při současném zachování provozu, tudíž je nutné předpokládat zřízení dočasných tras, provizorií a výstavby po etapách. Tím výrazně roste investiční náročnost stavby.

Samotná úprava křižovatky Teplého x Pražská vychází pro narůstající dopravu lépe s řízením provozu SSZ. Ačkoliv kruhový objezd je dle výsledků také vhodná úprava, a ve výhledovém roce 2043 představuje ÚKD ve stupni C, tak v kombinaci s MÚK vykazuje horší vazbu na vjezd z nové MK Vápenka. Důležité je zmínit, že v dopravním modelu bylo využito pevného řízení a délky cyklu. Dynamickým řízením dopravy, který dokáže reagovat na aktuální provoz, patrně dojde k celkovému zlepšení účinnosti křižovatky, zvýšení plynulosti provozu, a tím i snížení časů průjezdu a doby zdržení. Výhodou SSZ také může být možnost regulace dopravy na vjezdu do centra města a koordinace s navazujícími světelně řízenými křižovatkami. Oproti kruhovému objezdu dochází k menšímu zásahu do přilehlých oblastí, což sebou nese značná pozitiva i v ohledu na blízkou zástavbu. Obě varianty počítají se zachováním ČSPHM

za minimálních zásahů do stávajících ploch. Oproti variantě 2 však lze realizovat tento záměr za výrazně nižších nákladů.

Relevantnost celkových výsledků je limitována řadou úskalí vycházejících z využitých podkladů a prognózy dopravy. Pro zpřesnění a optimalizaci návrhů je doporučeno provést jednotný a komplexní dopravní průzkum pro řešenou oblast. Dále zpracování směrodatných studií nebo podrobnější specifikace využití změněných území v ÚP, od nichž se odvíjí počty generované dopravy. Na základě těchto signifikantních podkladů lze optimalizovat návrhy jak svým uspořádáním a geometrií jednotlivých prvků, tak řízením provozu. Například při opětovném dosažení nestabilního stavu ÚKD na vjezdu z nové MK Vápenka, lze zvážit doplnění spojovací větve ve směru na silnici I/37 Sever či upravit parametry TOK.

Přesto dle závěrů je možné konstatovat naplnění stanovených cílů diplomové práce. Všemi navrženými variantami a následnou simulací bylo dosaženo zlepšení cestovních časů a průměrného zdržení v řešeném dopravním uzlu oproti původnímu dopravnímu uspořádání. Dopravními simulacemi byla zjištěna zásadní významnost výstavby JZ obchvatu. Bez zmíněného obchvatu není schopen navržený typ MÚK efektivně čelit dopravnímu režimu s prognózovanými špičkovými intenzitami ve výhledovém stavu. Fungující městský provoz je zásadní faktor pro spolehlivou a udržitelnou dopravu. Další vývoj této stavby, respektive fáze přípravy, se bude odvíjet od stanovených preferencí města Pardubice a souladu s aktivním scénářem udržitelné městské mobility dle projektu ParduPlán.

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] KŮRKA, Petr a MÁTL, Radek. *Současnost a budoucí rozvoj silničních a dálničních staveb v ČR* [online]. květen 2010 [cit. 2023-10-30]. Dostupné z: <https://www.casopisstavebnictvi.cz/clanky-soucasnost-a-budouci-rozvoj-silnicnich-a-dalnicnich-staveb-v-cr.html>
- [2] ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR [online]. [cit. 2023-10-30]. Dostupné z: <https://www.rsd.cz>
- [3] ROAD NETWORK 2023. In: European Union Road Federation [online]. [cit. 2023-10-31]. Dostupné z: <https://erf.be/statistics/road-network-2023/>
- [4] CELOSTÁTNÍ SČÍTÁNÍ DOPRAVY 2020. Ředitelství silnic a dálnic ČR [online]. [cit. 2023-10-31]. Dostupné z: <https://www.rsd.cz>
- [5] PARDUPLÁN. UDIMO spol. s r.o. [online]. [cit. 2023-11-02]. Dostupné z: <https://parduplan.cz/dokumenty/>
- [6] MAPOVÁ APLIKACE. Pardubický kraj [online]. [cit. 2023-12-10]. Dostupné z: [https://doprava.pardubickykraj.cz/###opravy?filters\[\]=Realizace](https://doprava.pardubickykraj.cz/###opravy?filters[]=Realizace)
- [7] OPENSTREETMAP [online]. © Přispěvatelé OpenStreetMap. [cit. 2023-12-11]. Dostupné z: <https://www.openstreetmap.org/>
- [8] SILNIČNÍ A DÁLNIČNÍ SÍŤ ČR. Ředitelství silnic a dálnic ČR [online]. [cit. 2023-12-11]. Dostupné z: [https://geoportal.rsd.cz/apps/silnicni\\_a\\_dalnicni\\_sit\\_cr\\_verejna/](https://geoportal.rsd.cz/apps/silnicni_a_dalnicni_sit_cr_verejna/)
- [9] ÚZEMNÍ PLÁN MĚSTA PARDUBICE. Změna XX. Magistrát města Pardubic [online]. červenec 2021. [cit. 2023-12-21]. Dostupné z: <https://pardubice.eu/platny-uzemni-plan-mesta-pardubice>
- [10] LAPLAN s.r.o. *Terminál JIH*. Projektová dokumentace DSP [PDF]. září 2021. Poskytnul Ing. Martin Ptáček
- [11] ZLINSKÝ, Milan. Pardubice couvají od parkovacího domu Jih. Nevědí, zda by se v něm parkovalo. Idnes.cz [online]. říjen 2023 [cit. 2023-12-23]. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/pardubice/zpravy/terminal-jih-dukla-pardubice-stavba-magistrat-parkovaci-dum.A231006\\_151132\\_pardubice-zpravy\\_lati](https://www.idnes.cz/pardubice/zpravy/terminal-jih-dukla-pardubice-stavba-magistrat-parkovaci-dum.A231006_151132_pardubice-zpravy_lati)
- [12] AFRY CZ s.r.o. *I/2 Pardubice, JZ obchvat – vyhledávací studie* [PDF]. 2022.

- [13] AKUSTING, spol. s.r.o. *Terminál JIH Pardubice – Posouzení hlukové zátěže lokality* [PDF]. 2020. Poskytnul Ing. Martin Ptáček
- [14] AKUSTING, spol. s.r.o. *Terminál JIH Pardubice – Posouzení hlukové zátěže lokality – Dodatek č. 1* [PDF]. 2020. Poskytnul Ing. Martin Ptáček
- [15] CROSS ZLÍN a.s. *Dopravní řešení SSZ, K16-Teplého-Pražská, Pardubice* [PDF]. říjen 2021. Poskytnul Ing. Martin Ptáček
- [16] STATISTIKA NEHODOVOSTI. Policie České republiky [online]. [cit. 2023-12-19]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx>
- [17] DOPRAVNÍ NEHODY V ČR. Centrum dopravního výzkumu [online]. [cit. 2023-12-19]. Dostupné z: <https://nehody.cdv.cz/>
- [18] CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU v.v.i., ONDRÁČKOVÁ, J. a kol. *Metodika pro tvorbu a hodnocení makroskopických dopravních modelů*. 2017. ISBN 978-80-88074-52-6. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/file/metodika-pro-tvorbu-a-hodnoceni-makroskopicky-dopravnich-modelu/>
- [19] AF-CITYPLAN s.r.o. a VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ. *Příručka pro tvorbu hodnocení mikroskopických simulací dopravy*. Praha. Technologická agentura ČR, 2013.
- [20] MARTOLOS, J. a kol. *Metody prognózy intenzit generované dopravy*. EDIP s.r.o. 2012. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/getattachment/Dokumenty/Veda-a-vyzkum/Certifikovane-metodiky/Ostatni-metodiky/Metody-prognozy-intenzit-generovane-dopravy/Metody-prognozy-intenzit-generovane-dopravy.pdf.aspx>
- [21] PTV GROUP. *PTV Vissim and PTV Viswalk Help*. [online]. [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: [https://cgi.ptvgroup.com/vision-help/VISSIM\\_2022\\_ENG/Content/0\\_TitelCopyright/Index.htm](https://cgi.ptvgroup.com/vision-help/VISSIM_2022_ENG/Content/0_TitelCopyright/Index.htm)
- [22] TECHNICKÉ MAPY STATUTÁRNÍHO MĚSTA PARDUBICE: Polohopis. GEOVAP, spol. s r.o. Statutární město Pardubice, odbor hlavního architekta. Poskytnul: Ing. Lubomír Pecka.
- [23] ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. *Katastr nemovitostí: Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. [cit. 2024-12-12]. Dostupné z: <https://nahliznidokn.cuzk.cz/>

## POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY

ČSN 73 6101. *Projektování silnic a dálnic*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018. ICS 93.080.10.

ČSN 73 6102. *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*. ed. 2. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012. ICS 93.080.10.

ČSN 736110. *Projektování místních komunikací*. Praha: Český normalizační institut, 2006, ICS 93.080.10.

ČSN 736110. *Projektování místních komunikací*. Změna Z1. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010. ICS 93.080.10.

ČSN 73 6021. *Světelná signalizační zařízení: Umístění a použití návěstidel*. Praha: Český normalizační institut, 1993. MDT 625.746.5.

TP 65. *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích*. Praha: Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, 2013.

TP 81. *Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení provozu na pozemních komunikacích*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2015.

TP 133. *Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích*. Praha: Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, 2013.

TP 135. *Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2017.

TP 171. *Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací*. Praha: Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, 2005.

TP 179. *Navrhování komunikací pro cyklisty*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2017.

TP 188. *Posuzování kapacity křižovatek a úseků pozemních komunikací*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2018.

TP 189. *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2018.

TP 225. *Prognóza intenzit automobilové dopravy*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2018.

## **SEZNAM PŘÍLOH**

- 1 – Situační výkresy navržených variant
- 2 – Vstupní data dopravního modelu
- 3 – Výsledky a vyhodnocení dopravních modelů

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

**Stavební úpravy komunikační sítě lokality Vápenka,  
Pardubice**

Diplomová práce

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

# **1 SITUAČNÍ VÝKRESY NAVRŽENÝCH VARIANT**

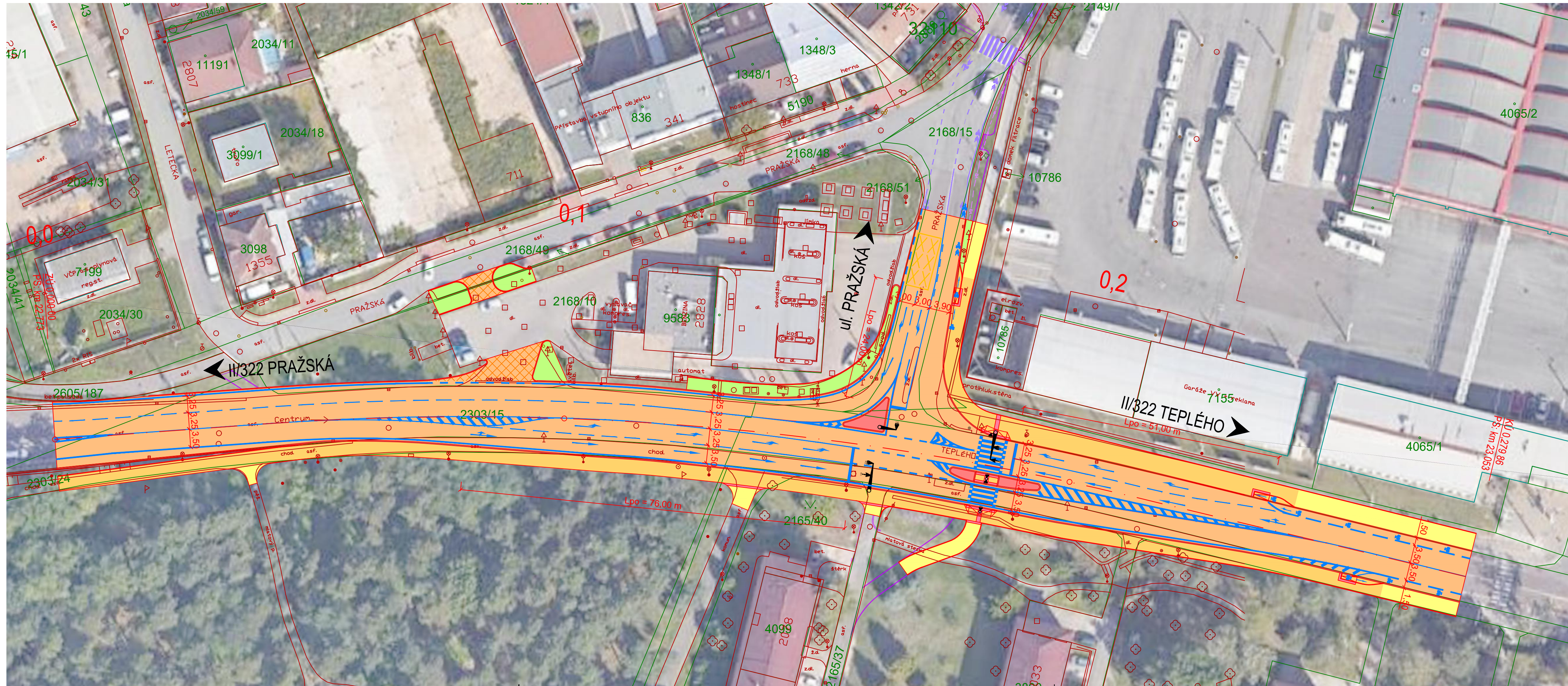
## **Seznam výkresů:**

01 – Varianta 1.1

02 – Varianta 1.2

03 – Varianta 2.1

04 – Varianta 2.2

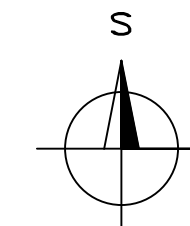


**LEGENDA**


- - - NOVÁ OSA KOMUNIKACE
- NOVÉ HRANY
- VODOROVNÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ
- POLOHOVIS
- HRANICE KN
- PARCELNÍ ČÍSLO
- SOUISEJÍCÍ STAVBA (TERMINÁL JIH, LAPLAN s.r.o.)
  
- VOZOVKA
- SJEZD, NAPOJENÍ
- CHODNÍK
- SDRUŽENÝ CHODNÍK (CYKLO + PĚŠÍ)
- BEZBARIÉROVÁ ÚPRAVA
- DOPRAVNÍ OSTRŮVEK
- BETONOVÁ OBRUBA
- ZELEŇ

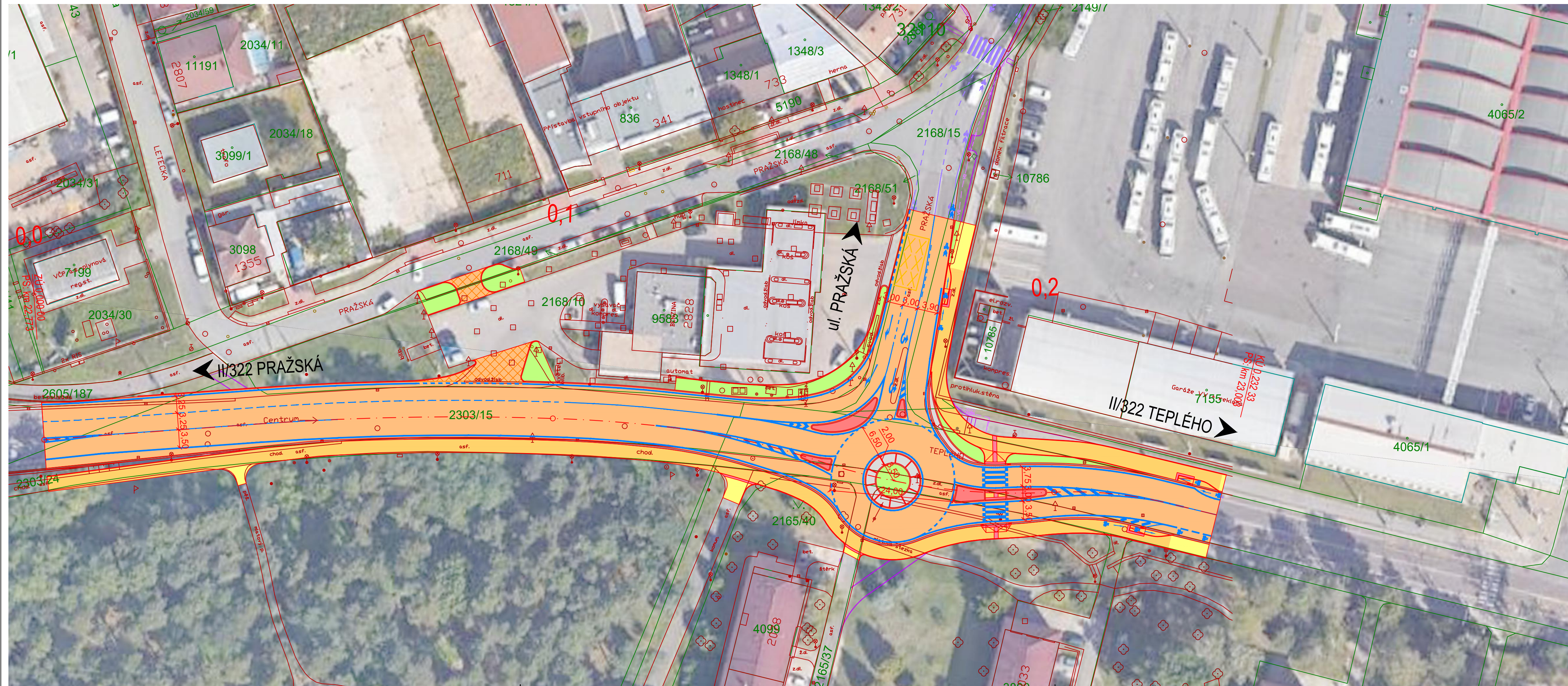
**POZNÁMKY:**

- VÝKRES BYL ZPRACOVÁN NA PODKLADĚ POLOHOVISU MĚSTA PARDUBICE A ORTOFOTO MAPY



SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK

VYPRACOVAL: Bc. Přemek Pakosta	KONTROLOVAL: Ing. Pavel Lopour, Ph.D.	
ZADAVATEL: Univerzita Pardubice, Doprvní fakulta Jana Pernera		
KRAJ: Pardubický	OKRES: Pardubice	DATUM: 05/2024
NÁZEV STAVBY: <b>STAVEBNÍ ÚPRAVY KOMUNIKAČNÍ SÍTĚ LOKALITY VÁPENKA, PARDUBICE</b>		FORMÁT: 4A4
VARIANTA: 1 - Stavební úprava křižovatky Teplého x Pražská		MĚŘITKO: 1:500
PODARIANTA: 1.1 - Křižovatka řízená SSZ		STUPEŇ: STUDIE
		PŘÍLOHA: ČÍSLO VÝKRESU:
		01      01

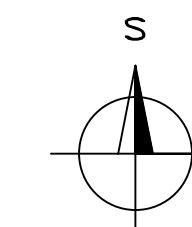


### LEGENDA


- NOVÁ OSA KOMUNIKACE
- NOVÉ HRANY
- VODOROVNÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ
- POLOHOPIŠ
- HRANICE KN
- PARCELNÍ ČÍSLO
- SOUVISEJÍCÍ STAVBA (TERMINÁL JIH, LAPLAN s.r.o.)
- VOZOVKA
- SJEZD, NAPOJENÍ
- CHODNÍK
- SDRUŽENÝ CHODNÍK (CYKLO + PĚŠÍ)
- BEZBARIÉROVÁ ÚPRAVA
- DOPRAVNÍ OSTRŮVEK
- ZPEVNĚNÁ PLOCHA
- BETONOVÁ OBRUBA
- ZELEŇ

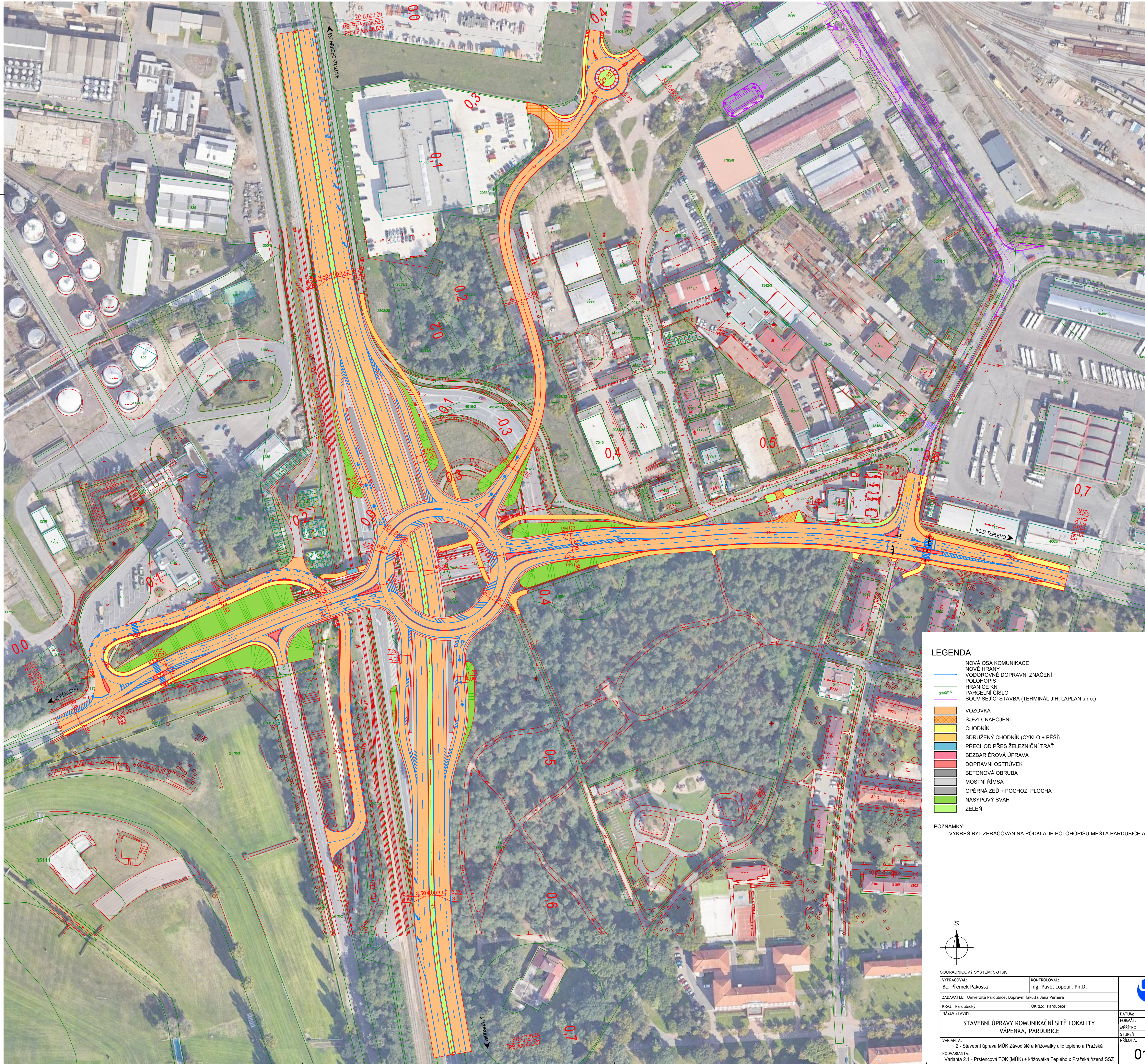
### POZNÁMKY:

- VÝKRES BYL ZPRACOVÁN NA PODKLADĚ POLOHOPIŠU MĚSTA PARDUBICE A ORTOFOTO MAPY



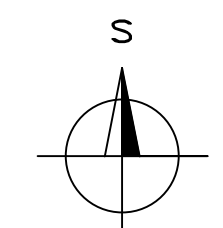
SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK


VYPRACOVAL: Bc. Přemek Pakosta	KONTROLOVAL: Ing. Pavel Lopour, Ph.D.	 Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera
ZADAVATEL: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera		
KRAJ: Pardubický	OKRES: Pardubice	DATUM: 05/2024
NÁZEV STAVBY:		FORMÁT: 4A4
STAVEBNÍ ÚPRAVY KOMUNIKAČNÍ SÍŤ LOKALITY VÁPENKA, PARDUBICE		MĚŘITKO: 1:500
		STUPEŇ: STUDIE
VARIANTA: 1 - Stavební úprava křižovatky Teplého x Pražská	PRÍLOHA:	ČÍSLO VÝKRESU:
PODVARIANTA: 1.2 - Jednopruhová okružní křižovatka se SZ spojovací větví	01	02

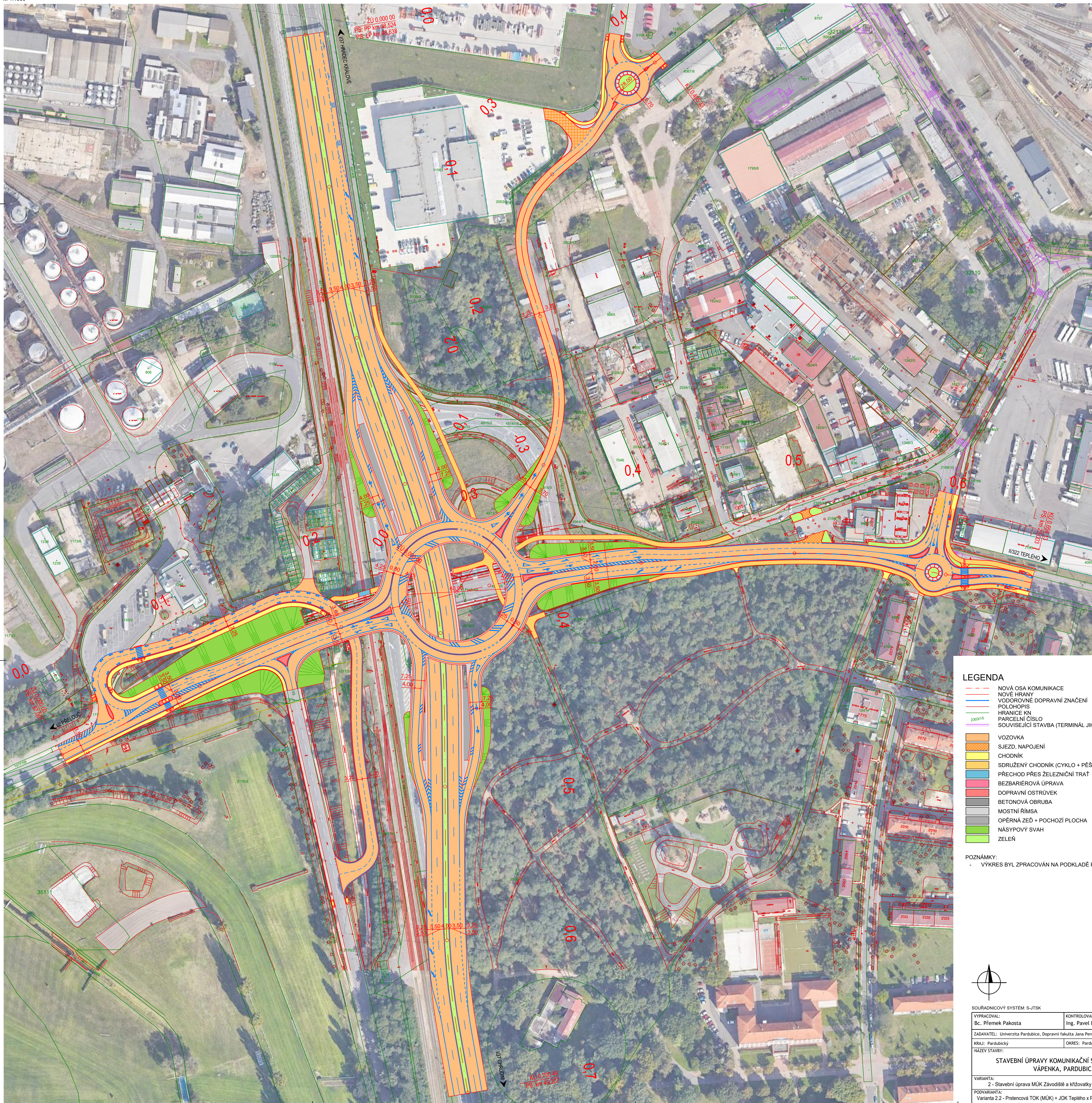


- LEGENDA**
- NOVÁ OSA KOMUNIKACE
  - NOVÉ HRANY
  - VODROVNĚ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ
  - POLOHOPIŠ
  - HRANICE KN
  - PARCELNÍ ČÍSLO
  - SOUVISEJÍCÍ STAVBA (TERMINÁL JIH, LAPLAN s.r.o.)
  - VOZOVKA
  - SJEZD, NÁPOJENÍ
  - CHODNÍK
  - SDRUŽENÝ CHODNÍK (CYKLO + PĚŠÍ)
  - PŘECHOD PŘES ŽELEZNIČNÍ TRÁŤ
  - BEZBARIÉROVÁ ÚPRAVA
  - DOPRAVNÍ OSTRŮVEK
  - BETONOVÁ OBRUBA
  - MOSTNÍ ŘÍMSA
  - OPĚRNÁ ZĚD + POCHOZÍ PLOCHA
  - NÁSPYOVÝ SVAH
  - ZELEŇ

POZNÁMKY:  
- VÝKRES BYL ZPRACOVÁN NA PODKLADĚ POLOHOPIŠU MĚSTA PARDUBICE A ORTOFOTO MAPY



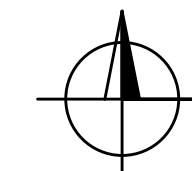
SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK		
VYPRACOVAL: Bc. Přemek Pakosta	KONTROLOVAL: Ing. Pavel Lopour, Ph.D.	
ZADAVATEL: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera		
KRAJ: Pardubický	OKRES: Pardubice	
NÁZEV STAVBY:		
<b>STAVEBNÍ ÚPRAVY KOMUNIKAČNÍ SÍTĚ LOKALITY VÁPENKA, PARDUBICE</b>		
VARIANTA: 2 - Stavební úprava MŮK Závodiště a křižovatky ulic teplého a Pražská		DATUM: 05/2024
PODVARIANTA: Varianta 2.1 - Prstencová TOK (MŮK) + křižovatka Teplého x Pražská řízená SSZ		FORMÁT: 4x2,5 A4
		MĚŘÍTKO: 1:1000
		STUPEŇ: STUDIE
		PRÍLOHA: ČÍSLO VÝKRESU:
		<b>01</b>
		<b>03</b>



**LEGENDA**

- NOVÁ OSA KOMUNIKACE
- NOVÉ HRANY
- VODROVNĚ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ
- POLOHOPIŠ
- HRANICE KN
- PARCELNÍ ČÍSLO
- SOUVISEJÍCÍ STAVBA (TERMINÁL JIH, LAPLAN s.r.o.)
- VOZOVKA
- SJEZD, NÁPOJENÍ
- CHODNÍK
- SDRUŽENÝ CHODNÍK (CYKLO + PĚŠÍ)
- PŘECHOD PŘES ŽELEZNIČNÍ TRÁŤ
- BEZBARIÉROVÁ ÚPRAVA
- DOPRAVNÍ OSTRŮVEK
- BETONOVÁ OBRUBA
- MOSTNÍ ŘÍMSA
- OPĚRNÁ ZĚD + POCHOZÍ PLOCHA
- NÁŠYPOVÝ SVAH
- ZELENĚ

POZNÁMKY:  
- VÝKRES BYL ZPRACOVÁN NA PODKLADĚ POLOHOPIŠU MĚSTA PARDUBICE A ORTOFOTO MAPY



SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK		
VYPRACOVAL: Bc. Přemek Pakosta	KONTROLOVAL: Ing. Pavel Lopour, Ph.D.	
ZADAVATEL: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera		DATUM: 05/2024 FORMÁT: 4x2,5 A4 MĚŘÍTKO: 1:1000 STUPEŇ: STUDIE PŘÍLOHA: ČÍSLO VÝKRESU:
KRAJ: Pardubický	OKRES: Pardubice	
<b>STAVEBNÍ ÚPRAVY KOMUNIKAČNÍ SÍTĚ LOKALITY VÁPENKA, PARDUBICE</b>		
VARIANTA: 2 - Stavební úprava MŮK Závodíště a křižovatky ulic Teplého a Pražská		<b>01</b>
PODVARIANTA: Varianta 2.2 - Prstencová TOK (MŮK) + JOK Teplého x Pražská se SZ spojovací větví		
		<b>04</b>

## **2 VSTUPNÍ DATA DOPRAVNÍHO MODELU**

### **Seznam částí:**

01 – Generovaná doprava území

02 – Přepočtové koeficienty

03 – Výhledové intenzity dopravy

04 – Kalibrační data dopravního modelu

# 01 – Generovaná doprava

## Území 1 – Občanská vybavenost vyšší

Protokol výpočtu prognózy intenzit generované dopravy											
Funkční území, typ zástavby, úroveň dokumentace											
1	Území	Pardubice - lok. Vápenka, občanské vybavení vyšší									
2	Funkce území a typ zástavby	OV-O2	Občanské vybavení - obchodní zařízení								
3	Úroveň územně-plánovací dokumentace	1 - územní plán				2 - regulační plán / územní studie					
Výpočet parametru U											
4	Hrubá podlažní plocha objektu	HPP	[m2]	8000							
				dolní mez			horní mez				
5	Koeficient podlažní plochy	KPP	[-]	0,3			0,4				
	Podíl čisté prodejní plochy	A <sub>pp</sub>	[-]	0,5			0,65				
6	Výchozí ukazatel území	U	[m2]	1200			2080				
7	I výchozího ukazatele území	I U	[100 m2]	12			21				
Výpočet intenzity generované dopravy											
<i>Výpočet přes celkový počet cest</i>											
8	Koeficient počtu generovaných cest na jednotku ukazatele U	k <sub>PC/U</sub>	[cest/1 U]	45			100				
9	Celkový počet cest	PC <sub>CELK</sub>	[cest/den]	540			2100				
10	Kvalita obsluhy MHD			výborná / dobrá / špatná							
				IAD		MHD		pěší		cyklo	
				dolní mez	horní mez	dolní mez	horní mez	dolní mez	horní mez	dolní mez	horní mez
11	Koeficient dělby přepravní práce	k <sub>DPP</sub>	[%]	70%		20%		8%		2%	
12	Počet cest	PC	[cest/den]	378	1470	108	420	43	168	11	42
13	Průměrná obsazenost prostředku	k <sub>OBS</sub>	[os/voz]	1,4		30		1		1	
14	Intenzita dopravy	I	[voz/den]	270	1050	4	14	43	168	11	42
<i>Přímý výpočet intenzity IAD</i>											
15	Koeficient intenzity IAD na jednotku ukazatele U	k <sub>IAD</sub>	[voz]	20	40						
16	Koeficient vlivu kvality obsluhy MHD na intenzitu IAD	k <sub>MHD</sub>	[-]	1	1,25						
17	Intenzita dopravy	I	[voz/den]	240	1050						
<i>Vliv urbanistických a dalších podmínek</i>											
18	Vliv urbanistických podmínek			Dostupnost území pro pěší a cyklo - dobrá (zvýšení počtu cyklistů 5%)							
19	Intenzita dopravy po úpravě vlivem urbanistických podmínek	I	[voz/den]	257	998	4	14	43	168	24	94
20	Vliv sdílené a přetažené dopravy			20%							
21	Intenzita dopravy po úpravě vlivem sdílené a přetažené dopravy	I	[voz/den]	206	798	4	14	43	168	24	94
22	Výsledná intenzita dopravy	I	[voz/den]	600		10		105		70	

### Území 3 – Smíšené městské specifické

Protokol výpočtu prognózy intenzit generované dopravy											
Funkční území, typ zástavby, úroveň dokumentace											
1	Území	Pardubice - lok. Zavadilka, smíšené území městské									
2	Funkce území a typ zástavby	OV-O3	Občanské vybavení - obchodní zařízení (smíšená oblast)								
3	Úroveň územně-plánovací dokumentace	1 - územní plán				2 - regulační plán / územní studie					
Výpočet parametru U											
4	Hrubá podlažní plocha objektu	S	[m2]	16000							
				dolní mez			horní mez				
5	Koeficient podlažní plochy	KPP	[-]	1,5			2,5				
	Podíl čisté prodejní plochy	A <sub>KP</sub>	[-]	0,6			0,75				
6	Výchozí ukazatel území	U	[m2]	14400			30000				
7	I výchozího ukazatele území	I U	[100 m2]	144			300				
Výpočet intenzity generované dopravy											
<i>Výpočet přes celkový počet cest</i>											
8	Koeficient počtu generovaných cest na jednotku ukazatele U	k <sub>PC/U</sub>	[cest/1 U]	3			12				
9	Celkový počet cest	PC <sub>CELK</sub>	[cest/den]	432			3600				
10	Kvalita obsluhy MHD			výborná / dobrá / špatná							
				IAD		MHD		pěší		cyklo	
				dolní mez	horní mez	dolní mez	horní mez	dolní mez	horní mez	dolní mez	horní mez
11	Koeficient dělby přepravní práce	k <sub>DPP</sub>	[%]	70%		20%		8%		2%	
12	Počet cest	PC	[cest/den]	302	2520	86	720	35	288	9	72
13	Průměrná obsazenost prostředku	k <sub>OBS</sub>	[os/voz]	1,2		30		1		1	
14	Intenzita dopravy	I	[voz/den]	252	2100	3	24	35	288	9	72
<i>Přímý výpočet intenzity IAD</i>											
15	Koeficient intenzity IAD na jednotku ukazatele U	k <sub>IAD</sub>	[voz]	2	6						
16	Koeficient vlivu kvality obsluhy MHD na intenzitu IAD	k <sub>MHD</sub>	[-]	1	1,15						
17	Intenzita dopravy	I	[voz/den]	288	2070						
<i>Vliv urbanistických a dalších podmínek</i>											
18	Vliv urbanistických podmínek			Dostupnost území pro pěší a cyklo - dobrá (zvýšení počtu cyklistů 5%)							
19	Intenzita dopravy po úpravě vlivem urbanistických podmínek	I	[voz/den]	239	1995	3	24	35	288	22	177
20	Výsledná intenzita dopravy	I	[voz/den]	1100		15		150		100	

## 02 – Přepočtové koeficienty

Tabulka 1 – výchozí rok 2020, výhledový rok 2033

Koeficienty vývoje intenzit dopravy pro rok 2033									
kategorie silnice	I. třída			II. třída			III. třída		
skupina vozidel	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok 2020 - $k_0$	1,06	1,08	1,03	1,06	1,09	1,03	1,06	1,09	1,03
Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok 2033 - $k_v$	1,20	1,36	1,12	1,19	1,35	1,12	1,19	1,35	1,12
<b>Koeficient prognózy intenzit dopravy - <math>k_p</math></b>	<b>1,132</b>	<b>1,259</b>	<b>1,087</b>	<b>1,123</b>	<b>1,239</b>	<b>1,087</b>	<b>1,123</b>	<b>1,239</b>	<b>1,087</b>

Tabulka 2 – výchozí rok 2020, výhledový rok 2043

Koeficienty vývoje intenzit dopravy pro rok 2043									
kategorie silnice	I. třída			II. třída			III. třída		
skupina vozidel	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok 2020 - $k_0$	1,06	1,08	1,03	1,06	1,09	1,03	1,06	1,09	1,03
Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok 2043 - $k_v$	1,24	1,48	1,19	1,22	1,46	1,17	1,23	1,45	1,17
<b>Koeficient prognózy intenzit dopravy - <math>k_p</math></b>	<b>1,170</b>	<b>1,370</b>	<b>1,155</b>	<b>1,151</b>	<b>1,339</b>	<b>1,136</b>	<b>1,160</b>	<b>1,330</b>	<b>1,136</b>

Tabulka 3 – výchozí rok 2033, výhledový rok 2043

Koeficienty vývoje intenzit dopravy pro rok 2043									
kategorie silnice	I. třída			II. třída			III. třída		
skupina vozidel	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok 2033 - $k_0$	1,20	1,36	1,12	1,19	1,35	1,12	1,19	1,35	1,12
Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok 2043 - $k_v$	1,24	1,48	1,19	1,22	1,46	1,17	1,23	1,45	1,17
<b>Koeficient prognózy intenzit dopravy - <math>k_p</math></b>	<b>1,033</b>	<b>1,088</b>	<b>1,063</b>	<b>1,025</b>	<b>1,081</b>	<b>1,045</b>	<b>1,034</b>	<b>1,074</b>	<b>1,045</b>

### **03 – Výhledové intenzity dopravy**

Užité zkratky:

RPDI ... Roční průměr denních intenzit

$I_{sh}$  ... Intenzita dopravy špičkové hodiny

$I_v$  ... Intenzita dopravy pro výhledový rok

$I_{sh,GD}$  ... Intenzita dopravy špičkové hodiny pro generovanou dopravu

$I_{sh,celkem}$  ... Celková intenzita dopravy špičkové hodiny

Výhledové roky:

2023 – výchozí rok

2033 – výhledový rok

2043 – výhledový rok

Výhledové stavy:

I – výchozí stav 2023 (stávající koncepce dopravy)

II – výhledový stav 2033 (výhledová koncepce dopravy pro rok 2033 – zprovoznění obchvatů JZ, JV, SV a propojka ulic Milheimova a Teplého)

Tabulka 1 – Profilová intenzita dopravy na silnici I/37 – Sever

Varianta	Stav	Skupina vozidel	Intenzita dopravy na silnici I/37 - Sever												
			2020			2023			2033			2043			
			RPDI [voz/den]	$I_{sh}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]
varianta 0	I	A	28054	3782	1,038	29113	4000	1,132	31760	169	4465	1,170	32818	201	4680
		B	3044		1,065	3242		1,259	3834			1,370	4172		
		C	5617		1,019	5727		1,087	6108			1,155	6490		
varianta 1.1	II	A	-	-	-	-	-	21610	2856	1,033	22331	2996	2275	201	2996
		B	-	-	-	-	2090	1,088		2275					
		C	-	-	-	-	2380	1,063		2529					
varianta 2.1	I	A	-	-	-	-	-	31760	4519	1,170	32818	4711	32818	260	4711
		B	-	-	-	-	3834	1,370		4172					
		C	-	-	-	-	6108	1,155		6490					
varianta 2.2	II	A	-	-	-	-	-	21610	2910	1,033	22331	3055	2275	260	3055
		B	-	-	-	-	2090	1,088		2275					
		C	-	-	-	-	2380	1,063		2529					

Tabulka 2 – Profilová intenzita dopravy na silnici I/37 – Jih

Varianta	Stav	Skupina vozidel	Intenzita dopravy na silnici I/37 - Jih												
			2020			2033			2043						
			RPDI [voz/den]	$I_{sh}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]
varianta 0	I	A	15133	2044	1,038	15705	2180	1,132	17132	157	2491	1,170	17703	184	2620
		B	2312		1,065	2462		1,259	2912			1,370	3169		
		C	2397		1,019	2444		1,087	2607			1,155	2770		
varianta 1.1	II	A	-	-	-	-	-	13020	1829	1,033	13454	1926	1840	193	1926
		B	-	-	-	-	1690	1,088		1840					
		C	-	-	-	-	1520	1,063		1615					
varianta 2.1	I	A	-	-	-	-	-	17132	2502	1,170	17703	2629	17703	193	2629
		B	-	-	-	-	2912	1,370		3169					
		C	-	-	-	-	2607	1,155		2770					
varianta 2.2	II	A	-	-	-	-	-	13020	1840	1,033	13454	1935	1840	193	1935
		B	-	-	-	-	1690	1,088		1840					
		C	-	-	-	-	1520	1,063		1615					

Tabulka 3 – Profilová intenzita dopravy na silnici I/2 - Západ

Varianta	Stav	Skupina vozidel	Intenzita dopravy na silnici I/2 - Západ												
			2020			2023			2033			2043			
			RPDI [voz/den]	$I_{sh}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GD}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GD}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GD}$ [voz/h]
varianta 0	I	A	15133	1710	1,038	13652	59	1835	1,132	14893	81	2029	1,170	15389	2127
		B	2312	1,065	1615	1,259			1910	1,370			2078		
		C	2397	1,019	1970	1,087			2101	1,155			2233		
varianta 1.1	II	A	-	-	-	-	-	-	10720	-	1265	1,033	11078	1324	
		B	-	-	-	-	380	1,088	414						
		C	-	-	-	-	390	1,063	415						
varianta 2.1	I	A	-	-	-	-	-	-	14893	-	2066	1,170	15389	2166	
		B	-	-	-	-	1910	1,370	2078						
		C	-	-	-	-	2101	1,155	2233						
varianta 2.2	II	A	-	-	-	-	-	-	10720	-	1302	1,033	11078	1363	
		B	-	-	-	-	380	1,088	414						
		C	-	-	-	-	390	1,063	415						

Tabulka 4 – Profilová intenzita dopravy na silnici II/322 (ul. Pražská)

Varianta	Stav	Skupina vozidel	Intenzita dopravy na silnici II/322 (ul. Pražská)												
			2020			2023			2033			2043			
			RPDI [voz/den]	$I_{sh}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GD}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GD}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GD}$ [voz/h]
varianta 0	I	A	17524	2046	1,038	18186	193	2318	1,132	19674	407	2719	1,170	20170	2864
		B	1468	1,055	1549	1,259			1819	1,370			1967		
		C	870	1,019	887	1,087			947	1,155			989		
varianta 1.1	II	A	-	-	-	-	-	-	11570	-	1735	1,033	11862	1849	
		B	-	-	-	-	710	1,088	768						
		C	-	-	-	-	610	1,063	638						
varianta 2.1	I	A	-	-	-	-	-	-	19674	-	2488	1,170	20170	2599	
		B	-	-	-	-	1819	1,370	1967						
		C	-	-	-	-	947	1,155	989						
varianta 2.2	II	A	-	-	-	-	-	-	11570	-	1504	1,033	11862	1584	
		B	-	-	-	-	710	1,088	768						
		C	-	-	-	-	610	1,063	638						

Tabulka 5 – Profilová intenzita dopravy na silnici II/322 (ul. Teplého)

Varianta	Stav	Skupina vozidel	Intenzita dopravy na silnici II/322 (ul. Teplého)													
			2020			2023			2033			2043				
			RPDI [voz/den]	$I_{sh}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]
varianta 0	I	A	14971		1,038	15536			1,132	16808			1,170	17231		
		B	1304	1766	1,055	1376	88	1,259	1616		2201		1,370	1747		2305
		C	872		1,019	889		1,087	949	205			1,155	991	248	
varianta 1.1	II	A							11570			1,033	11862			
		B							710		1533		1,088	768		1615
		C							610				1,063	638		
varianta 2.1	I	A							16808			1,170	17231			
		B							1616		2182		1,370	1747		2295
		C							949	186			1,155	991	238	
varianta 2.2	II	A							11570			1,033	11862			
		B							710		1514		1,088	768		1605
		C							610				1,063	638		

Tabulka 6 – Profilová intenzita dopravy na místní komunikaci – ul. Pražská

Varianta	Stav	Skupina vozidel	Intenzita dopravy na místní komunikaci - ul. Pražská													
			2020			2023			2033			2043				
			RPDI [voz/den]	$I_{sh}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]
varianta 0	I / II	A	3204		1,038	3325			1,050	3492			1,020	3562		
		B	458	400	1,055	484	281	1,050	509	597	1033		1,020	520	708	1153
		C	219		1,019	224		1,020	229	234			1,020	234		
varianta 2.1	I / II	A							3492			1,020	3562			
		B							509	286	722		1,020	520	359	804
		C							229				1,020	234		

Tabulka 7 – Profilová intenzita dopravy na místní komunikaci – ul. K Vápence

Varianta	Stav	Skupina vozidel	Intenzita dopravy na místní komunikaci - ul. K Vápence																	
			2020			2033			2043											
			RPDI [voz/den]	$I_{sh}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]				
varianta 0		A	719		1,038	747				1,050	785				1,020	801				
varianta 1.1	I / II	B	67	85	1,055	71	305			1,050	75				1,020	77			628	724
varianta 1.2		C	44		1,019	45				1,020	46				1,020	47				
varianta 2.1	I / II	A									785				1,020	801			240	336
varianta 2.2		B									75				1,020	77				
		C									46				1,020	47				

Tabulka 8 – Profilová intenzita dopravy na místní komunikaci – ul. Milheimova

Varianta	Stav	Skupina vozidel	Intenzita dopravy na místní komunikaci - ul. Milheimova																	
			2020			2033			2043											
			RPDI [voz/den]	$I_{sh}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]				
varianta 0		A	1909		1,038	1982				1,050	2082				1,020	2124				
varianta 1.1	I / II	B	207	223	1,055	219	24			1,050	230				1,020	235			206	455
varianta 1.2		C	49		1,019	50				1,020	51				1,020	53				
varianta 2.1	I / II	A									2082				1,020	2124			167	416
varianta 2.2		B									230				1,020	235				
		C									51				1,020	53				

Tabulka 9 – Profilová intenzita dopravy – účelový sjezd z I/37 do průmyslové oblasti

Varianta	Stav	Skupina vozidel	Intenzita dopravy - sjezd z I/37 do průmyslové oblasti																	
			2020			2033			2043											
			RPDI [voz/den]	$I_{sh}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]	koeficient	$I_v$ [voz/den]	$I_{sh,GP}$ [voz/h]	$I_{sh,celkem}$ [voz/h]				
varianta 0		A	63		1,038	66				1,050	70				1,020	72				
varianta 1.1	I / II	B	94	17	1,055	100	44			1,050	105				1,020	108			121	141
varianta 1.2		C	11		1,019	12				1,020	13				1,020	14				
varianta 2.1	I / II	A									70				1,020	72			19	39
varianta 2.2		B									105				1,020	108				
		C									13				1,020	14				

## 04 – Kalibrační data dopravního modelu

Tabulka 1 – Kalibrační data pro varianty 0 a 1, výhledový stav I, výhledový rok 2033

Kalibrační data - varianty 0 a 1, stav I, rok 2033											
Úsek	Vjezd				Celkem [voz/h]	Výjezd				Celkem [voz/h]	Odchylka
	Směr	podíl v proudu	I <sub>sh</sub> [voz/h]			Směr	podíl v proudu	I <sub>sh</sub> [voz/h]			
I/37 (Sever)	I/2 (Sever)	52,4%	1051	2005	I/37 (Sever)	95,0%	2361	2487	4492	0,60%	
	I/37 (Jih)	47,6%	954		I/37 sjezd do PO	5,0%	126				
I/37 (Jih)	I/37 (Sever)	86,0%	1114	1295	I/37 (Jih)	100,0%	1215	1215	2510	0,76%	
	I/2 (Sever)	14,0%	181								
I/2 (Sever)	I/2 (Západ)	64,2%	791	1232	I/37 (Sever)	84,0%	1373	1634	2866	-	
	II/322 ul. Pražská	35,8%	441		I/37 (Jih)	16,0%	261				
I/2 (Západ)	I/2 (Sever)	69,3%	711	1026	I/2 (Západ)	100,0%	1357	1357	2383	17,45%	
	II/322 ul. Pražská	30,7%	315								
II/322 ul. Pražská	II/322 ul. Teplého	75,7%	572	756	I/2 (Sever)	62,0%	923	1489	2245	-17,43%	
	ul. Pražská	24,3%	184		I/2 (Západ)	38,0%	566				
II/322 ul. Teplého	II/322 ul. Pražská	84,0%	1093	1301	II/322 ul. Teplého	100,0%	694	694	1995	-9,36%	
	ul. Pražská	16,0%	208								
ul. Pražská	ul. Milheimova	40,2%	158	392	II/322 ul. Pražská	76,4%	396	518	910	-11,91%	
	ul. K Vápence	59,8%	234		II/322 ul. Teplého	23,6%	122				
ul. Milheimova	ul. Pražská	85,0%	167	196	ul. Milheimova	100,0%	197	197	393	0,00%	
	ul. K Vápence	15,0%	29								
ul. K Vápence	ul. Pražská	90,0%	351	390	ul. K Vápence	100,0%	263	263	653	0,00%	
	ul. Milheimova	10,0%	39								
I/37 sjezd do PO	ul. K Vápence	100,0%	126	126	-				126	-	
<b>Celkem</b>	-			<b>6213</b>	-				<b>6213</b>	<b>12426</b>	<b>1,59%</b>

Tabulka 2 – Kalibrační data pro varianty 0 a 1, výhledový stav II, výhledový rok 2033

Kalibrační data - varianty 0 a 1, stav II, rok 2033											
Úsek	Vjezd				Celkem [voz/h]	Výjezd				Celkem [voz/h]	Odchylka
	Směr	podíl v proudu	I <sub>sh</sub> [voz/h]			Směr	podíl v proudu	I <sub>sh</sub> [voz/h]			
I/37 (Sever)	I/2 (Sever)	48,1%	617	1282	I/37 (Sever)	92,5%	1551	1677	2959	3,61%	
	I/37 (Jih)	51,9%	665		I/37 sjezd do PO	7,5%	126				
I/37 (Jih)	I/37 (Sever)	84,9%	807	951	I/37 (Jih)	100,0%	950	950	1901	3,94%	
	I/2 (Sever)	15,1%	144								
I/2 (Sever)	I/2 (Západ)	55,9%	425	761	I/37 (Sever)	75,3%	870	1155	1916	-	
	II/322 ul. Pražská	44,1%	336		I/37 (Jih)	24,7%	285				
I/2 (Západ)	I/2 (Sever)	65,8%	421	640	I/2 (Západ)	100,0%	786	786	1426	12,73%	
	II/322 ul. Pražská	34,2%	219								
II/322 ul. Pražská	II/322 ul. Teplého	67,2%	373	555	I/2 (Sever)	67,0%	734	1095	1650	-4,90%	
	ul. Pražská	32,8%	182		I/2 (Západ)	33,0%	361				
II/322 ul. Teplého	II/322 ul. Pražská	76,8%	696	906	II/322 ul. Teplého	100,0%	492	492	1398	-8,81%	
	ul. Pražská	23,2%	210								
ul. Pražská	ul. Milheimova	40,2%	158	392	II/322 ul. Pražská	77,0%	399	518	910	-11,91%	
	ul. K Vápence	59,8%	234		II/322 ul. Teplého	23,0%	119				
ul. Milheimova	ul. Pražská	85,0%	167	196	ul. Milheimova	100,0%	197	197	393	0,00%	
	ul. K Vápence	15,0%	29								
ul. K Vápence	ul. Pražská	90,0%	351	390	ul. K Vápence	100,0%	263	263	653	0,00%	
	ul. Milheimova	10,0%	39								
I/37 sjezd do PO	ul. K Vápence	100,0%	126	126	-				126	-	
<b>Celkem</b>	-			<b>4365</b>	-				<b>4365</b>	<b>8730</b>	<b>2,36%</b>

Tabulka 3 – Kalibrační data pro varianty 0 a 1, výhledový stav II, výhledový rok 2043

Kalibrační data - varianty 0 a 1, stav II, rok 2043											
Úsek	Vjezd				Výjezd				Celkem I <sub>sh</sub> [voz/h]	Odchylka	
	Směr	podíl v proudu	I <sub>sh</sub> [voz/h]	Celkem [voz/h]	Směr	podíl v proudu	I <sub>sh</sub> [voz/h]	Celkem [voz/h]			
I/37 (Sever)	I/2 (Sever)	47,5%	639	1345	I/37 (Sever)	92,0%	1609	1750	3095	3,30%	
	I/37 (Jih)	52,5%	706		I/37 sjezd do PO	8,0%	141				
I/37 (Jih)	I/37 (Sever)	83,6%	838	1002	I/37 (Jih)	100,0%	1026	1026	2028	5,30%	
	I/2 (Sever)	16,4%	164								
I/2 (Sever)	I/2 (Západ)	53,5%	430	803	I/37 (Sever)	74,0%	912	1232	2035	-	
	II/322 ul. Pražská	46,5%	373		I/37 (Jih)	26,0%	320				
I/2 (Západ)	I/2 (Sever)	63,2%	423	669	I/2 (Západ)	100,0%	811	811	1480	11,78%	
	II/322 ul. Pražská	36,8%	246								
II/322 ul. Pražská	II/322 ul. Teplého	64,2%	397	619	I/2 (Sever)	69,5%	809	1190	1809	-2,16%	
	ul. Pražská	35,8%	222		I/2 (Západ)	30,5%	381				
II/322 ul. Teplého	II/322 ul. Pražská	77,0%	735	955	II/322 ul. Teplého	100,0%	525	525	1480	-8,36%	
	ul. Pražská	23,0%	220								
ul. Pražská	ul. Milheimova	41,8%	185	442	II/322 ul. Pražská	78,0%	455	583	1025	-11,10%	
	ul. K Vápence	58,2%	257		II/322 ul. Teplého	22,0%	128				
ul. Milheimova	ul. Pražská	85,0%	193	227	ul. Milheimova	100,0%	228	228	455	0,00%	
	ul. K Vápence	15,0%	34								
ul. K Vápence	ul. Pražská	90,0%	390	433	ul. K Vápence	100,0%	291	291	724	0,00%	
	ul. Milheimova	10,0%	43								
I/37 sjezd do PO	ul. K Vápence	100,0%	141	141	-				141	-	
<b>Celkem</b>	-			<b>4631</b>	-				<b>4631</b>	<b>9262</b>	<b>2,46%</b>

Tabulka 4 – Kalibrační data pro varianty 2, výhledový stav I, výhledový rok 2033

Kalibrační data - varianty 2, stav I, rok 2033													
Úsek	Vjezd				Výjezd				Celkem I <sub>sh</sub> [voz/h]	Odchylka			
	Směr	podíl v proudu	I <sub>sh</sub> [voz/h]	Celkem [voz/h]	Směr	podíl v proudu	I <sub>sh</sub> [voz/h]	Celkem [voz/h]					
I/37 (Sever)	I/37 (Jih)	47,6%	966	2029	I/37 (Sever)	98,6%	2522	2559	4588	1,53%			
	I/2 (Západ)	33,6%	682								I/37 sjezd do PO	1,4%	37
	II/322 ul. Pražská	18,8%	381										
I/37 (Jih)	I/37 (Sever)	86,0%	1119	1301	I/37 (Jih)	100,0%	1235	1235	2536	1,36%			
	II/322 ul. Pražská	3,8%	49										
	MK Vápenka	1,2%	16										
	I/2 (Západ)	9,0%	117										
I/2 (Západ)	I/37 (Jih)	11,1%	116	1044	I/2 (Západ)	100,0%	1390	1390	2434	17,81%			
	II/322 ul. Pražská	23,7%	247										
	MK Vápenka	7,0%	73										
	I/37 (Sever)	58,2%	608										
II/322 ul. Pražská	II/322 ul. Teplého	80,0%	545	681	MK Vápenka	1,5%	20	1317	1998	-19,69%			
	ul. Pražská	20,0%	136		I/37 (Sever)	50,5%	665						
					I/2 (Západ)	38,0%	500						
					I/37 (Jih)	10,0%	132						
II/322 ul. Teplého	II/322 ul. Pražská	88,0%	1135	1290	II/322 ul. Teplého	100,0%	638	638	1928	-11,64%			
	ul. Pražská	12,0%	155										
ul. Pražská	ul. Milheimova	56,8%	165	291	II/322 ul. Pražská	66,0%	182	275	566	-21,61%			
	ul. K Vápence	43,2%	126		II/322 ul. Teplého	34,0%	93						
ul. Milheimova	ul. Pražská	85,0%	153	180	ul. Milheimova	100,0%	179	179	359	0,00%			
	ul. K Vápence	15,0%	27										
ul. K Vápence	ul. Pražská	90,0%	122	136	ul. K Vápence	100,0%	153	153	289	-5,86%			
	ul. Milheimova	10,0%	14										
MK Vápenka	I/37 (Sever)	59,0%	167	283	ul. K Vápence	100,0%	109	109	392	-			
	I/2 (Západ)	32,0%	91										
	I/37 (Jih)	7,5%	21										
	II/322 ul. Pražská	1,5%	4										
I/37 sjezd do PO	ul. K Vápence	20,0%	7	37	-				37	-			
	MK Vápenka	80,0%	30										
<b>Celkem</b>	-			<b>6263</b>	-				<b>6263</b>	<b>12526</b>	<b>1,45%</b>		

Tabulka 5 – Kalibrační data pro varianty 2, výhledový stav II, výhledový rok 2033

Kalibrační data - varianty 2, stav II, rok 2033											
Úsek	Vjezd				Výjezd				Celkem I <sub>sh</sub> [voz/h]	Odchylka	
	Směr	podíl v proudu	I <sub>sh</sub> [voz/h]	Celkem [voz/h]	Směr	podíl v proudu	I <sub>sh</sub> [voz/h]	Celkem [voz/h]			
I/37 (Sever)	I/37 (Jih)	51,7%	675	1306	I/37 (Sever)	98,0%	1771	1808	3114	7,01%	
	I/2 (Západ)	26,9%	351								
	II/322 ul. Pražská	21,4%	280								
I/37 (Jih)	I/37 (Sever)	84,8%	812	957	I/37 (Jih)	100,0%	986	986	1943	5,60%	
	II/322 ul. Pražská	4,6%	44								
	MK Vápenka	2,1%	20								
	I/2 (Západ)	8,5%	81								
I/2 (Západ)	I/37 (Jih)	7,8%	51	658	I/2 Západ	100,0%	741	741	1399	7,45%	
	II/322 ul. Pražská	25,8%	170								
	MK Vápenka	9,2%	61								
	I/37 (Sever)	57,2%	376								
II/322 ul. Pražská	II/322 ul. Teplého	72,2%	360	499	MK Vápenka	1,5%	14	925	1424	-5,32%	
		49,0%	453								
		27,0%	250								
		22,5%	208								
II/322 ul. Teplého	II/322 ul. Pražská	83,0%	743	895	II/322 ul. Teplého	100,0%	453	453	1348	-10,96%	
		17,0%	152								
ul. Pražská	ul. Milheimova	56,8%	165	291	II/322 ul. Pražská	66,0%	182	275	566	-21,61%	
		43,2%	126			II/322 ul. Teplého	34,0%				93
ul. Milheimova	ul. Pražská	85,0%	153	180	ul. Milheimova	100,0%	179	179	359	0,00%	
		15,0%	27								
ul. K Vápence	ul. Pražská	90,0%	122	136	ul. K Vápence	100,0%	153	153	289	-5,86%	
		10,0%	14								
MK Vápenka	I/37 (Sever)	59,0%	167	283	ul. K Vápence	100,0%	95	95	378	-	
	I/2 (Západ)	21,0%	59								
	I/37 (Jih)	18,5%	52								
	II/322 ul. Pražská	1,5%	5								
I/37 sjezd do PO	ul. K Vápence	20,0%	7	37	-				37	-	
		80,0%	30								
<b>Celkem</b>	-			<b>4415</b>	-				<b>4415</b>	<b>8830</b>	<b>2,15%</b>

Tabulka 6 – Kalibrační data pro varianty 2, výhledový stav II, výhledový rok 2043

Kalibrační data - varianty 2, stav II, rok 2043											
Úsek	Vjezd				Výjezd				Celkem I <sub>sh</sub> [voz/h]	Odchylka	
	Směr	podíl v proudu	I <sub>sh</sub> [voz/h]	Celkem [voz/h]	Směr	podíl v proudu	I <sub>sh</sub> [voz/h]	Celkem [voz/h]			
I/37 (Sever)	I/37 (Jih)	52,5%	720	1372	I/37 (Sever)	97,9%	1789	1828	3200	4,75%	
	I/2 (Západ)	25,4%	348								
	II/322 ul. Pražská	22,1%	304								
I/37 (Jih)	I/37 (Sever)	83,6%	841	1006	I/37 (Jih)	100,0%	1039	1039	2045	5,68%	
	II/322 ul. Pražská	5,4%	54								
	MK Vápenka	2,2%	22								
	I/2 (Západ)	8,8%	89								
I/2 (Západ)	I/37 (Jih)	6,8%	45	689	I/2 (Západ)	100,0%	737	737	1426	4,62%	
	II/322 ul. Pražská	27,5%	181								
	MK Vápenka	9,3%	92								
	I/37 (Sever)	56,4%	371								
II/322 ul. Pražská	II/322 ul. Teplého	72,2%	414	574	MK Vápenka	1,5%	82	994	1568	-1,01%	
	ul. Pražská	27,8%	160		I/37 (Sever)	48,5%	449				
					I/2 (Západ)	26,0%	241				
					I/37 (Jih)	24,0%	222				
II/322 ul. Teplého	II/322 ul. Pražská	83,0%	788	949	II/322 ul. Teplého	100,0%	520	520	1469	-8,47%	
	ul. Pražská	17,0%	161								
ul. Pražská	ul. Milheimova	60,0%	193	321	II/322 ul. Pražská	66,0%	206	312	633	-21,27%	
	ul. K Vápence	40,0%	128		II/322 ul. Teplého	34,0%	106				
ul. Milheimova	ul. Pražská	85,0%	177	208	ul. Milheimova	100,0%	208	208	416	0,00%	
	ul. K Vápence	15,0%	31								
ul. K Vápence	ul. Pražská	90,0%	135	150	ul. K Vápence	100,0%	159	159	309	-8,04%	
	ul. Milheimova	10,0%	15								
MK Vápenka	I/37 (Sever)	59,0%	167	313	ul. K Vápence	100,0%	196	196	509	-	
	I/2 (Západ)	21,0%	59								
	I/37 (Jih)	18,5%	52								
	II/322 ul. Pražská	1,5%	35								
I/37 sjezd do PO	ul. K Vápence	20,0%	8	39	-				39	-	
	MK Vápenka	80,0%	31								
<b>Celkem</b>	-			<b>4687</b>	-				<b>4687</b>	<b>9374</b>	<b>1,80%</b>

### **3 VÝSLEDKY A VYHODNOCENÍ DOPRAVNÍCH MODELŮ**

#### **Seznam částí:**

01 – Cestovní časy sledovaných směrů

02 – Průměrná doba zdržení na vjezdech do křižovatek

## 01 – Cestovní časy sledovaných směrů

Seznam sledovaných směrů:

Číslo trasy	Směr	
	odkud	kam
1	I/37 Sever	I/2 Západ
2	I/37 Sever	II/322 Teplého
3	I/37 Jih	I/37 Sever
4	I/37 Jih	I/2 Západ
5	I/37 Jih	II/322 Teplého
6	I/2 Západ	I/37 Sever
7	I/2 Západ	I/37 Jih
8	I/2 Západ	II/322 Teplého
9	II/322 Teplého	I/37 Sever
10	II/322 Teplého	I/37 Jih
11	II/322 Teplého	I/2 Západ
12	Vápenka	I/37 Sever
13	Vápenka	I/37 Jih
14	Vápenka	I/2 Západ
15	Vápenka	II/322 Teplého

Tabulka 1 – Cestovní časy pro výhledový stav I, výhledový rok 2033

varianta		Cestovní čas - stav I, rok 2033														
		Trasa														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
varianta 0	188,84	261,54	928,99	736,50	786,33	160,93	180,90	94,58	130,61	155,34	154,97	254,72	287,53	276,70	171,86	<b>318,02</b>
varianta 1.1	196,04	270,39	882,72	716,85	754,74	160,89	181,50	92,15	108,17	132,11	132,39	162,73	184,21	178,59	191,39	<b>289,66</b>
varianta 1.2	185,22	265,49	869,77	693,61	735,08	161,08	181,81	103,29	104,63	130,63	133,01	148,76	174,80	178,51	97,34	<b>277,53</b>
varianta 2.1	138,21	165,19	55,09	151,77	138,27	95,43	65,45	85,75	317,50	271,11	264,17	438,26	418,70	401,73	169,10	<b>211,72</b>
varianta 2.2	136,63	171,33	58,45	168,83	157,85	99,83	67,89	96,01	329,37	281,59	275,42	390,25	364,51	351,78	177,02	<b>208,45</b>
Porovnání s variantou 0																
varianta 1.1	3,81%	3,38%	-4,98%	-2,67%	-4,02%	-0,03%	0,33%	-2,57%	-17,18%	-14,96%	-14,57%	-36,11%	-35,94%	-35,46%	11,36%	<b>-8,92%</b>
varianta 1.2	-1,92%	1,51%	-6,37%	-5,82%	-6,52%	0,09%	0,50%	9,21%	-19,89%	-15,91%	-14,17%	-41,60%	-39,21%	-35,49%	-43,36%	<b>-12,73%</b>
varianta 2.1	-26,81%	-36,84%	-94,07%	-79,39%	-82,42%	-40,70%	-63,82%	-9,34%	143,09%	74,52%	70,47%	72,06%	45,62%	45,19%	-1,60%	<b>-33,43%</b>
varianta 2.2	-27,65%	-34,49%	-93,71%	-77,08%	-79,93%	-37,97%	-62,47%	1,51%	152,18%	81,27%	77,73%	53,21%	26,77%	27,13%	3,01%	<b>-34,45%</b>

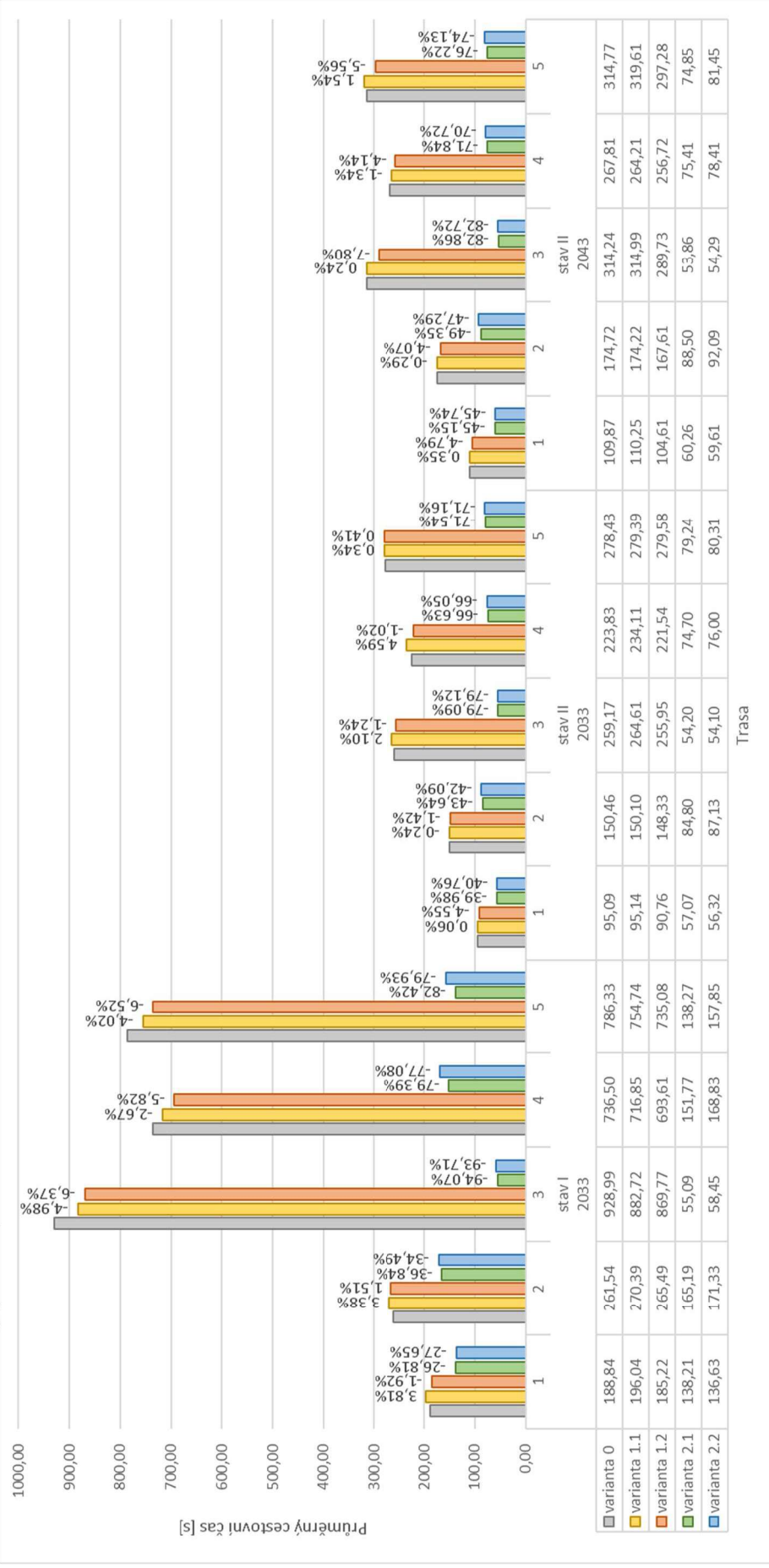
Tabulka 2 – Cestovní časy pro výhledový stav II, výhledový rok 2033

varianta		Cestovní čas - stav II, rok 2033														
		Trasa														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
varianta 0	95,09	150,46	259,17	223,83	278,43	108,17	137,41	67,85	99,69	127,48	115,72	186,40	212,73	205,50	123,34	<b>159,42</b>
varianta 1.1	95,14	150,10	264,61	234,11	279,39	108,36	135,82	63,68	89,11	115,85	102,35	147,61	175,92	163,41	112,62	<b>149,21</b>
varianta 1.2	90,76	148,33	255,95	221,54	279,58	107,99	135,72	69,49	95,58	123,08	113,13	146,00	177,19	160,22	94,95	<b>147,97</b>
varianta 2.1	57,07	84,80	54,20	74,70	79,24	79,04	61,99	76,50	96,41	94,43	85,60	120,02	124,12	116,22	113,17	<b>87,83</b>
varianta 2.2	56,32	87,13	54,10	76,00	80,31	80,19	60,00	77,62	95,59	93,80	84,99	120,55	132,00	117,68	100,10	<b>87,76</b>
Porovnání s variantou 0																
varianta 1.1	0,06%	-0,24%	2,10%	4,59%	0,34%	0,18%	-1,15%	-6,15%	-10,62%	-9,12%	-11,55%	-20,81%	-17,31%	-20,48%	-8,69%	<b>-6,41%</b>
varianta 1.2	-4,55%	-1,42%	-1,24%	-1,02%	0,41%	-0,17%	-1,22%	2,42%	-4,13%	-3,45%	-2,24%	-21,68%	-16,71%	-22,03%	-23,02%	<b>-7,18%</b>
varianta 2.1	-39,98%	-43,64%	-79,09%	-66,63%	-71,54%	-26,93%	-54,88%	12,74%	-3,29%	-25,92%	-26,03%	-35,61%	-41,66%	-43,44%	-8,24%	<b>-44,90%</b>
varianta 2.2	-40,76%	-42,09%	-79,12%	-66,05%	-71,16%	-25,86%	-56,33%	14,40%	-4,12%	-26,41%	-26,56%	-35,33%	-37,95%	-42,74%	-18,84%	<b>-44,95%</b>

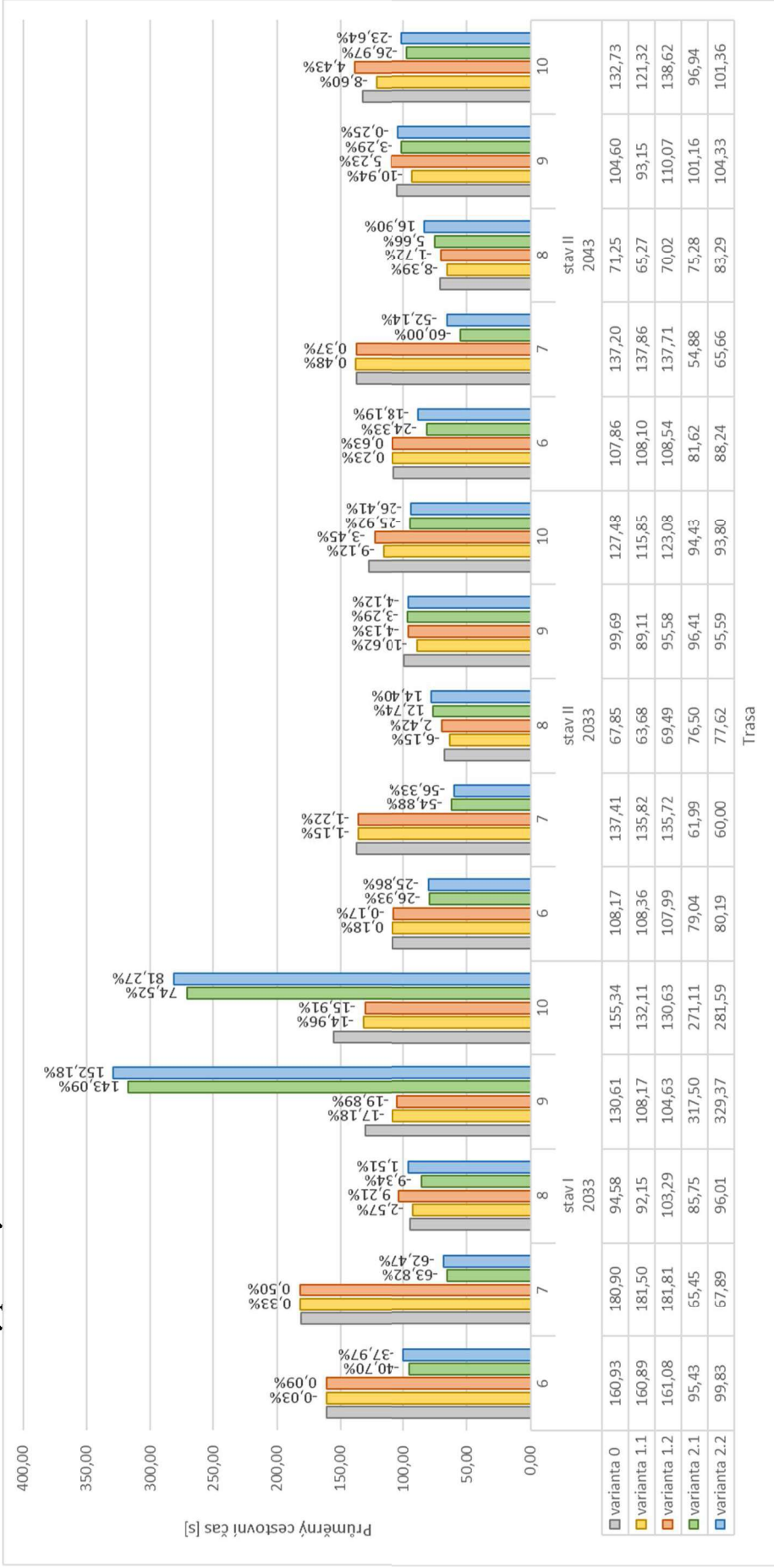
Tabulka 6 – Cestovní časy pro výhledový stav II, výhledový rok 2043

Cestovní čas - stav II, rok 2043																
varianta	Trasa															průměr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
varianta 0	109,87	174,72	314,24	267,81	314,77	107,86	137,20	71,25	104,60	132,73	119,22	207,67	238,47	227,03	147,80	<b>178,35</b>
varianta 1.1	110,25	174,22	314,99	264,21	319,61	108,10	137,86	65,27	93,15	121,32	107,17	151,99	179,54	167,88	116,93	<b>162,17</b>
varianta 1.2	104,61	167,61	289,73	256,72	297,28	108,54	137,71	70,02	110,07	138,62	127,14	148,81	176,71	161,85	95,33	<b>159,38</b>
varianta 2.1	60,26	88,50	53,86	75,41	74,85	81,62	54,88	75,28	101,16	96,94	88,57	145,84	144,64	139,41	115,96	<b>93,15</b>
varianta 2.2	59,61	92,09	54,29	78,41	81,45	88,24	65,66	83,29	104,33	101,36	92,14	171,07	174,64	159,63	107,20	<b>100,89</b>
Porovnání s variantou 0																
varianta 1.1	0,35%	-0,29%	0,24%	-1,34%	1,54%	0,23%	0,48%	-8,39%	-10,94%	-8,60%	-10,11%	-26,81%	-24,71%	-26,05%	-20,89%	<b>-9,07%</b>
varianta 1.2	-4,79%	-4,07%	-7,80%	-4,14%	-5,56%	0,63%	0,37%	-1,72%	5,23%	4,43%	6,64%	-28,34%	-25,90%	-28,71%	-35,50%	<b>-10,63%</b>
varianta 2.1	-45,15%	-49,35%	-82,86%	-71,84%	-76,22%	-24,33%	-60,00%	5,66%	-3,29%	-26,97%	-25,72%	-29,78%	-39,35%	-38,59%	-21,54%	<b>-47,77%</b>
varianta 2.2	-45,74%	-47,29%	-82,72%	-70,72%	-74,13%	-18,19%	-52,14%	16,90%	-0,25%	-23,64%	-22,72%	-17,62%	-26,76%	-29,69%	-27,47%	<b>-43,43%</b>

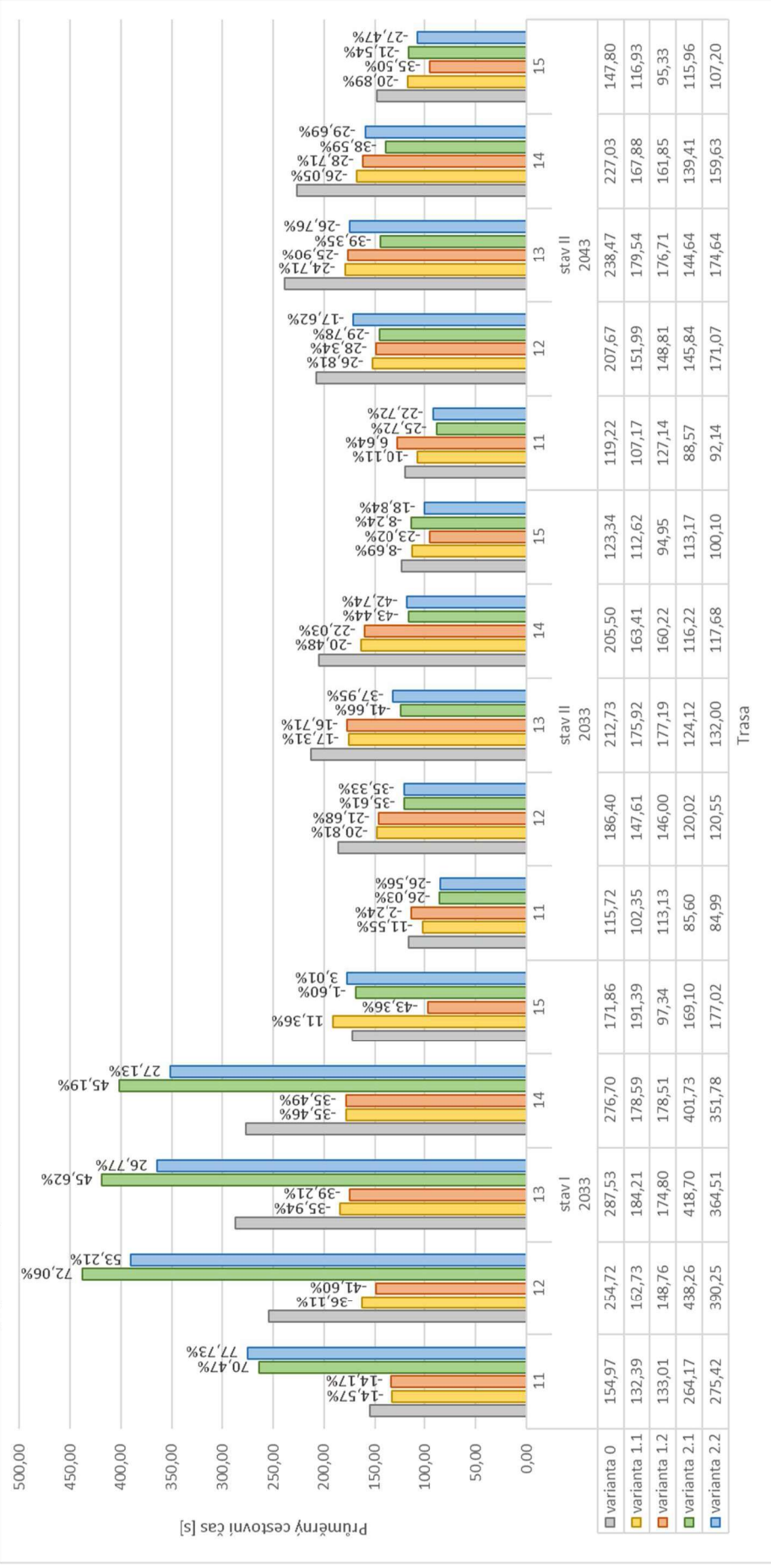
Graf 1 – Cestovní časy pro trasy 1–5



Graf 2 – Cestovní časy pro trasy 6–10



Graf 3 – Cestovní časy pro trasy 11–15



## 02 – Průměrná doba zdržení na vjezdech do křižovatek

Mezní hodnoty střední doby zdržení na vjezdu do úrovně neřízené křižovatky dle ČSN 73 6102, příloha A.

Střední doba zdržení na okružních křižovatkách		
označení	charakteristika	[s]
A	velmi dobrá	≤ 10
B	dobrá	≤ 20
C	uspokojivá	≤ 30
D	dostatečná	≤ 45
E	nestabilní	> 45
F	nevyhovující	-

Mezní hodnoty střední doby zdržení na vjezdu do úrovně světelně řízené křižovatky dle ČSN 73 6102, příloha A.

Střední doba zdržení na světelně řízených křižovatkách		
označení	charakteristika	[s]
A	velmi dobrá	≤ 20
B	dobrá	≤ 35
C	uspokojivá	≤ 50
D	dostatečná	≤ 70
E	nestabilní	> 70
F	nevyhovující	-

Nevyhovující stav F nastává při překročení kapacity, tj. při hodnotě stupně vytížení  $a_v > 1$ . Hodnoty průměrných časů zdržení v následujících tabulkách jsou uvedeny v sekundách.

Tabulka 1 – Průměrná doba zdržení pro varianty 0 a 1

varianta	rok	stav	OK I/37						I/2 SSZ						Teplého x Pražská												
			I/37 Sever		I/37 Jih		I/2 Východ		ÚKD		I/2 Západ		I/2 Sever		I/322 Východ		ÚKD		II/322 Západ		I/322 Východ		II/322 Východ		ul. Pražská		ÚKD
			levý	pravý	levý	pravý	levý	pravý	levý	pravý	levý	pravý	levý	pravý	levý	pravý	levý	pravý	levý	pravý	levý	pravý	levý	pravý	levý	pravý	
varianta 0	2033	I	67,66	426,93	10,93	F	65,31	12,43	87,67	55,22	E	34,26	8,39	61,57	95,42	96,39	E	42,48	33,4	42,48	50,96	17,82	9,34	50,68	43,98	10,17	E
varianta 1.1			68,58	402,79	12,14	F	65,55	12,6	94,98	43,79	E	32,4	8,39	38,61	78,77	10,17	E	13,42	33,4	13,42	35,7	17,82	9,34	35,78	43,98	10,17	E
varianta 1.2			63,11	390,83	11,22	F	66,14	12,51	87,54	38,61	E	37,26	5,15	35,7	17,82	9,34	E	37,26	5,15	35,7	17,82	9,34	50,68	43,98	10,17	E	
varianta 0	2033	II	8,12	96,21	12,35	E	37,26	5,15	63,43	35,7	D	35,78	9,42	25,52	50,68	43,98	D	14,63	8,76	14,63	8,2	35,82	9,87	35,82	9,87	10,12	E
varianta 1.1			8,97	98,32	11,85	E	37,33	5,12	62,94	28,74	D	34,53	8,2	28,49	14,93	9,48	C	14,63	8,76	14,63	8,2	35,82	9,87	35,82	9,87	10,12	E
varianta 1.2			7,75	95,1	12,44	E	37,22	5,07	55,67	29,62	D	37,22	5,07	29,62	14,93	9,48	C	37,22	5,07	29,62	5,3	38,01	11,74	35,16	72,77	66,78	E
varianta 0	2043	II	18,6	122,98	12,44	F	37,21	5,3	74,29	35,74	E	38,01	11,74	31,28	40,21	11,23	C	37,21	5,3	31,28	9,2	18,43	11,59	40,21	11,23	11,23	C
varianta 1.1			19,39	122,68	12,53	F	37,75	5,16	74,19	31,28	E	37,57	9,2	29,18	15,07	10,12	E	37,57	9,2	29,18	9,2	18,43	11,59	40,21	11,23	11,23	C
varianta 1.2			13,72	110,26	12,38	F	37,49	5,15	68,56	29,18	D	37,49	5,15	29,18	15,07	10,12	E	37,49	5,15	29,18	9,66	18,43	11,59	40,21	11,23	11,23	C

Tabulka 2 – Průměrná doba zdržení pro varianty 2

varianta	rok	stav	MIÚK TOK						Teplého x Pražská																							
			I/37 Sever		I/37 Jih		II/322 Východ		MK Vápenka		ÚKD		II/322 Západ		II/322 Východ		ul. Pražská		ÚKD													
			levý	pravý	levý	pravý	levý	pravý	levý	pravý	levý	pravý	levý	pravý	levý	pravý	levý	pravý														
varianta 2.1	2033	I	45,41	24,11	17,98	81,82	201,13	146,05	201,13	324,81	F	28,98	8,4	79,26	59,6	31,73	4,85	E	44,62	24,41	17,91	91,54	208,48	144,74	208,48	296,42	F	12,88	85,64	38,31	5,84	E
varianta 2.2			44,62	24,41	17,91	91,54	208,48	144,74	208,48	296,42	F	26,63	7,76	14,38	8,65	29,16	5,01	B	12,39	10,12	7,43	9,13	17,74	4,49	14,88	14,88	9,75	4,79	B			
varianta 2.1	2043	II	11,58	10,88	8	9,93	14,16	9,5	14,16	41,21	D	29,47	8,11	16,41	10,47	28,72	4,89	B	15,47	14,17	9,84	10,69	23,15	19,17	67,07	99,69	E	5,38	24,62	11	4,73	C
varianta 2.2			15,09	18,59	12,09	11,78	12,46	19,17	12,46	99,69	E	29,47	8,11	16,41	10,47	28,72	4,89	B	15,09	18,59	12,09	11,78	12,46	19,17	67,07	99,69	E	5,38	24,62	11	4,73	C