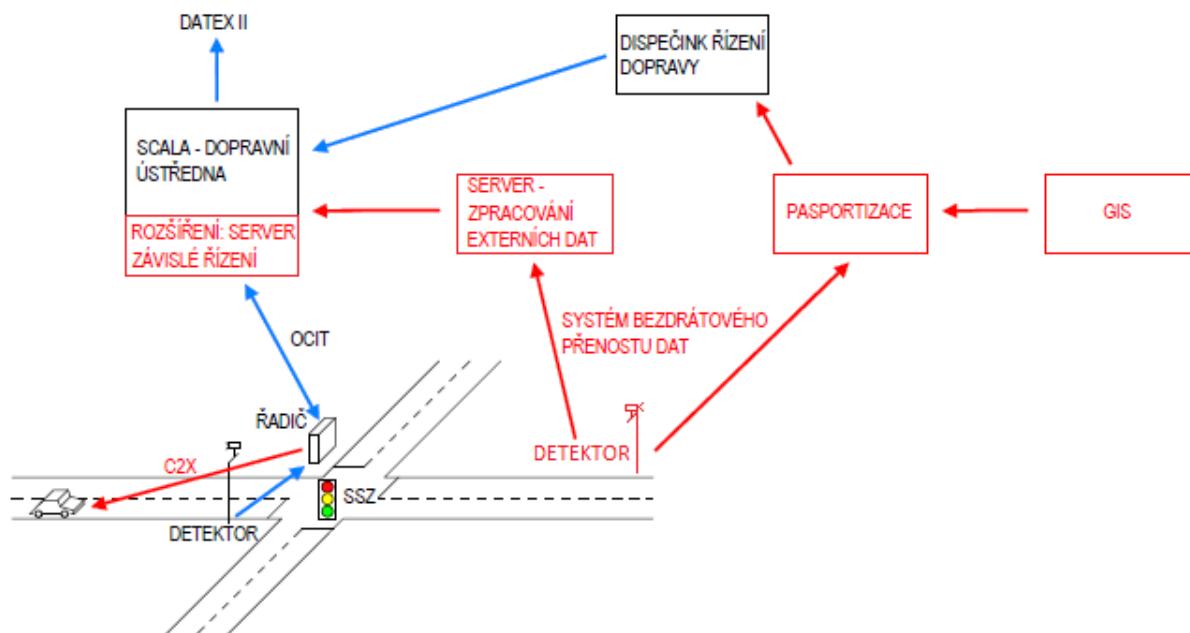


1 Technický popis projektu

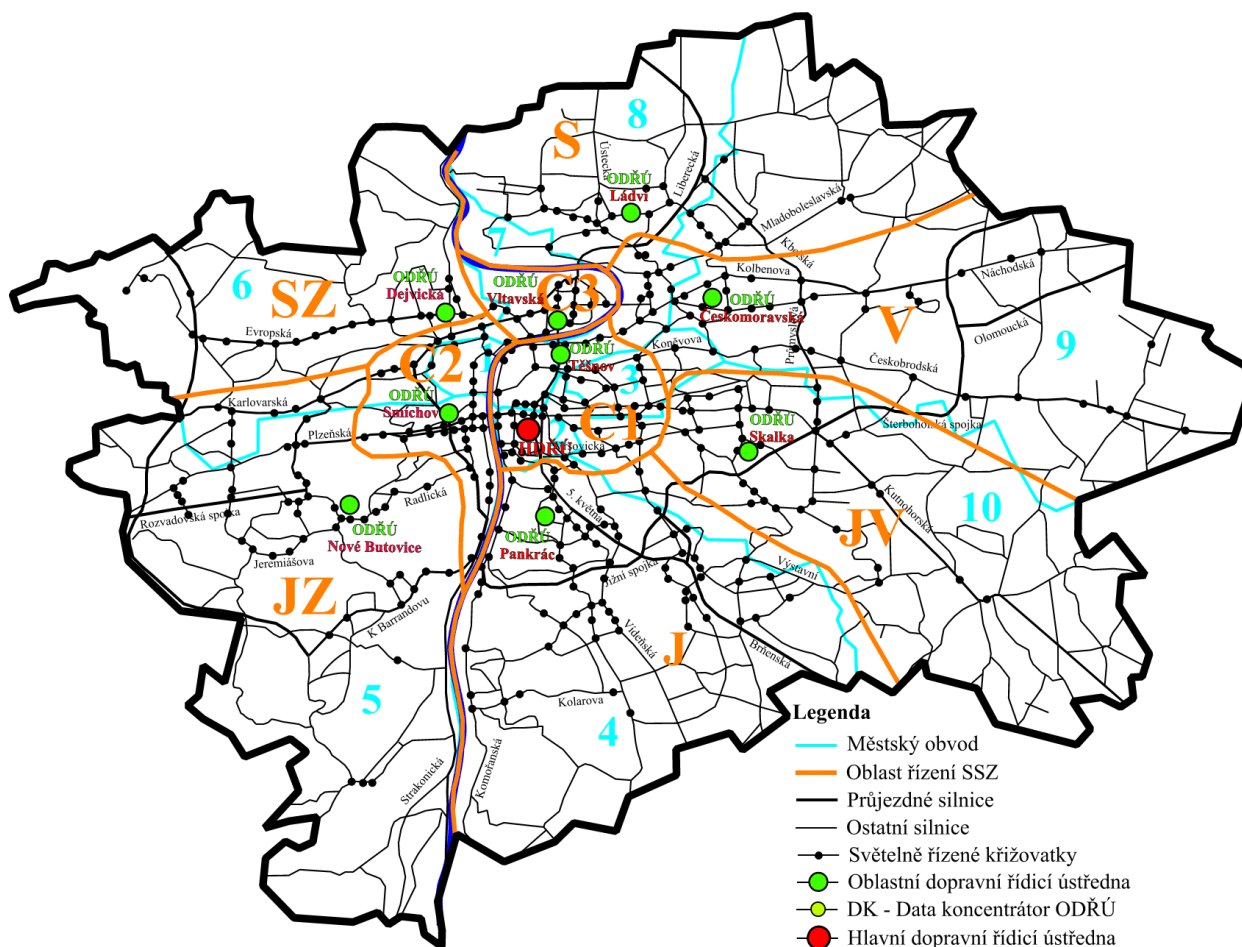
Stávající vybavení telematických systémů pro řízení dopravy bude rozšířeno o další prvky. Současně stav, kdy informace z detektorů křižovatky řízené SSZ, které jsou napojeny na řadič SSZ, který komunikuje s dopravní ústřednou SCALA, bude rozšířen o informace z detektorů dopravních incidentů. Tyto informace budou zpracovány externím serverem a dále posílány na dopravní ústřednu. Dopravní ústředna SCALA zároveň bude rozšířena o server, moduly a licence pro dopravně závislé řízení. Pilotním projektem bude rozšíření o kooperativní systémy (C2X), které budou poskytovat informace koncovým uživatelům silniční sítě.



Obr. 1: Schéma systémů.

1.1 Dopravně závislé řízení

V současnosti v Praze dochází k postupnému rozšiřování a obnově světelně řízených křižovatek, ale i k postupnému připojování SSZ do vybudovaných stávajících oblastních ústředn. Cílem je zvyšování počtu lokalit, kde bude možné aplikovat dopravně závislé řízení. Nově realizované ústředny jsou budovány na základě rozdělení města, které odpovídá spádové oblasti - viz Obr. 2. Jednotlivé komponenty budou upraveny tak, aby splňovaly požadavky na komunikaci v DATEX II.



Obr. 2: Schématický obrázek rozmístění ODRŮ v Praze. (zdroj: Adaptivní systémy řízení dopravy v hl. m. Praze - návrhová studie)

Označení oblastí je uvedeno v Tab. 1.

Označení	Název	Městské části
C1	Centrum 1	Nové město, Vršovice, Staré Město, Karlín, Žižkov
C2	Centrum 2	Smíchov, Břevnov
C3	Centrum 3	Holešovice
S	Sever	Prosek, Kobylisy, Bohnice
V	Východ	Vysočany, Běchovice, Hloubětín
JV	Jihovýchod	Strašnice, Malešice
J	Jih	Podolí, Pankrác, Modřany
JZ	Jihozápad	Stodůlky, Řepy
SZ	Severozápad	Dejvice, Ruzyně

Tab. 1: Označení oblastí

1.1.1 Popis navrhovaných oblastí a suboblastí

Návrh řešení a vymezení základních scénářů vychází z výše uvedeného rozdělení dopravních ústředí v Praze. Vzhledem ke skutečnosti, že dopravní vazby jsou dány charakterem jednotlivých částí dopravní sítě, není

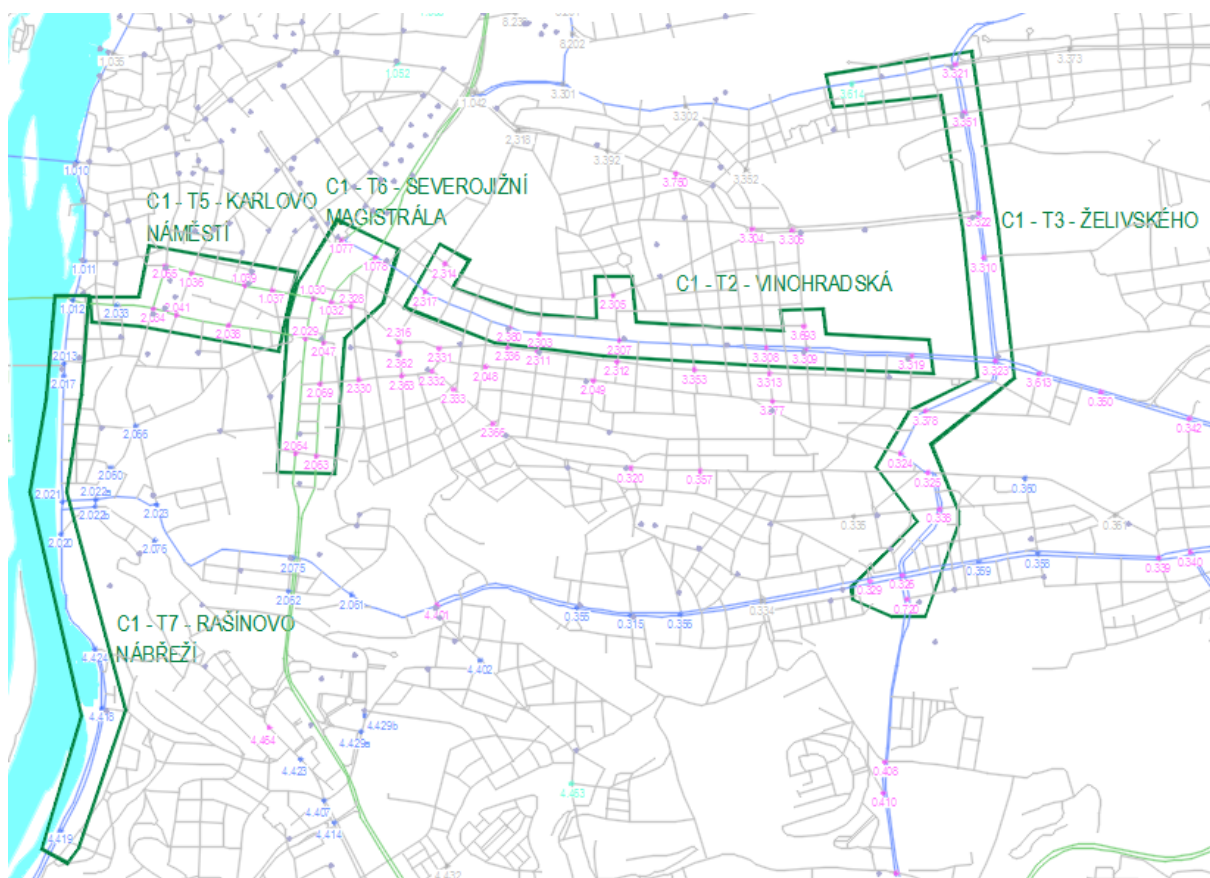
navrhováno variantní řešení. Vzhledem k nutnosti provedení důkladné dopravně-inženýrské analýzy se ovšem jednotlivé oblasti mohou v některých dílčích bodech změnit.

Důležitým vodítkem pro implementaci je zpracování příslušné dokumentace a dopravně inženýrské analýzy. Taktéž důležitým prvkem pro řízení nadstavbového systému s adaptivními funkcemi řízení dopravy je dovybavení oblasti o strategické detektory, které budou přesně určovat stav dopravy a DI parametrů.

Oblast centrum – C1

V oblasti C1 je možné vytipovat několik oblastí, které jsou vhodné pro doplnění dopravně závislého řízení viz Obr. 3. Vzhledem k technologii dílčí části oblasti, ODŘÚ Těšnov, není možné v současné chvíli implementovat dopravně závislé řízení v celé oblasti.

1.1.1.1

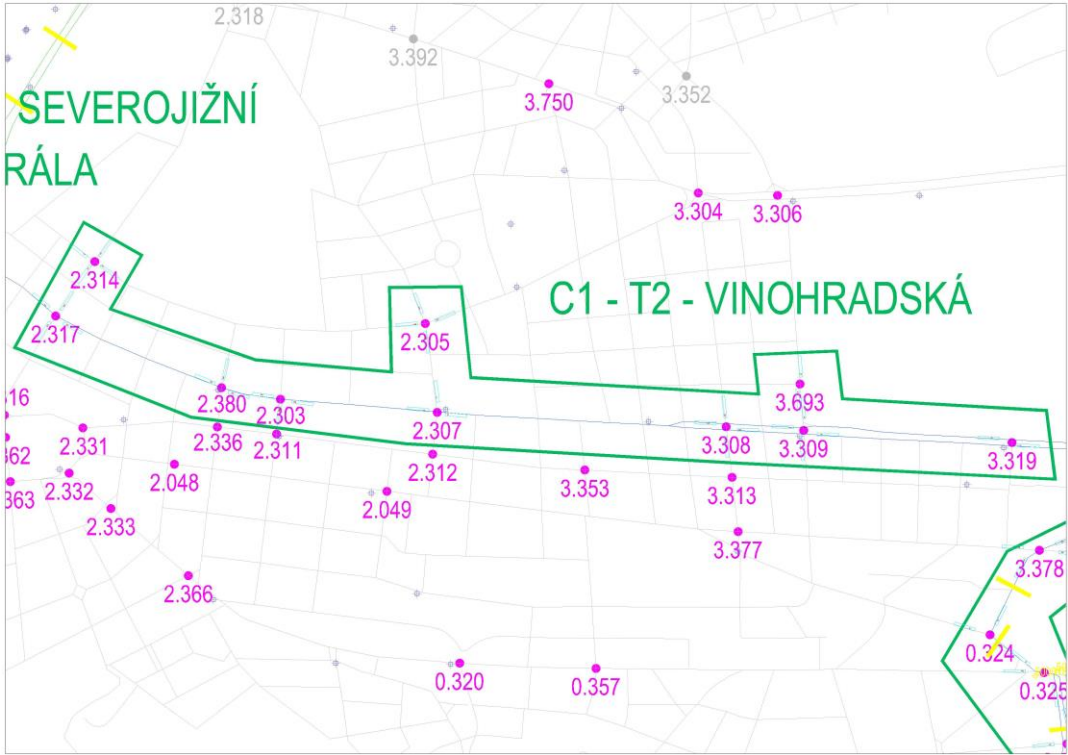


Obr. 3: Vytipované suboblasti řízení v oblasti C1

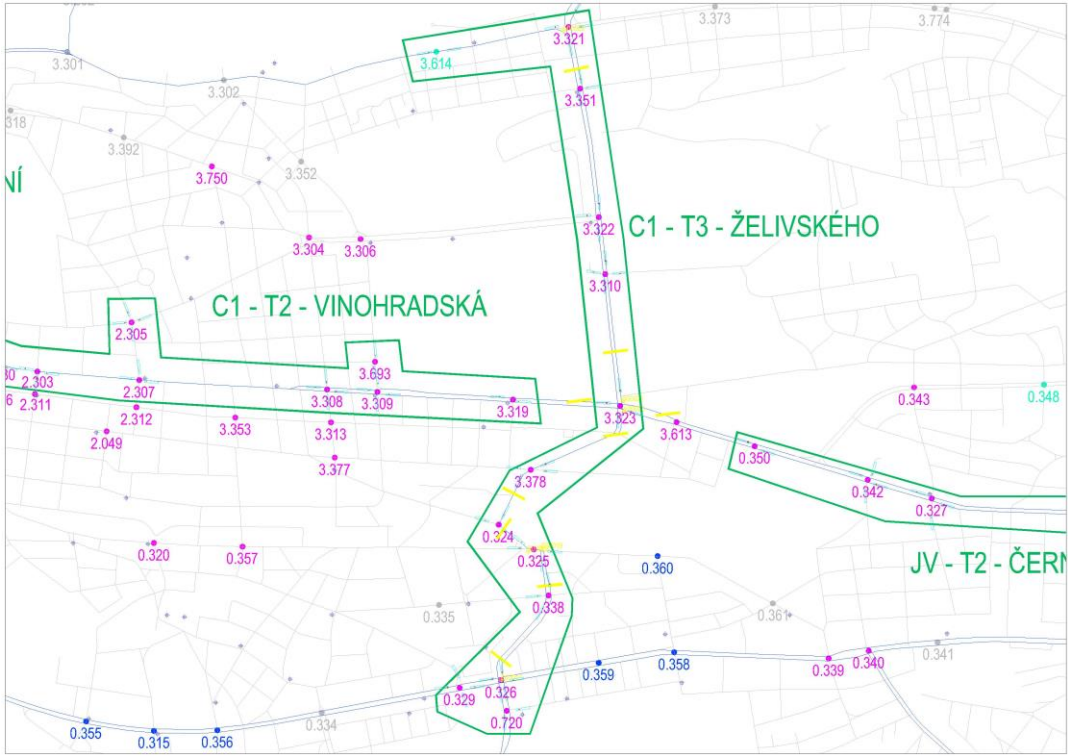
V oblasti je celkem 5 vytipovaných suboblastí s 48 křižovatkami SSZ. Oblasti budou doplněny o příslušné neintruzivní detektory pro implementaci nadřazeného systému řízení. Přesné umístění detektorů bude upřesněno.

Navržené suboblasti pro řízení skupin křižovatek:

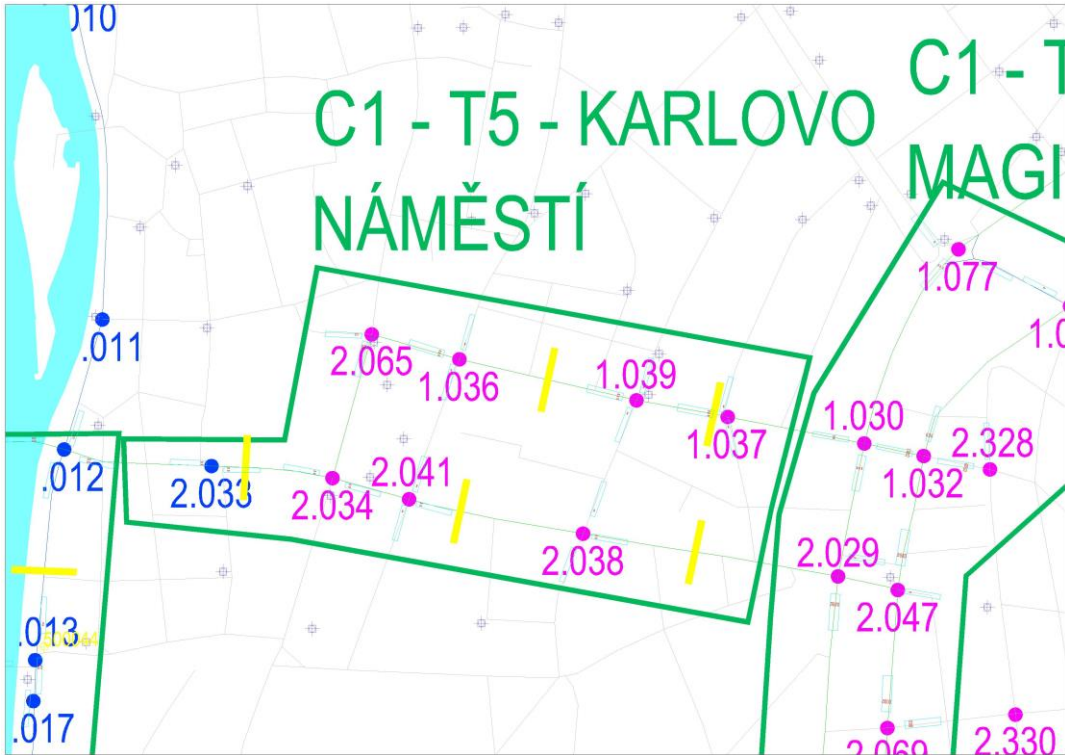
Centrum 1	T2 Vinohradská	SSZ	Σ	10	319	309	308	307	303	380	317	314	305	693
		det	Σ	33	2	4	4	3	3	3	4	4	4	2



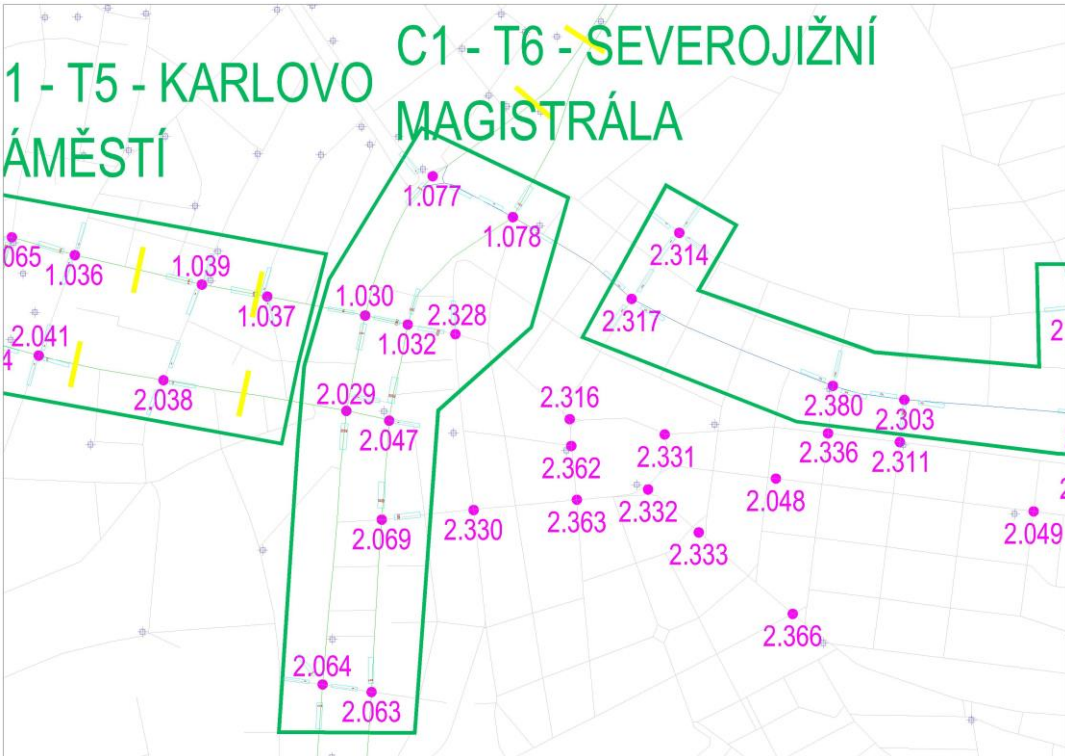
Centrum 1	T3 Želivského	SSZ	Σ	13	321	351	322	310	323	378	324	325	338	326	720	329	614
		det	Σ	45	4	4	4	4	4	4	3	2	3	4	3	4	2



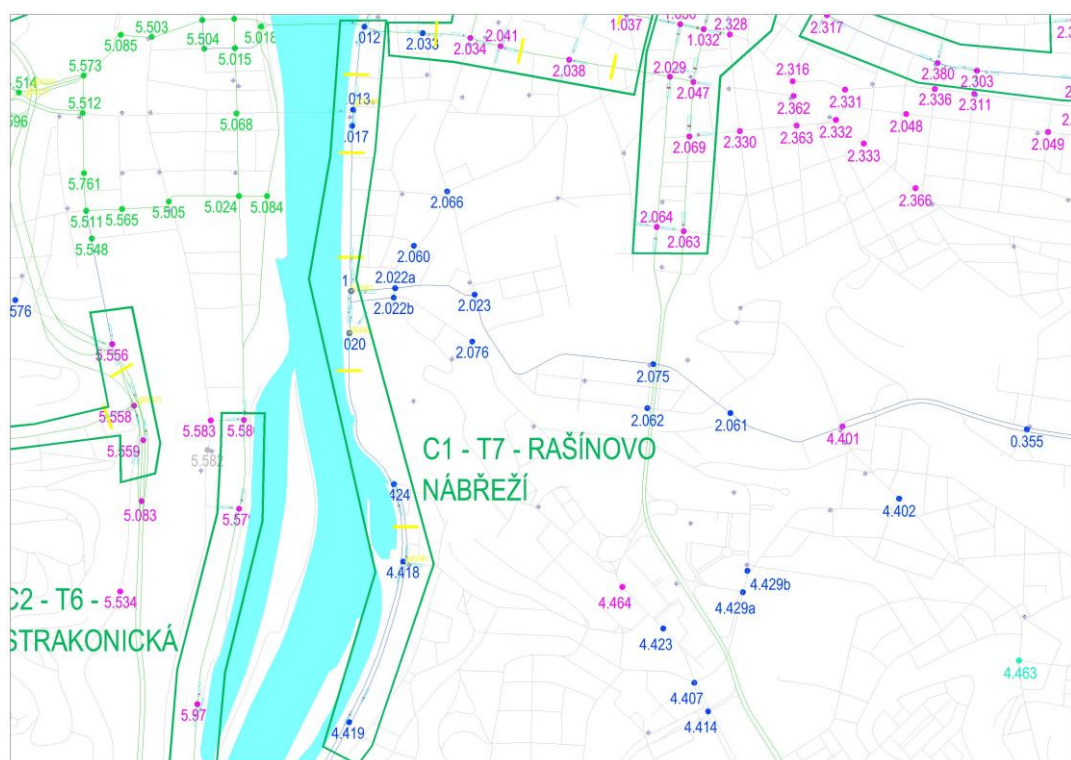
Centrum 1	T5 Karlovo náměstí	SSZ	Σ	7	033	034	038	037	039	036	065
		det	Σ	19	2	3	3	3	3	3	2



Centrum 1	T6 SJ magistrála	SSZ	Σ	10	077	030	029	064	063	069	047	032	078	328
		det	Σ	23	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2



Centrum 1	T7 Rašínovo nábřeží	SSZ	Σ	8	012	013	017	021	020	424	418	419
		det	Σ	22	4	3	2	4	3	1	3	2

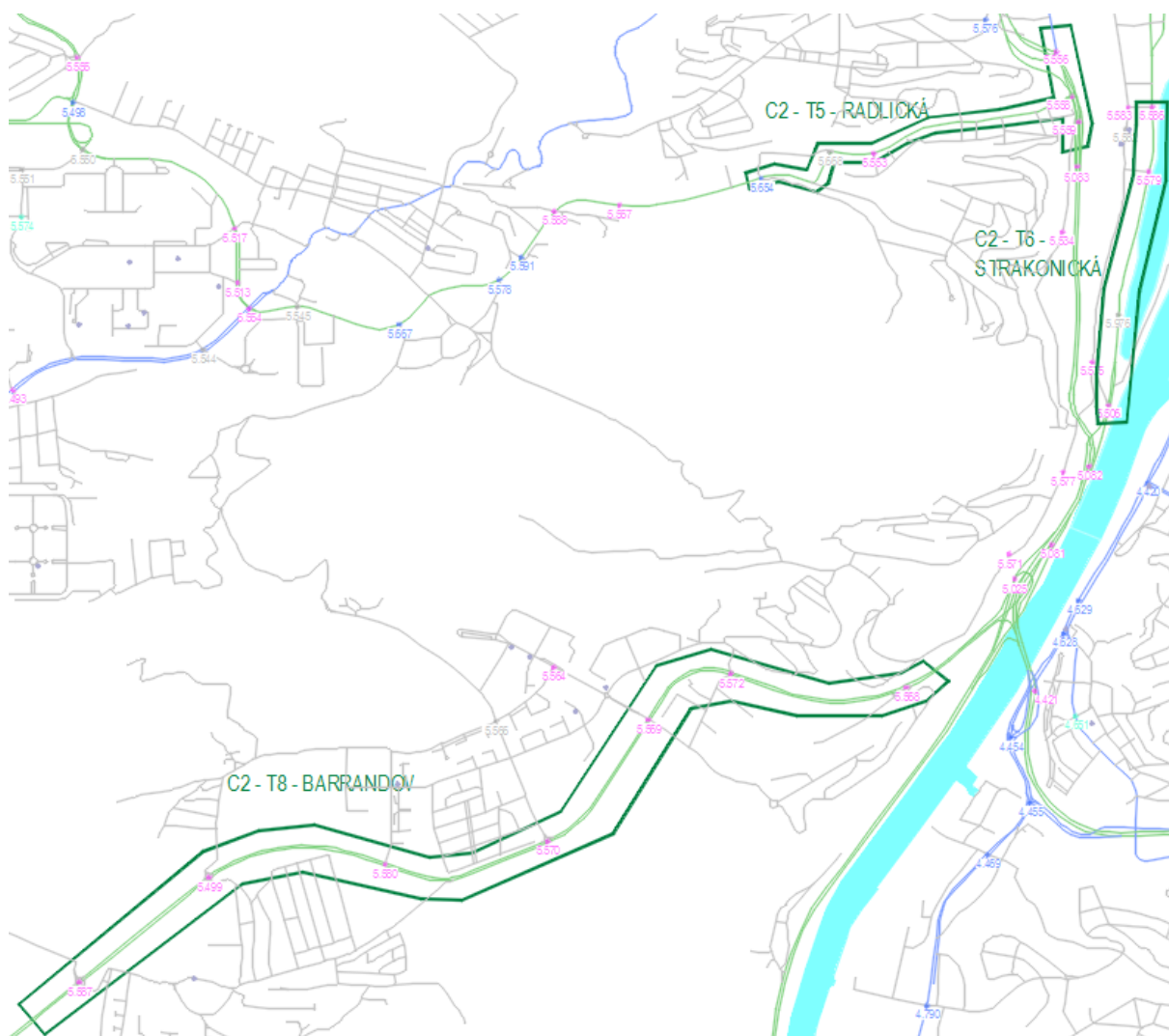


Oblast centrum – C2

V oblasti C2 je již nainstalován systém MOTION v suboblasti 1. Dále je možné vytipovat několik oblastí, které jsou vhodné pro doplnění dopravně závislého řízení, viz Obr. 4 a Obr. 5.

V oblasti C2 je již nainstalován systém MOTION v suboblasti 1. Dále je možné vytipovat několik oblastí, které jsou vhodné pro doplnění dopravně závislého řízení, viz Obr. 4 a Obr. 5.

Obr. 4: Vytipované suboblasti řízení v oblasti C2

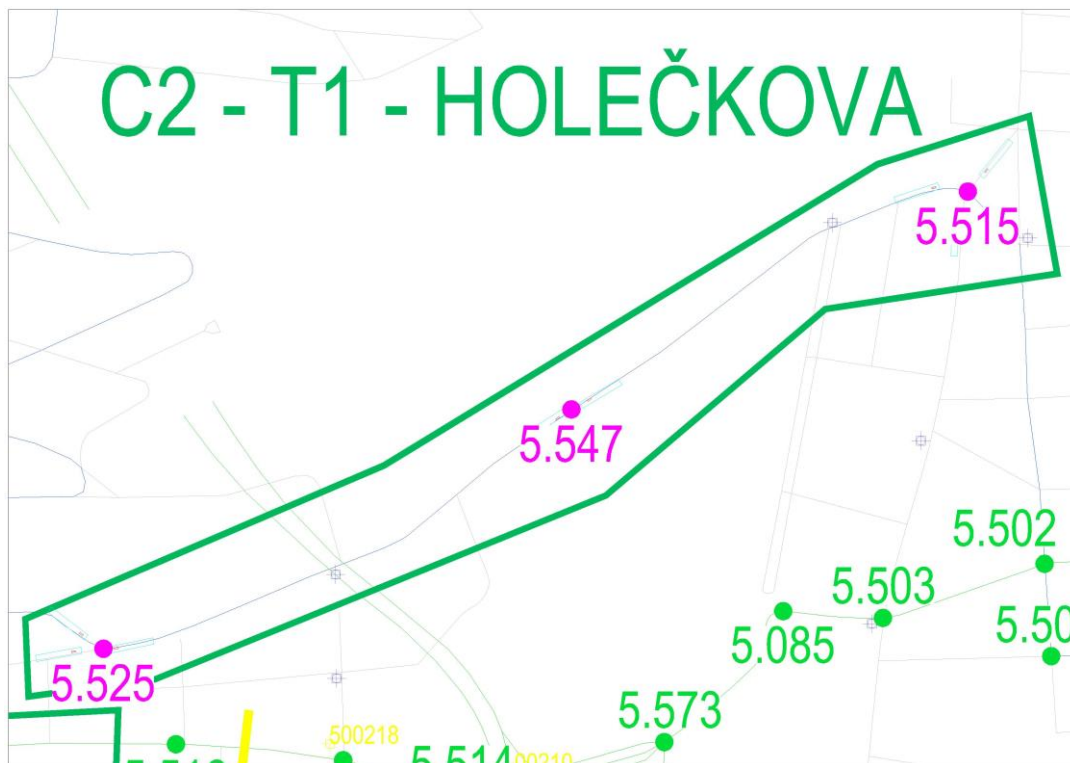


Obr. 5: Vytipované suboblasti řízení v oblasti C2

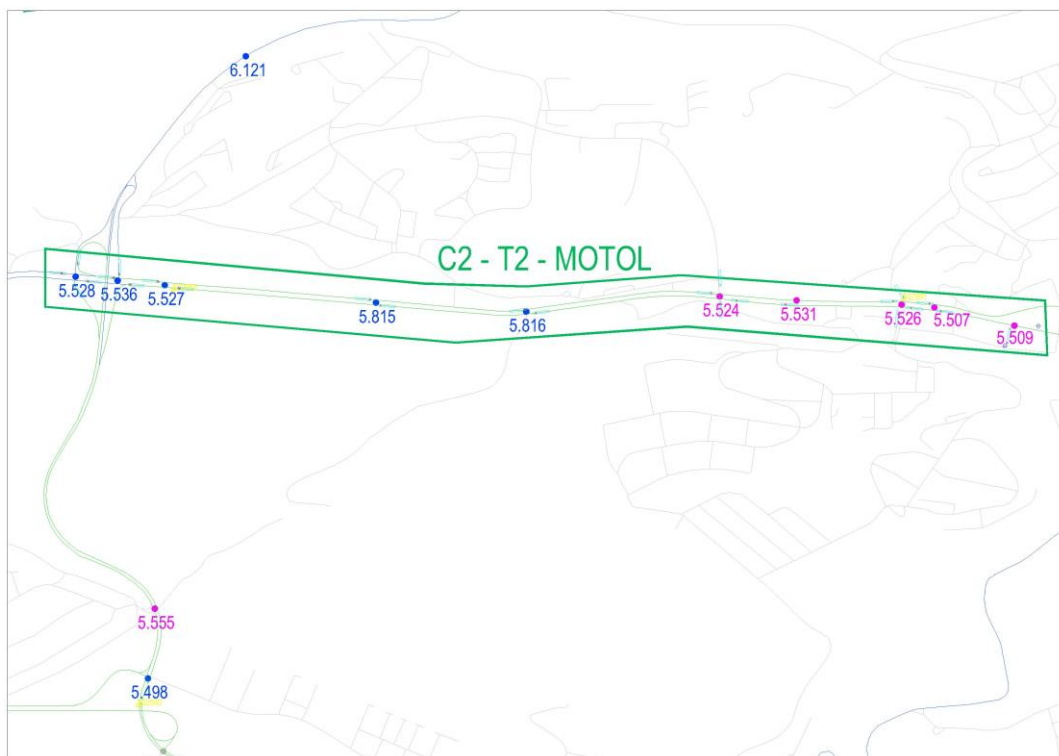
V oblasti je celkem 10 vytipovaných suboblastí s 56 křižovatkami SSZ. Oblasti budou doplněny o příslušné neintruzivní detektory pro implementaci nadřazeného systému řízení. Přesné umístění detektorů bude upřesněno.

Navržené suboblasti pro řízení skupin křižovatek:

Centrum 2	T1 Holečkova	SSZ	Σ	3	515	547	525
		det	Σ	9	4	2	3

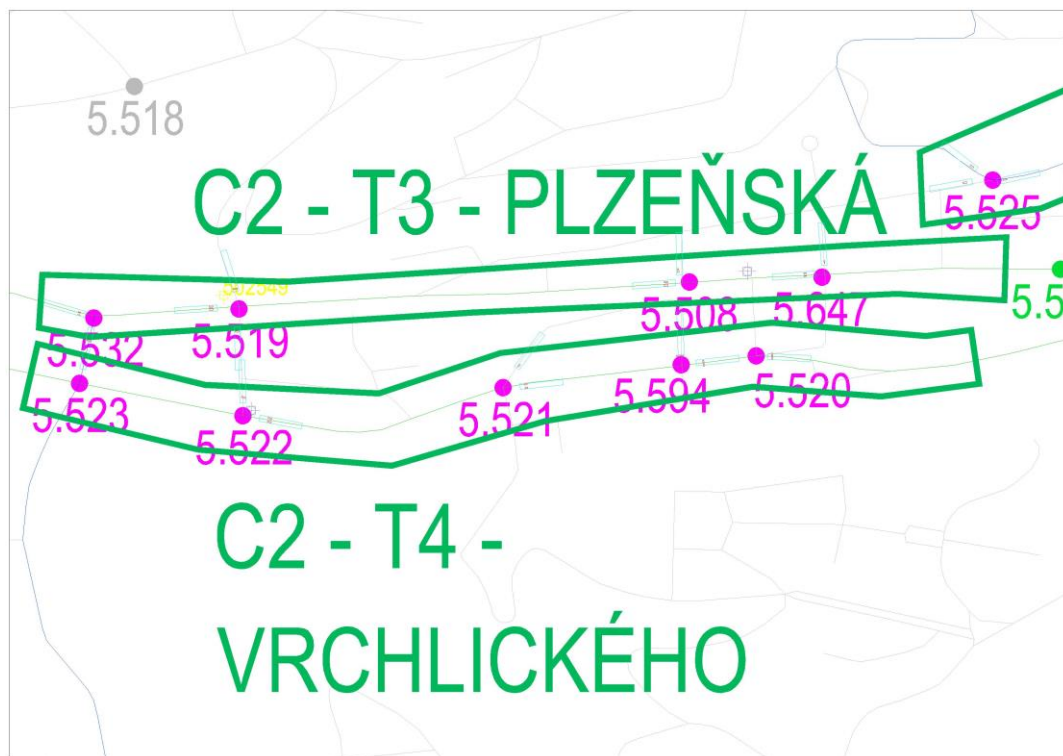


Centrum 2	T2 Motol	SSZ	Σ	10	528	536	527	815	816	524	531	526	507	509
		det	Σ	25	4	3	2	2	2	4	1	4	2	1

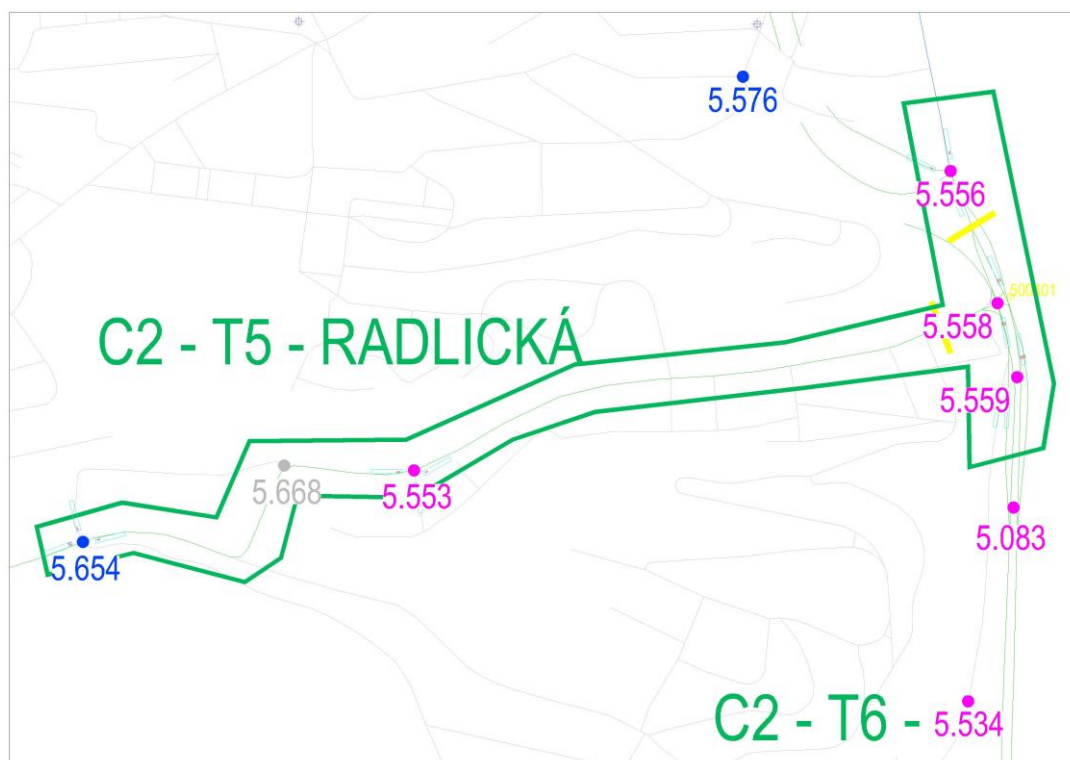


Centrum 2	T3 Plzeňská	SSZ	Σ	4	532	519	508	647
		det	Σ	9	2	3	2	2

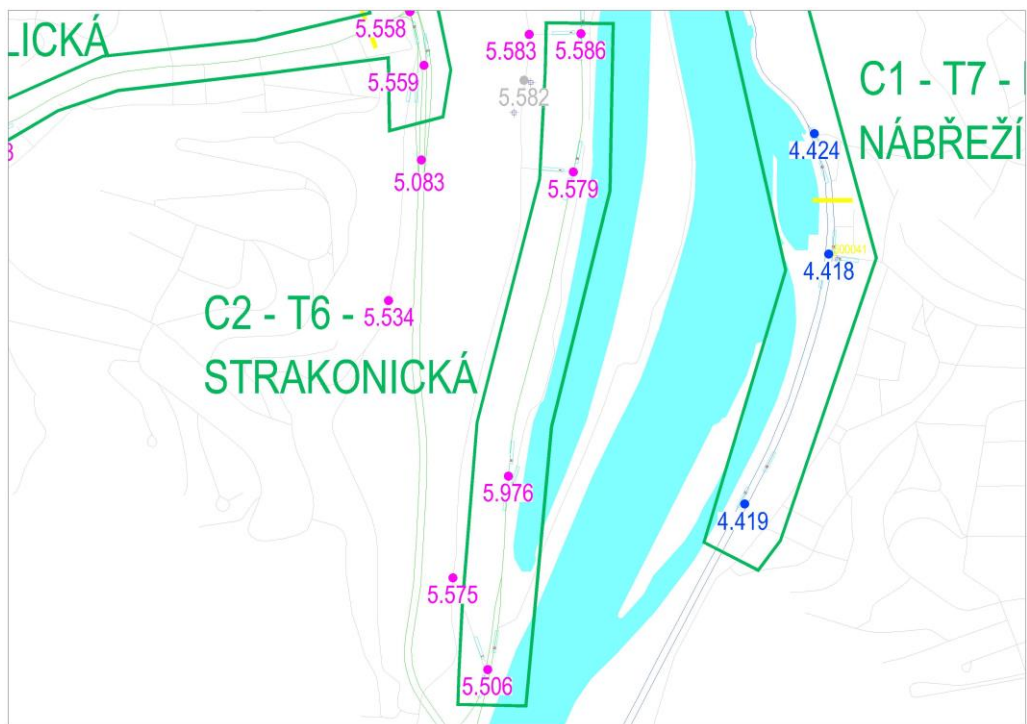
Centrum 2	T4 Vrchlického	SSZ	Σ	5	523	522	521	594	520
		det	Σ	8	0	2	3	2	1



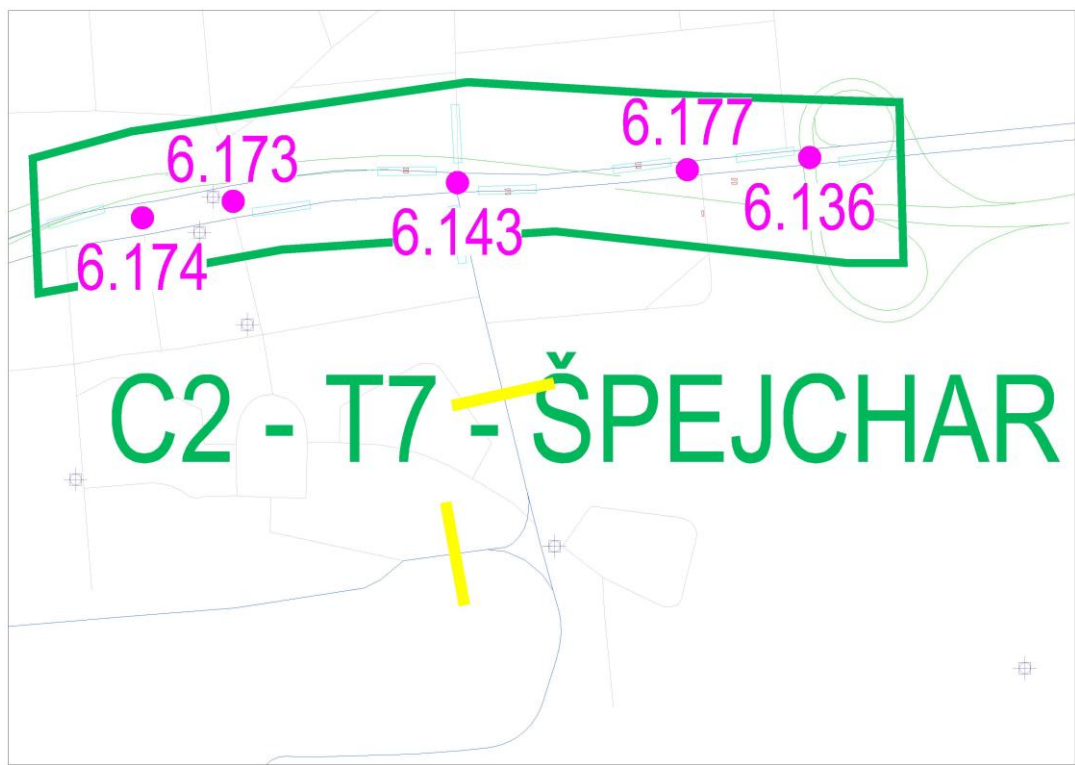
Centrum 2	T5 Radlická	SSZ	Σ	5	556	558	559	553	654
		det	Σ	16	3	4	3	3	3



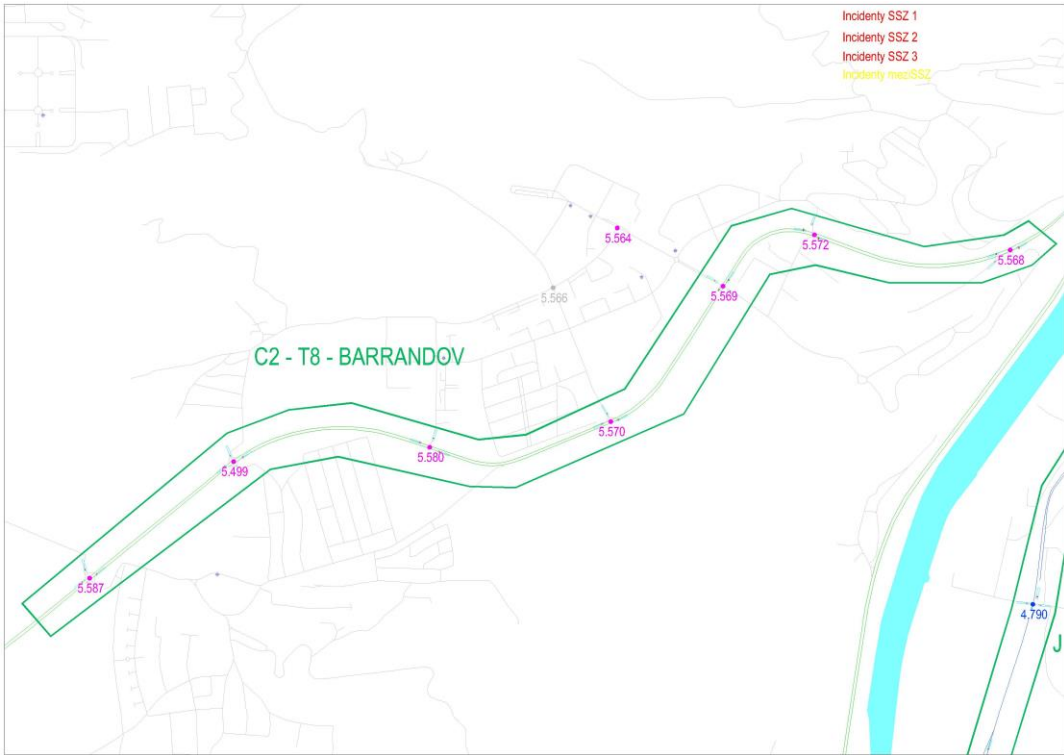
Centrum 2	T6 Strakonická	SSZ	Σ	4	506	579	586	976
		det	Σ	12	3	3	3	3



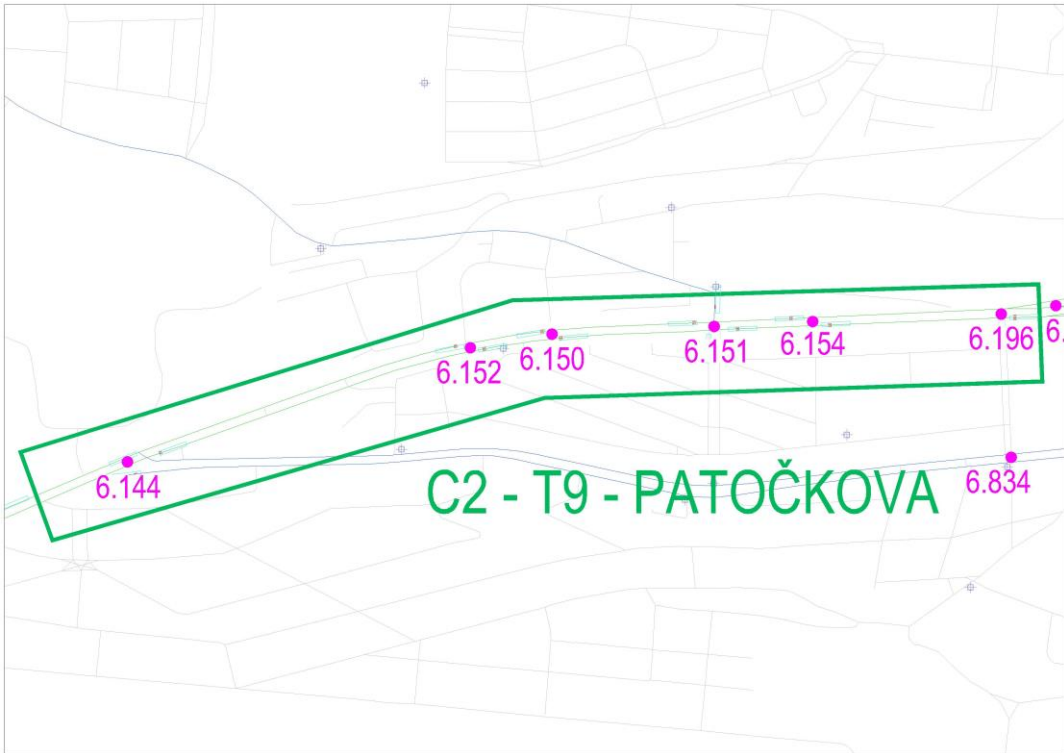
Centrum 2	T7 Špejchar	SSZ	Σ	5	136	177	143	173	174
		det	Σ	12	3	3	4	1	1



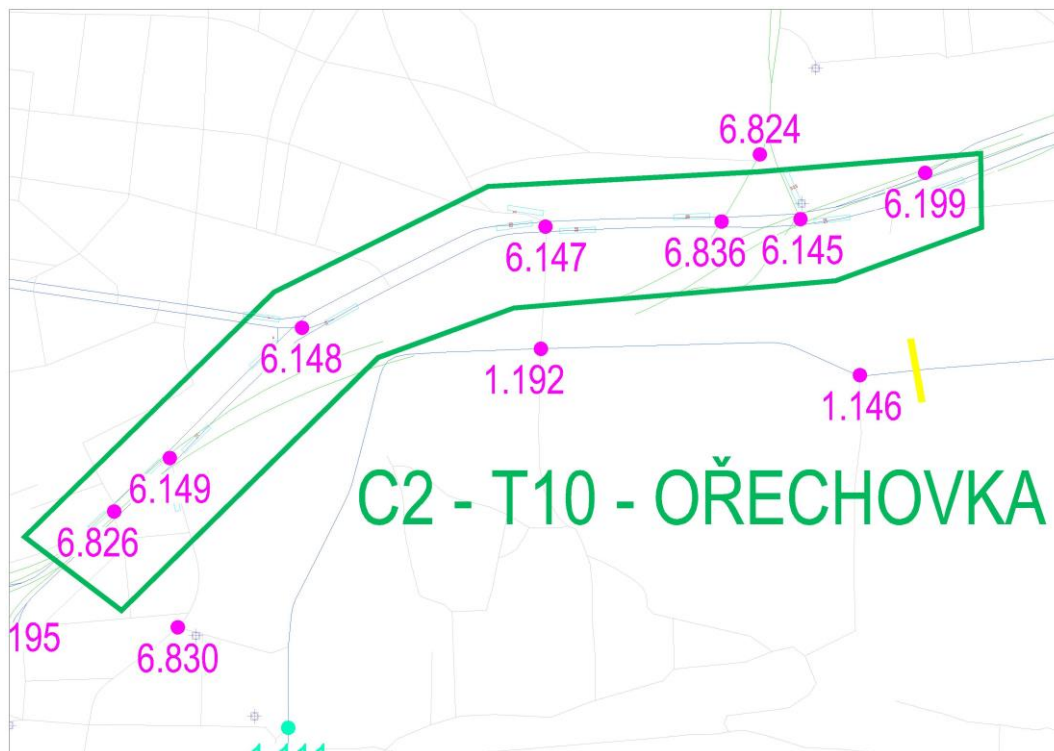
Centrum 2	T8 Barrandov	SSZ	Σ	7	499	568	572	569	570	587	580
		det	Σ	26	4	4	3	4	3	4	4



Centrum 2	T9 Patočková	SSZ	Σ	6	144	152	150	151	154	196
		det	Σ	14	3	2	2	4	2	1



Centrum 2	T10 Ořechovka	SSZ	Σ	7	826	149	148	147	836	145	199
		det	Σ	16	1	3	4	4	1	2	1



V oblasti je již instalován systém MOTION i TASS, který řídí křižovatky se SSZ na Smíchově a v jeho okolí (suboblast 1 - Smíchov, část suboblasti 3 - Plzeňská, část suboblasti 5 Radlická a část suboblasti 9 Patočková)

V oblasti Smíchova je funkční adaptivní systém řízení jako jediný v Praze, ale i v ČR, neboť nikde jinde adaptivní řízení vyšších algoritmů řízení nebylo implementováno.

Jako pilotní projekt bude pro suboblast 2 a 4 doplněn kooperativní systém C2X pro poskytování informací koncovým uživatelům o aktuálních dopravních událostech.

V této oblasti je počítáno rovněž s pilotním projektem předávání důležitých informací z hlediska řízení křižovatek řidičům v rámci kooperativních systémů (C2X). Data ze systému budou využita dvojím způsobem, kdy v prvním případě budou vytvořeny virtuální řezy v místech RSU a takto získaná data budou distribuována řidičům (průjezdnost křižovatkami v určitém směru, doporučená rychlost, apod.). C-ITS systém bude také využit jako další

kanál pro distribuci dopravních informací, dat o dopravní infrastruktuře.

Jednotky RSU budou umístěny v suboblastech 2 a 4 (směr do centra) tak, aby byly řidičům včas poskytnuty informace o aktuální situaci.

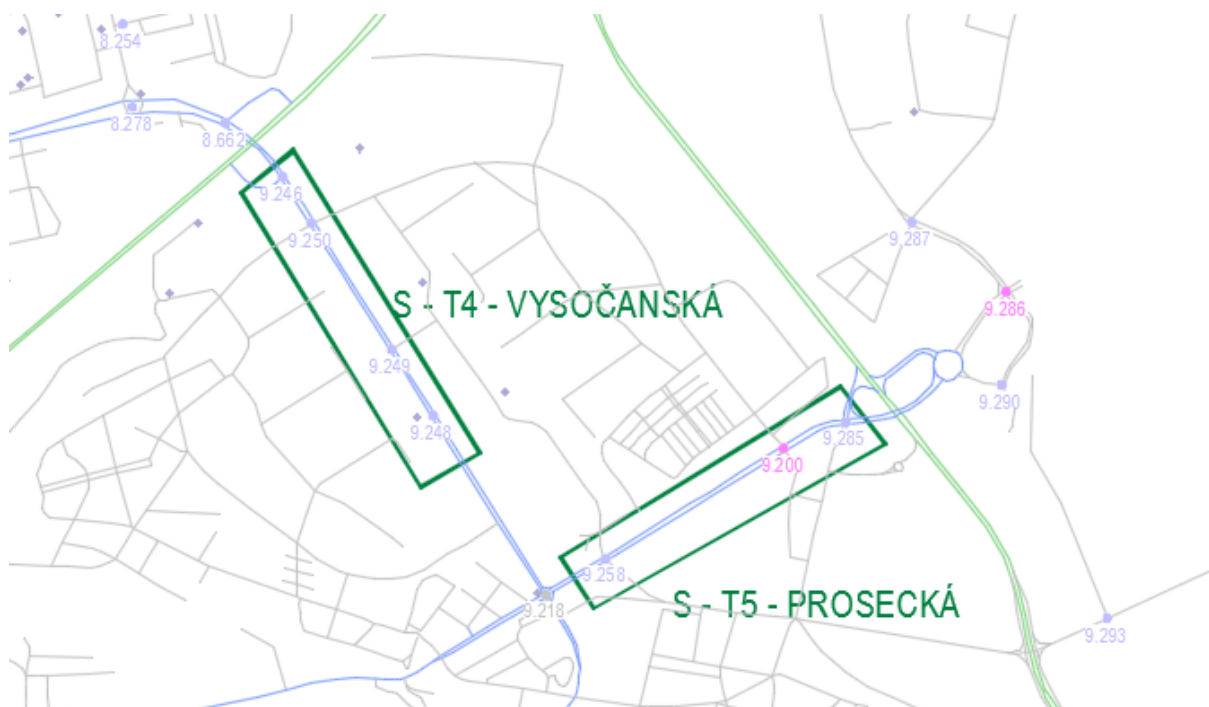
1.1.1.4

Oblast centrum C3

Vzhledem k technologii oblastní ústředny není možné v současné chvíli implementovat dopravně závislé řízení v této oblasti.

Oblast sever – S

V oblasti S je možné vytipovat několik oblastí, které jsou vhodné pro doplnění dopravně závislého řízení, viz Obr. 6.

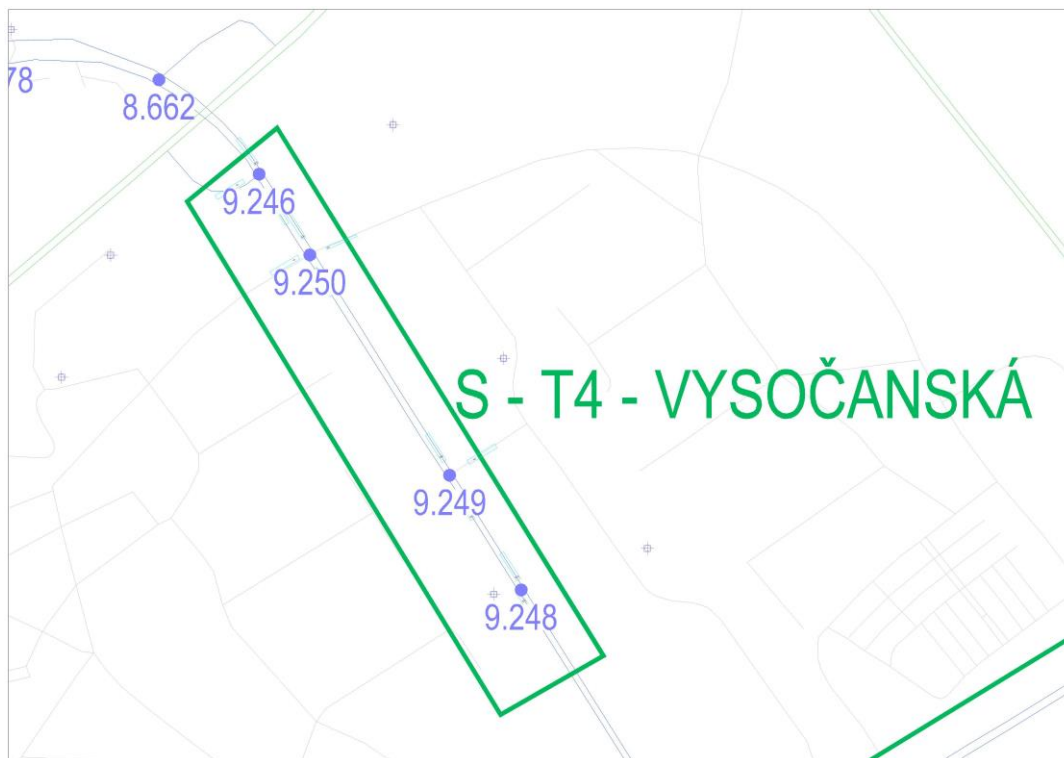


Obr. 6: Vytipované suboblasti řízení v oblasti S

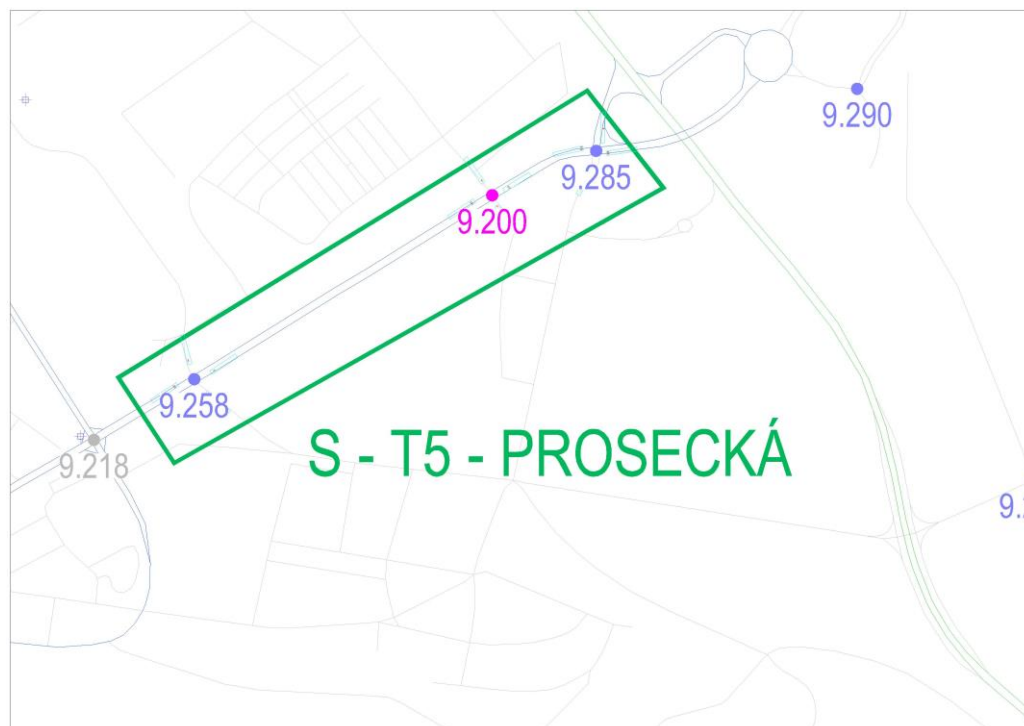
V oblasti jsou celkem 2 vytipované suboblasti se 7 křižovatkami SSZ. Oblasti budou doplněny o příslušné neintruzivní detektory pro implementaci nadřazeného systému řízení. Přesné umístění detektorů bude upřesněno.

Navržené suboblasti pro řízení skupin křižovatek:

Sever	T4 Vysočanská	SSZ	Σ	4	246	250	249	248
		det	Σ	12	3	4	3	2



Sever	T5 Prosecká	SSZ	Σ	3	258	200	285
		det	Σ	12	4	4	4



1.1.1.5

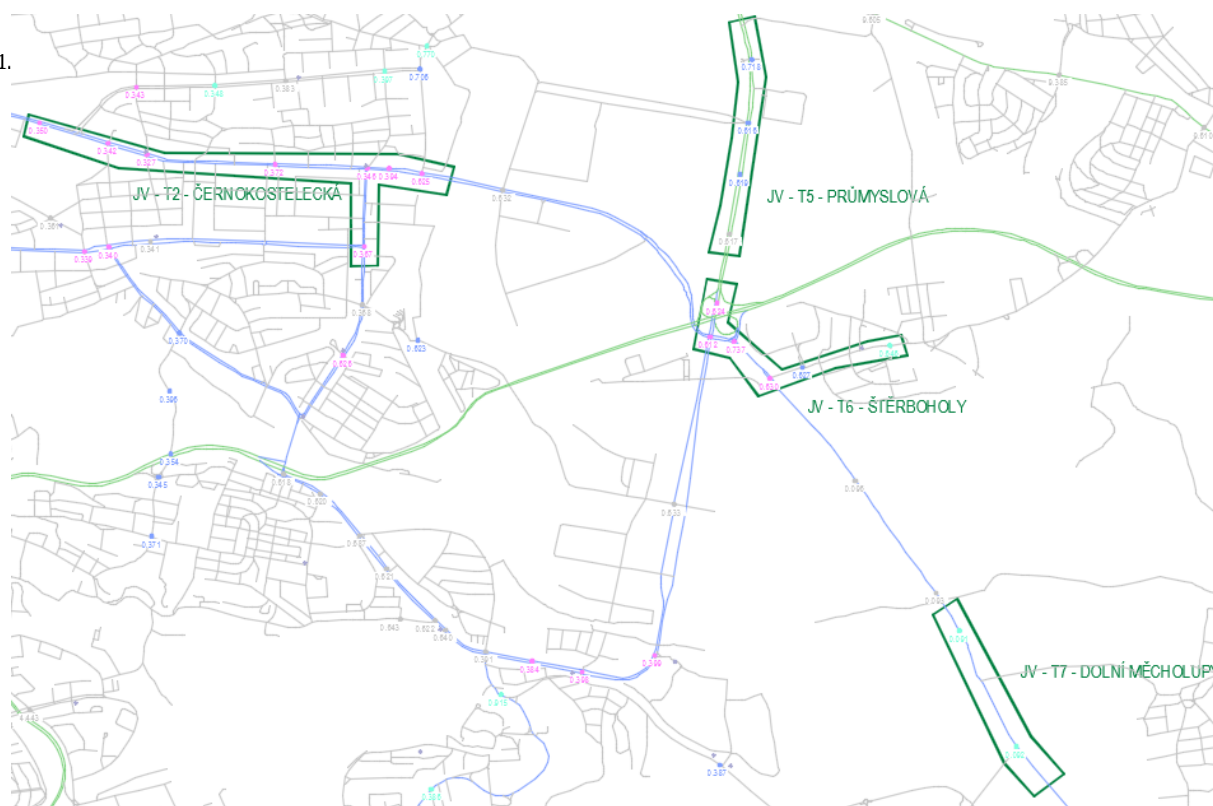
Oblast východ - V

Vzhledem k technologii oblastní ústředny není možné v současné chvíli implementovat dopravně závislé řízení v této oblasti.

Oblast jihovýchod – JV

V oblasti JV je možné vytipovat několik oblastí, které jsou vhodné pro doplnění dopravně závislého řízení, viz Obr. 7 a **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů..**

1.1.1.

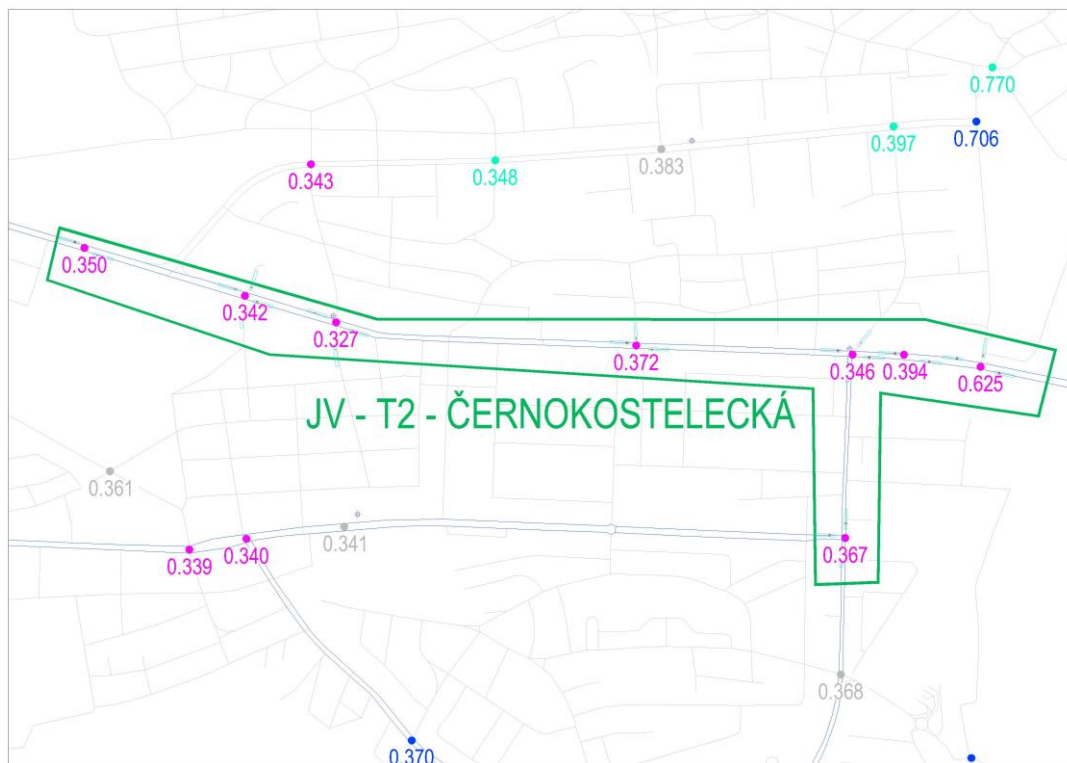


Obr. 7: Vytipované suboblasti řízení v oblasti JV

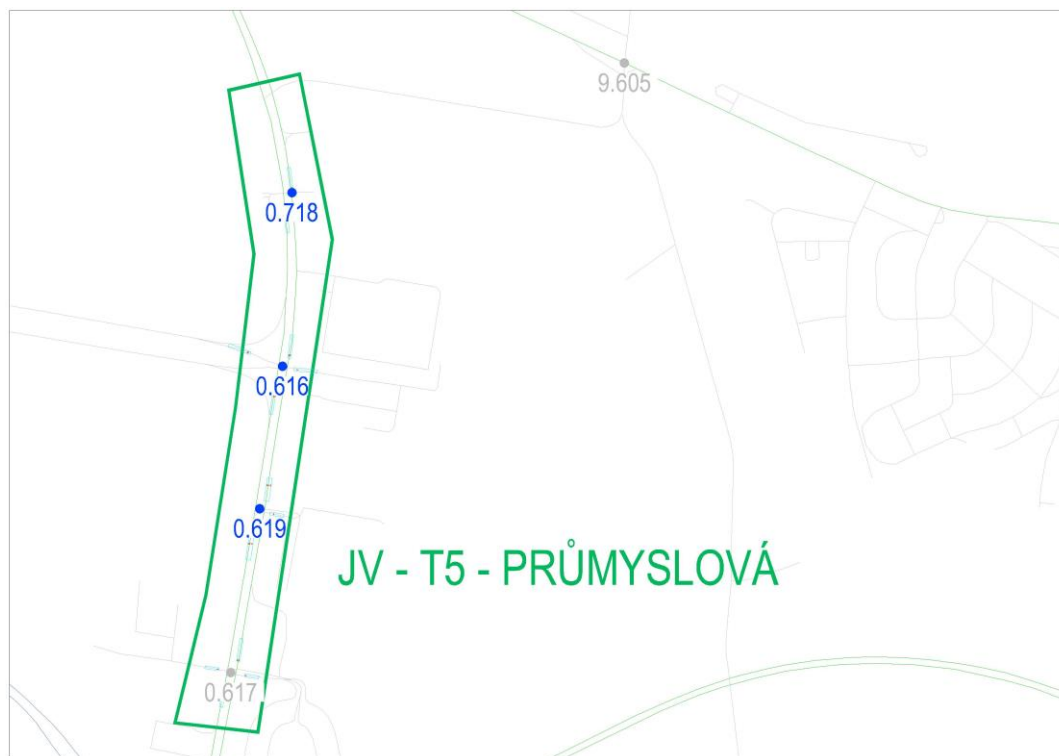
V oblasti je celkem 3 vytipovaných suboblastí s 17 křižovatkami SSZ. Oblasti budou doplněny o příslušné neintruzivní detektory pro implementaci nadřazeného systému řízení. Přesné umístění detektorů bude upřesněno.

Navržené suboblasti pro řízení skupin křižovatek:

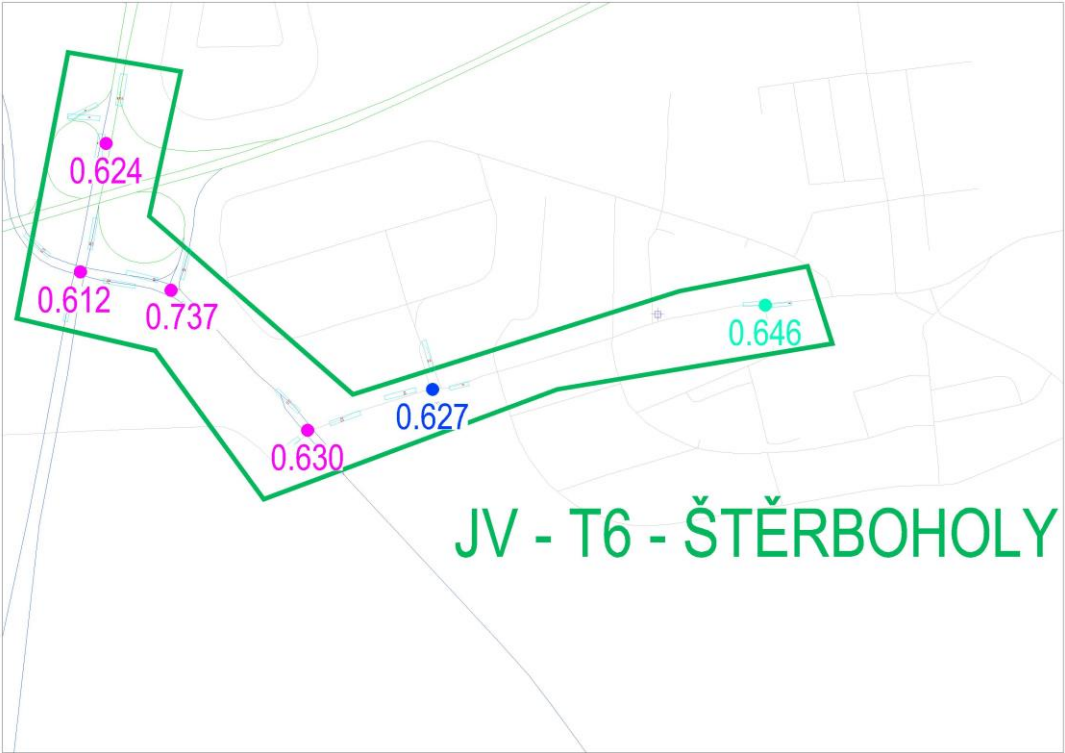
Jihovýchod	T2 Černokostelecká	SSZ	Σ	8	350	342	327	372	346	394	625	367
		det	Σ	22	2	2	3	3	4	2	3	3



Jihovýchod	T5 Průmyslová	SSZ	Σ	3	718	616	619
		det	Σ	8	2	3	3



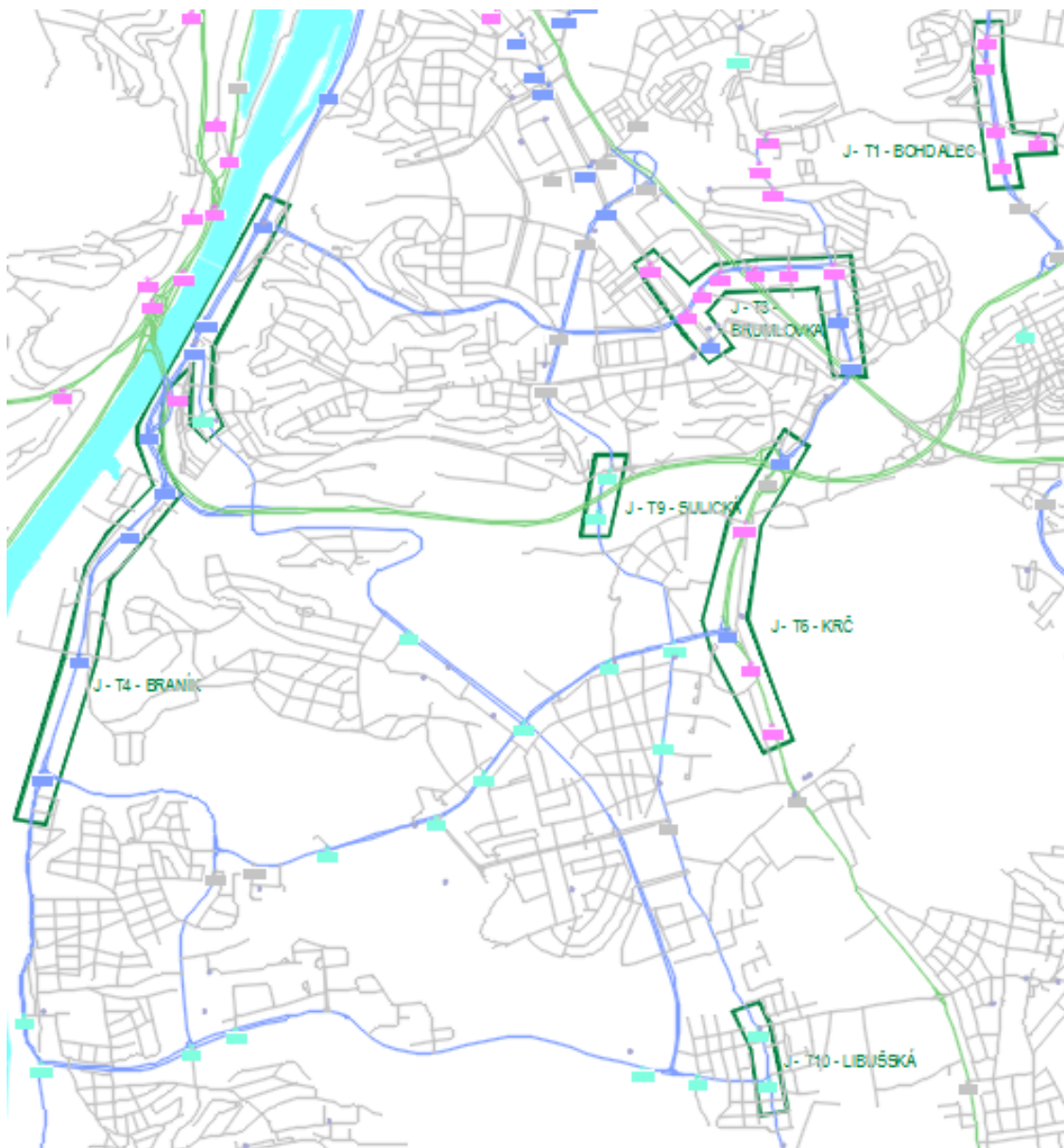
Jihovýchod	T6 Štěřboholy	SSZ	Σ	6	630	627	646	624	612	737
		det	Σ	19	4	4	2	2	4	3



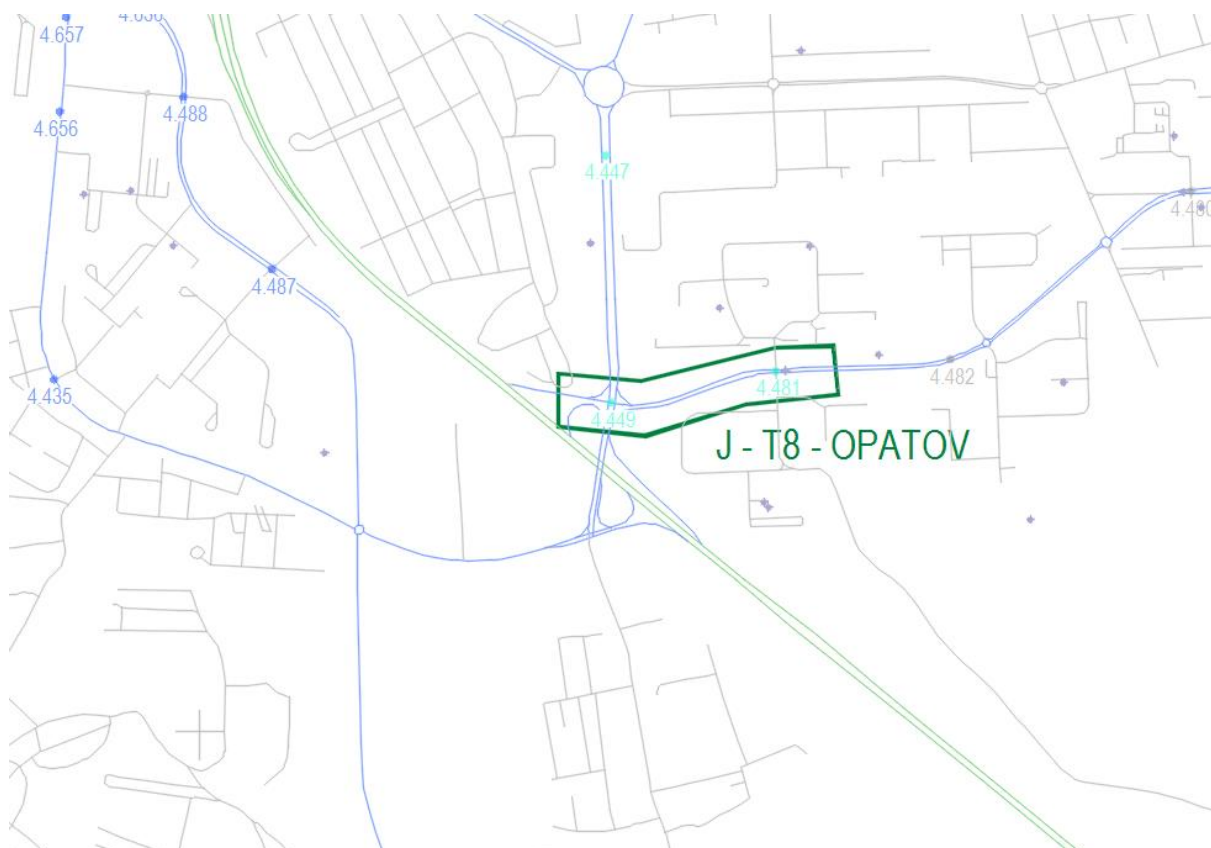
Oblast jih - J

V oblasti J je možné vytipovat několik oblastí, které jsou vhodné pro doplnění dopravně závislého řízení, viz Obr. 8 a Obr. 9.

1.1.1.7



Obr. 8: Vytipované suboblasti řízení v oblasti J

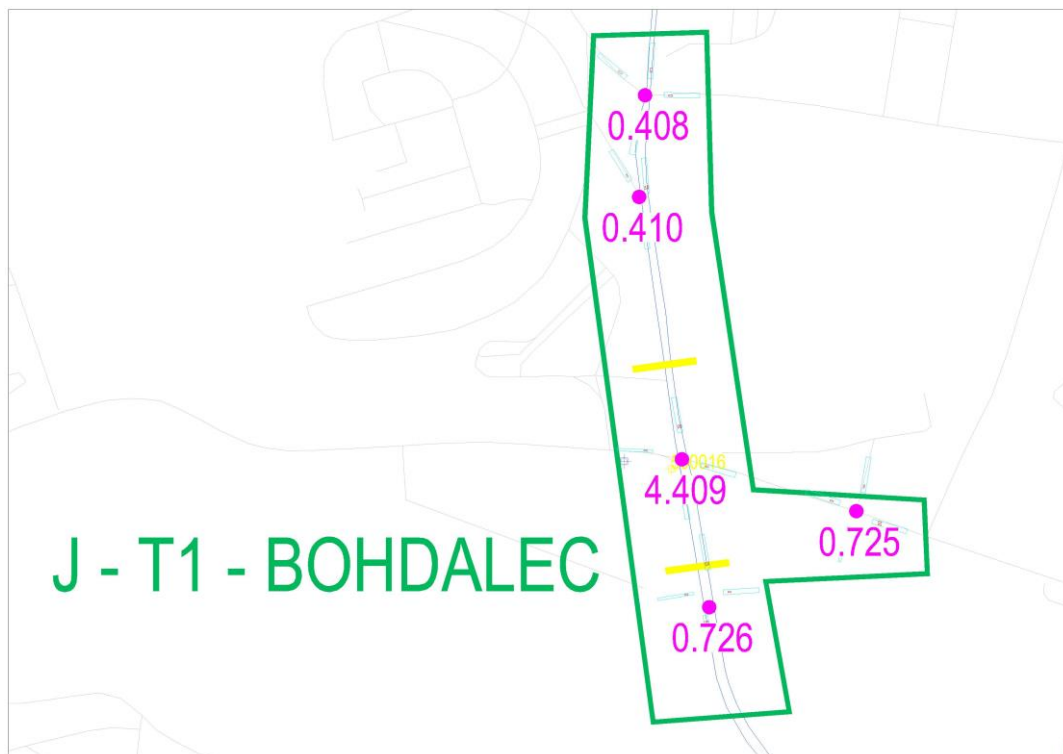


Obr. 9: Vytipované suboblasti řízení v oblasti J

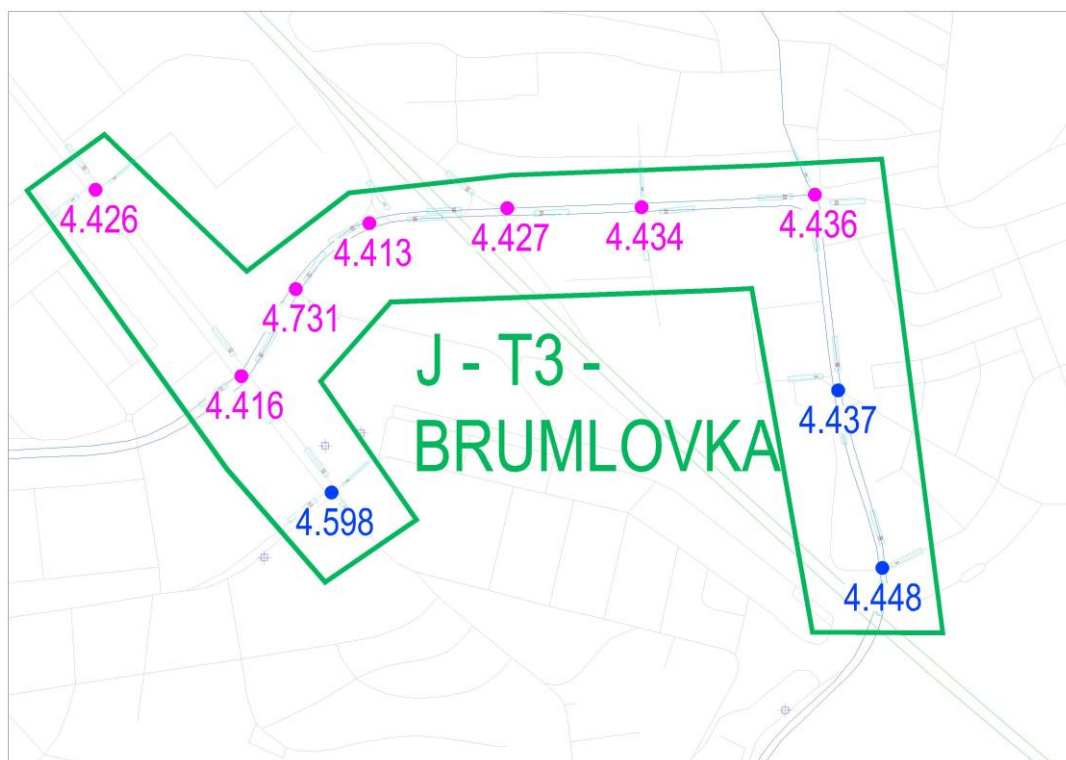
V oblasti je celkem 6 vytipovaných suboblastí s 31 křižovatkami SSZ, ze kterých by byla vybrána nejvhodnější oblast pro řízení a doplněna o příslušné detektory pro implementaci nadřazeného systému řízení. Přesné umístění detektorů bude upřesněno.

Navržené suboblasti pro řízení skupin křižovatek:

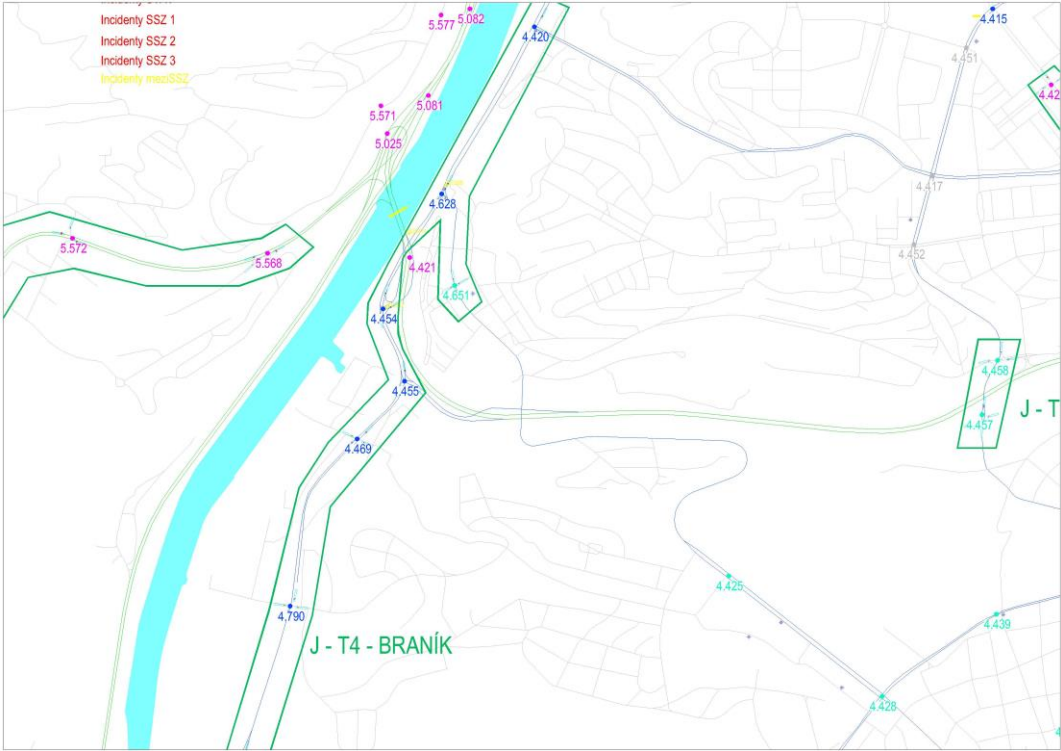
Jih	T1 Bohdalec	SSZ	Σ	5	408	410	409	726	725
		det	Σ	17	4	3	3	3	4



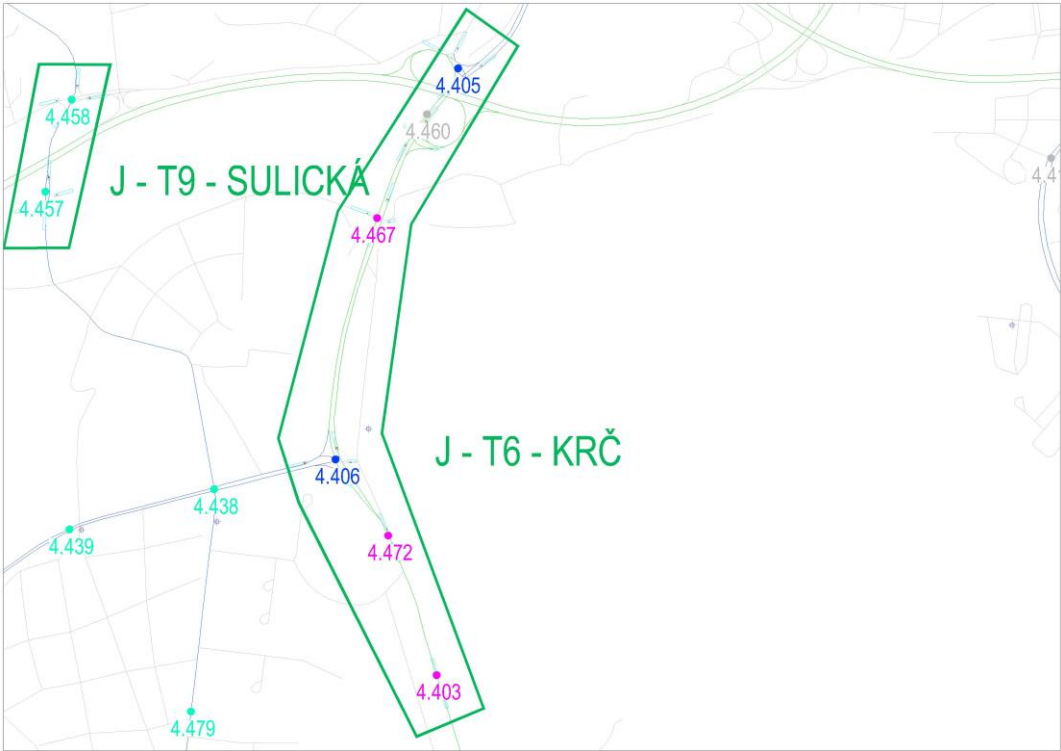
Jih	T3 Brumlovka	SSZ	Σ	10	416	598	731	413	427	434	436	437	448	426
		det	Σ	35	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4



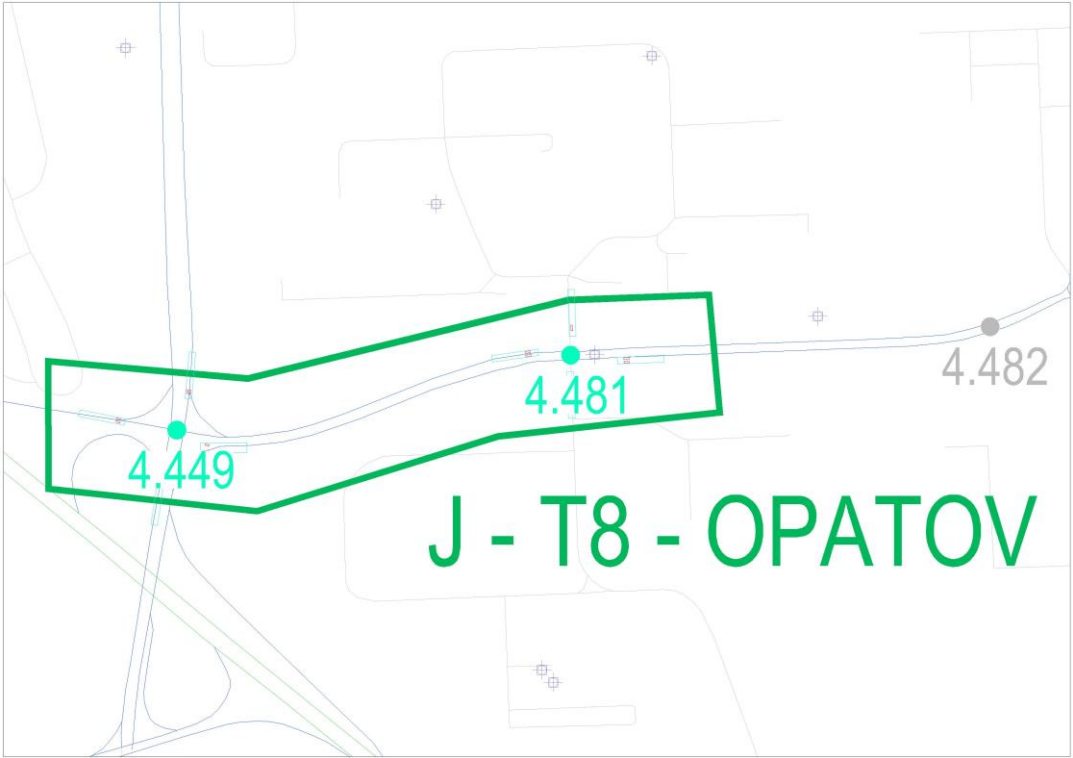
Jih	T4 Braník	SSZ	Σ	7	453	790	469	455	454	628	420
		det	Σ	23	3	3	4	4	3	3	3



Jih	T6 Krč	SSZ	Σ	5	405	467	406	472	403
		det	Σ	16	4	4	4	2	2



Jih	T8 Opatov	SSZ	Σ	2	449	481
		det	Σ	8	4	4



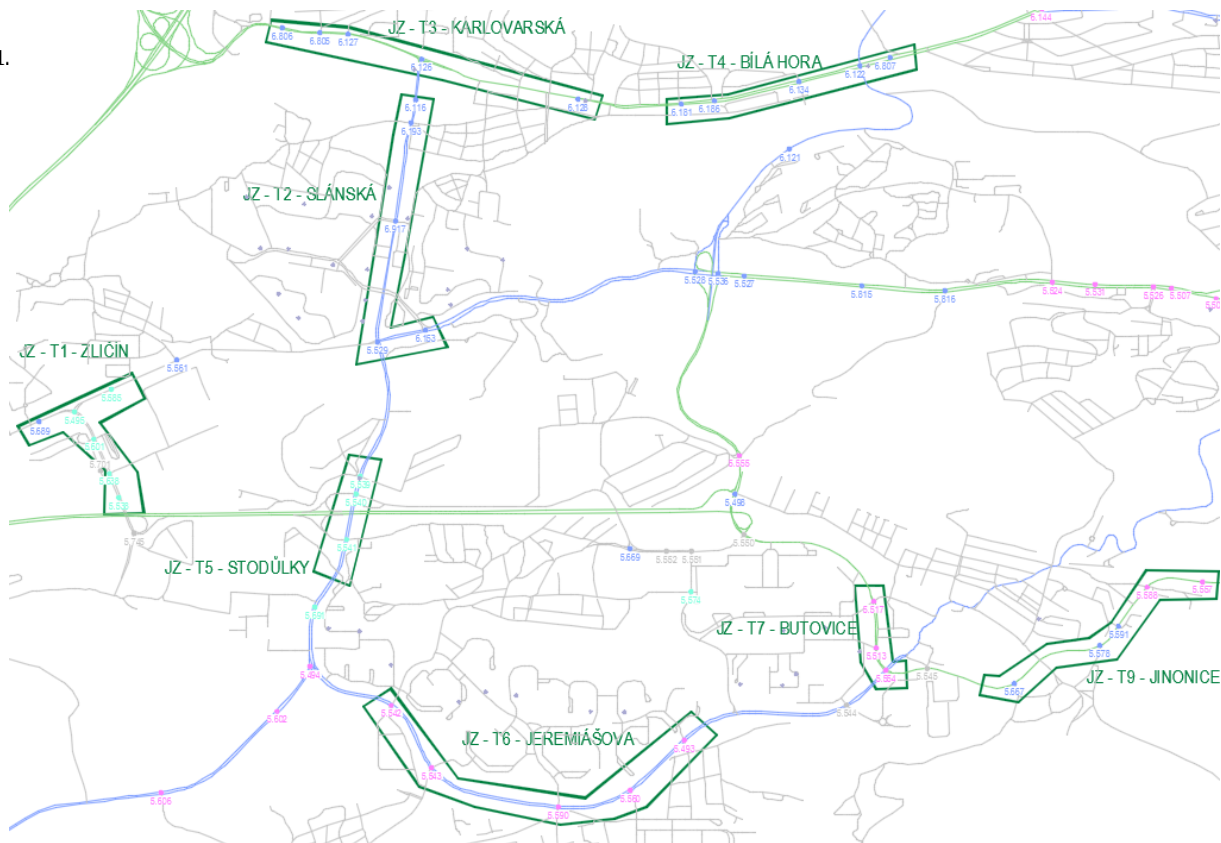
Jih	T9 Sulická	SSZ	Σ	2	457	458
		det	Σ	8	4	4



Oblast jihozápad – JZ

V oblasti JZ je možné vytipovat několik oblastí, které jsou vhodné pro doplnění dopravně závislého řízení a to jak jednodušší logikou, tak systémem MOTION viz Obr. 10.

1.1.1.

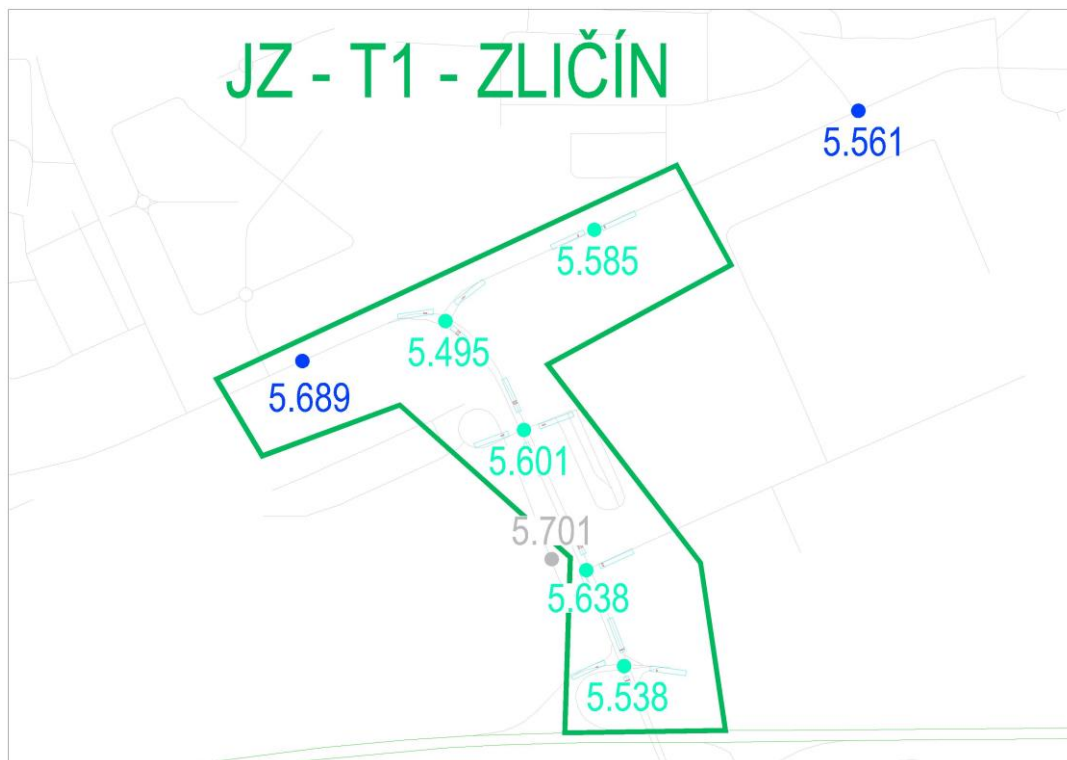


Obr. 10: Vytipované suboblasti řízení v oblasti JZ

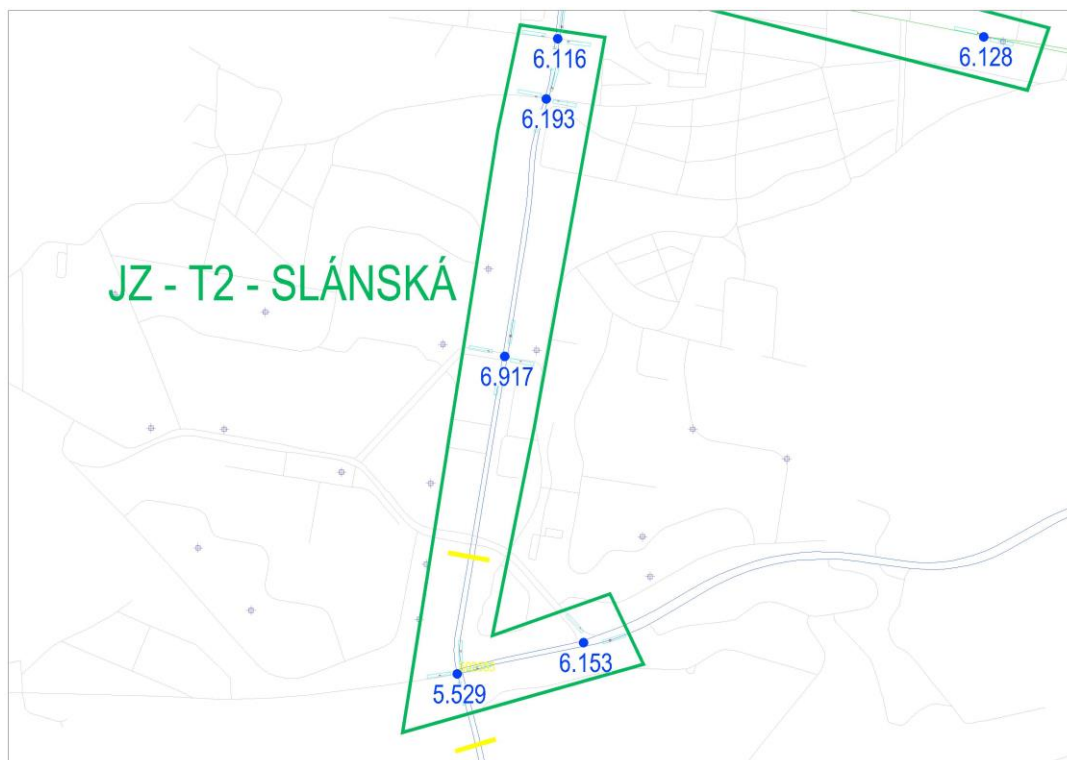
V oblasti je celkem 8 vytipovaných suboblastí s 36 křižovatkami SSZ, ze kterých by byla vybrána nejvhodnější oblast pro řízení a doplněny o příslušné detektory pro implementaci nadřazeného systému řízení. Přesné umístění detektorů bude upřesněno.

Navržené suboblasti pro řízení skupin křižovatek:

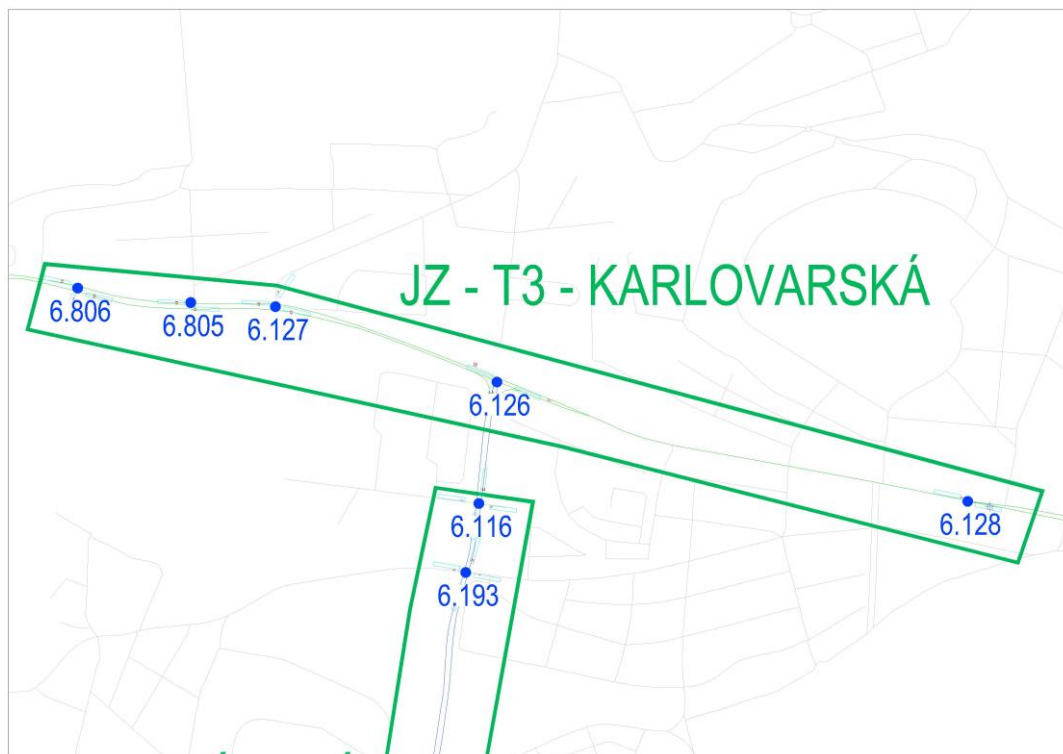
Jihozápad	T1 Zličín	SSZ	Σ	5	495	601	638	538	585
		det	Σ	18	3	4	3	6	2



Jihozápad	T2 Slánská	SSZ	Σ	5	116	193	917	529	153
		det	Σ	16	4	2	4	4	2



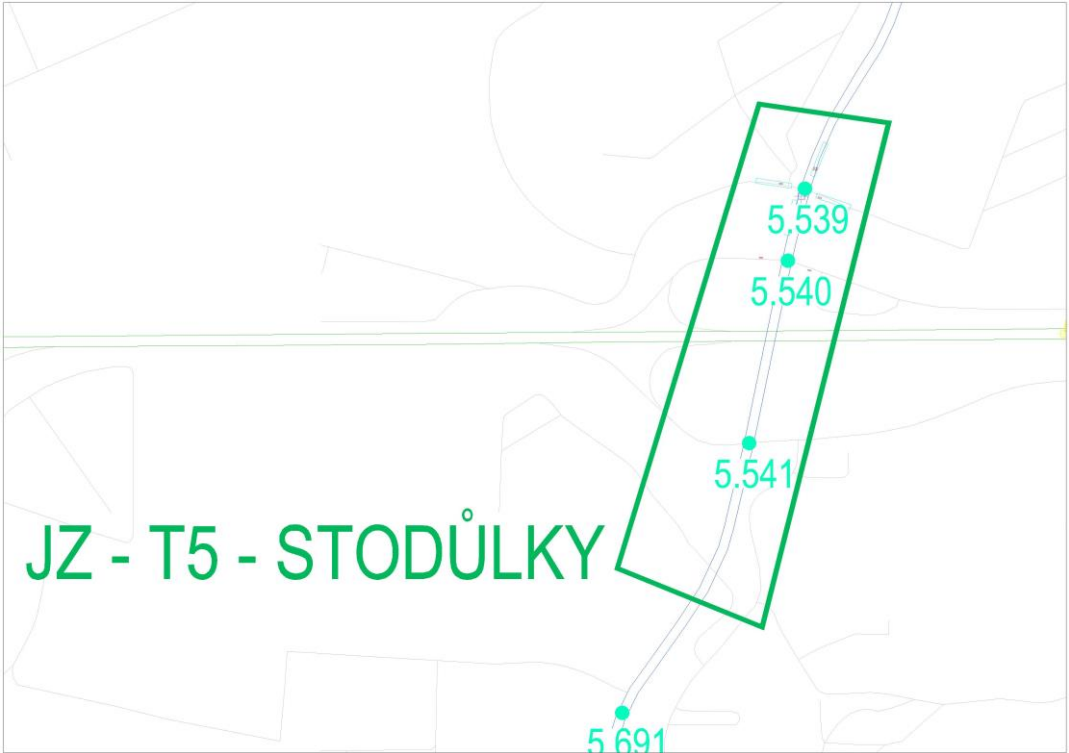
Jihozápad	T3 Karlovarská	SSZ	Σ	5	806	805	127	126	128
		det	Σ	13	3	2	3	3	2



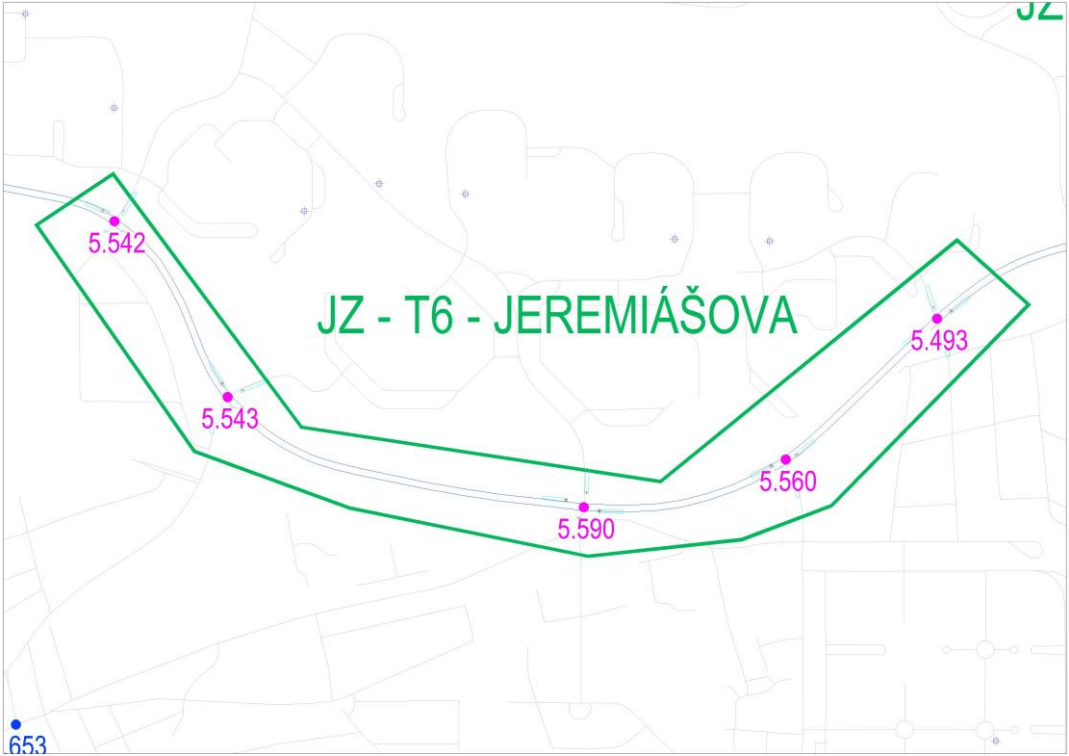
Jihozápad	T4 Bílá Hora	SSZ	Σ	5	181	186	134	122	807
		det	Σ	15	3	3	4	4	1



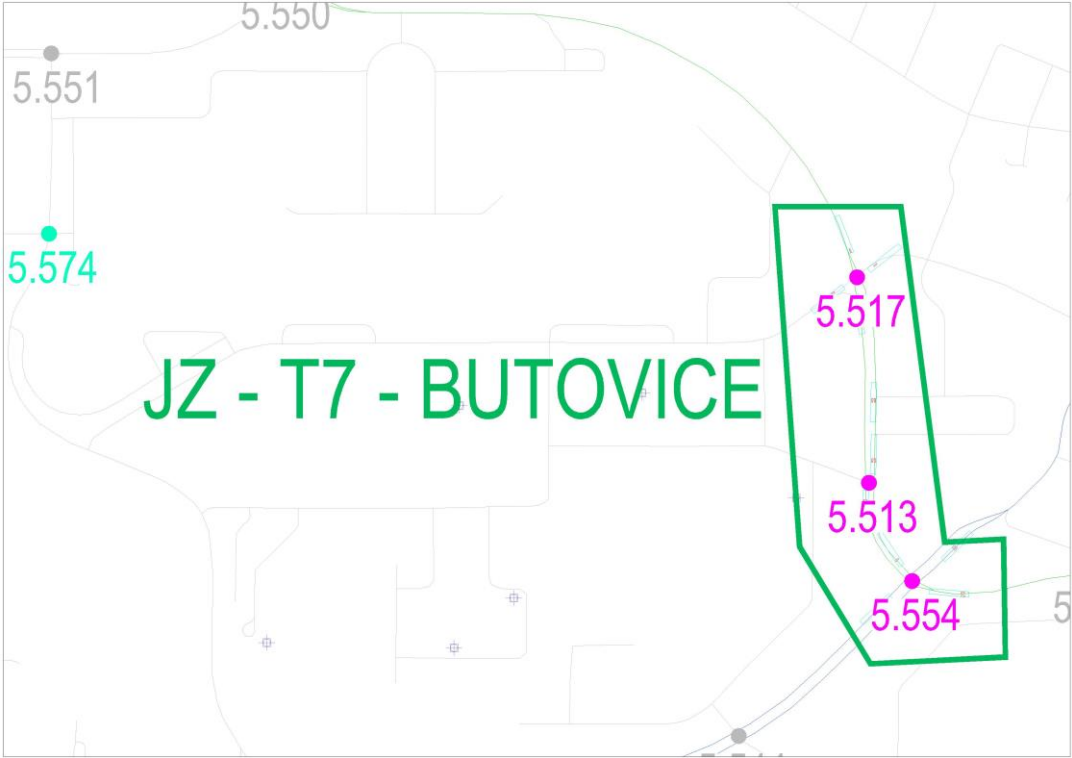
Jihozápad	T5 Stodůlky	SSZ	Σ	3	539	540	541
		det	Σ	12	4	4	4



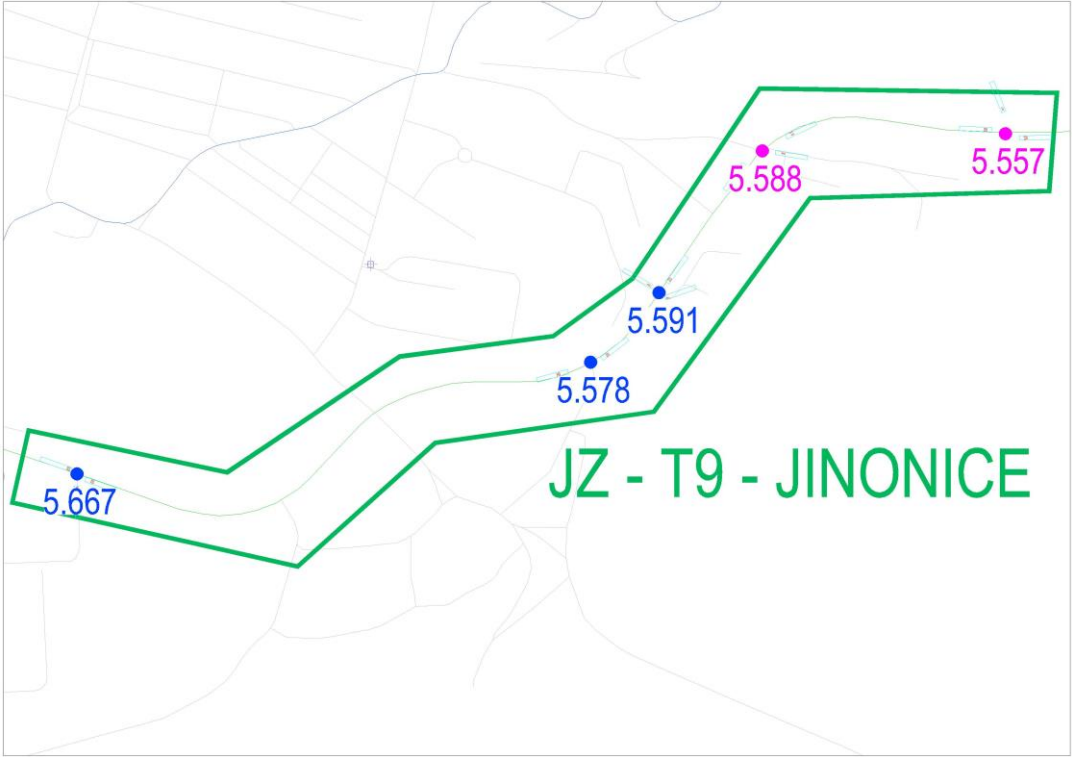
Jihozápad	T6 Jeremiášova	SSZ	Σ	5	542	543	590	560	493
		det	Σ	19	4	4	4	3	4



Jihozápad	T7 Butovice	SSZ	Σ	3	513	554	517
		det	Σ	11	3	4	4



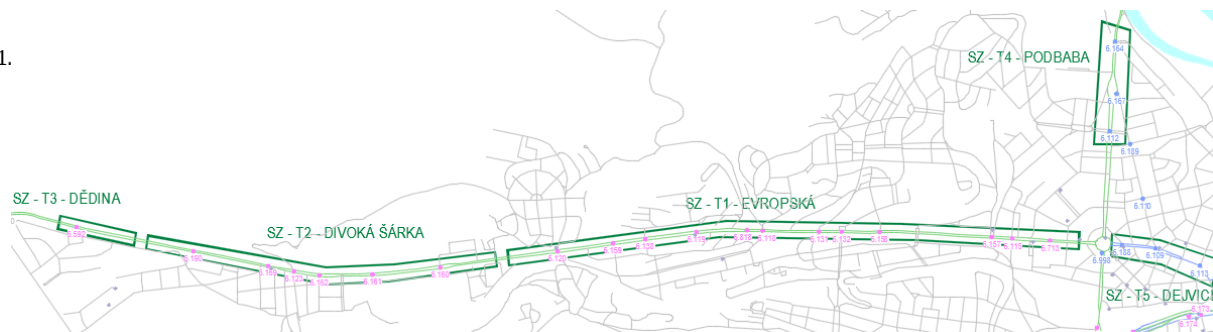
Jihozápad	T9 Jinonice	SSZ	Σ	5	667	578	591	588	557
		det	Σ	14	3	2	3	3	3



Oblast severozápad – SZ

V oblasti SZ je možné vytipovat několik oblastí, které jsou vhodné pro doplnění dopravně závislého řízení a to jak jednodušší logikou, tak systémem MOTION viz Obr. 11.

1.1.1.

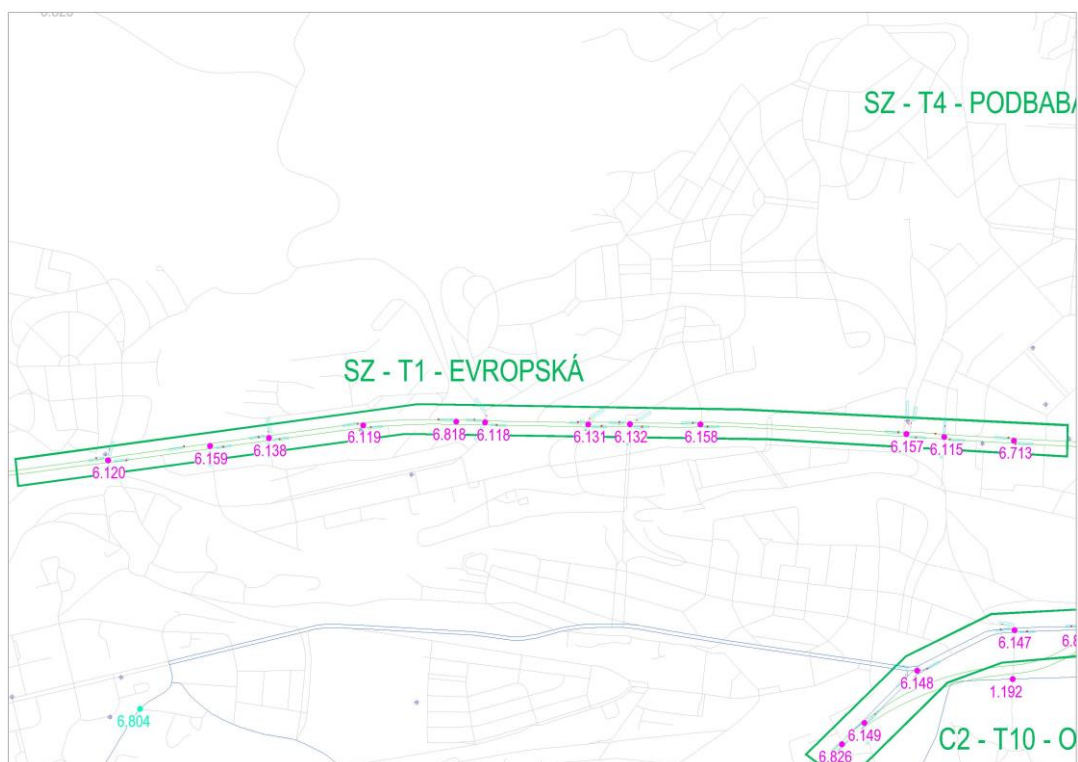


Obr. 11: Vytipované suboblasti řízení v oblasti SZ

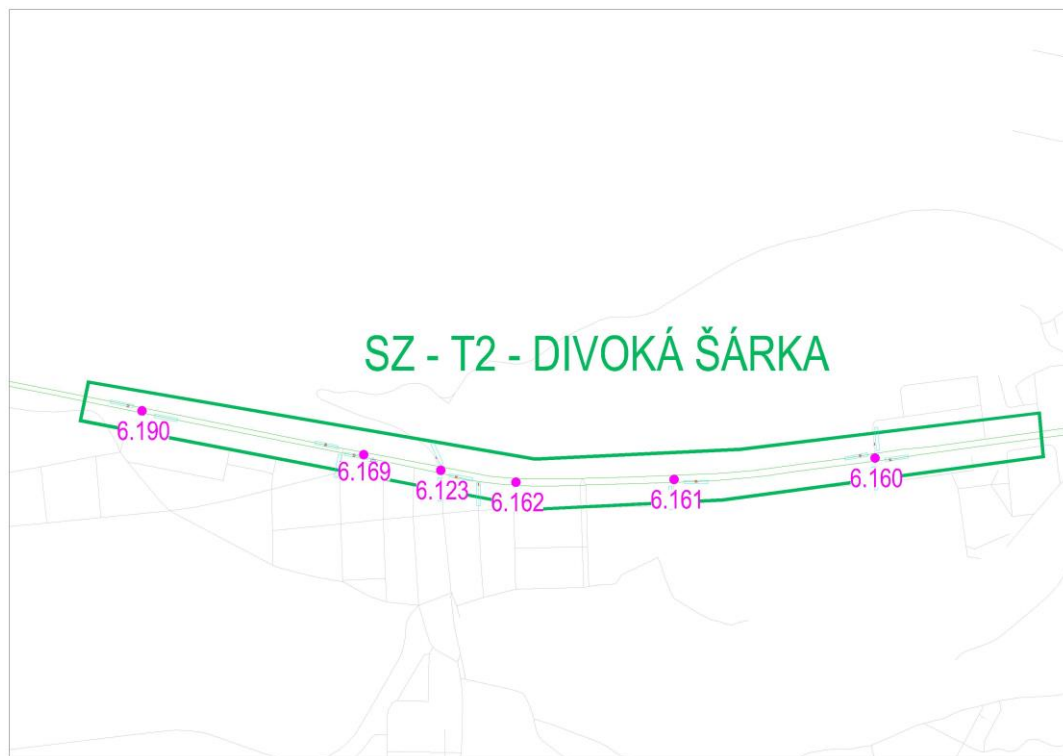
V oblasti je celkem 5 vytipovaných suboblastí s 25 křižovatkami SSZ, ze kterých by byla vybrána nejvhodnější oblast pro řízení a doplněny o příslušné detektory pro implementaci nadřazeného systému řízení.

Navržené suboblasti pro řízení skupin křižovatek:

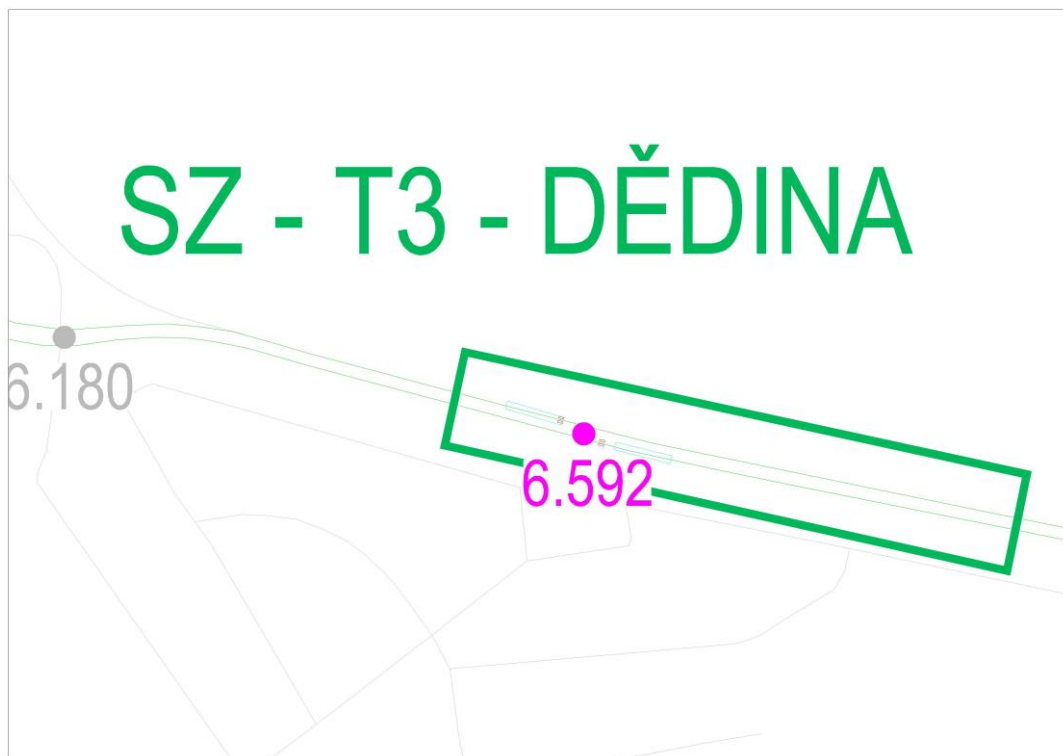
Severozápad	T1 Evropská	SSZ	Σ	12	120	159	138	119	818	118	131	132	158	157	115	713
		det	Σ	36	4	3	2	2	1	4	4	4	2	4	4	2



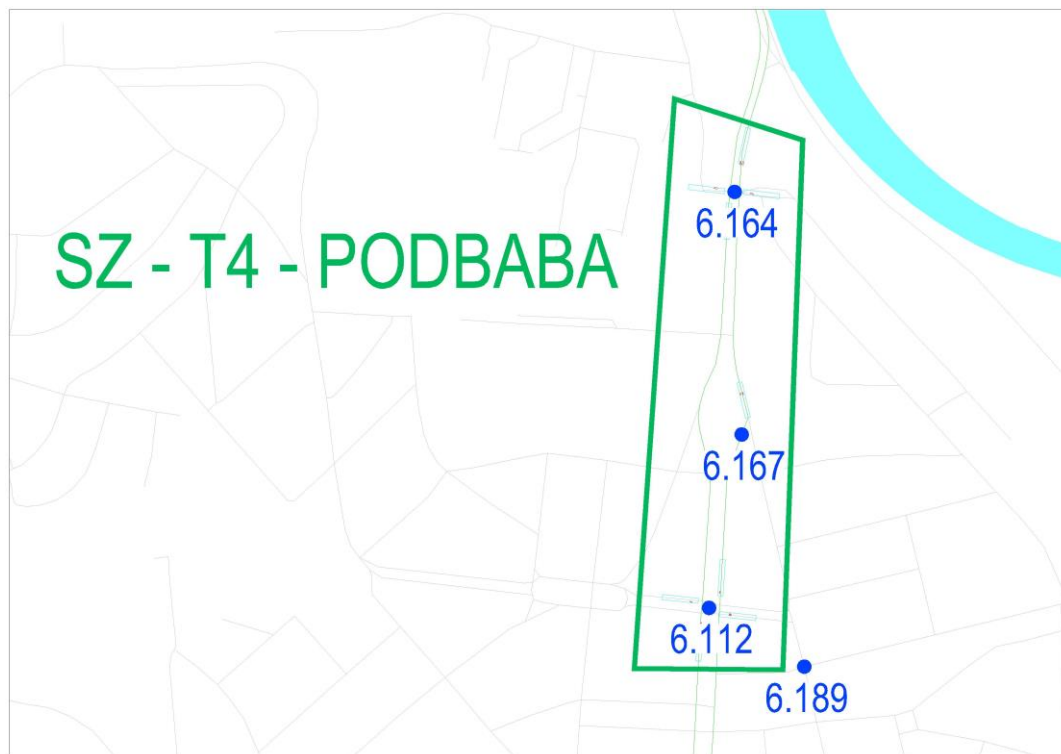
Severozápad	T2 Divoká Šárka	SSZ	Σ	6	190	169	123	162	161	160
		det	Σ	15	2	3	3	1	2	4



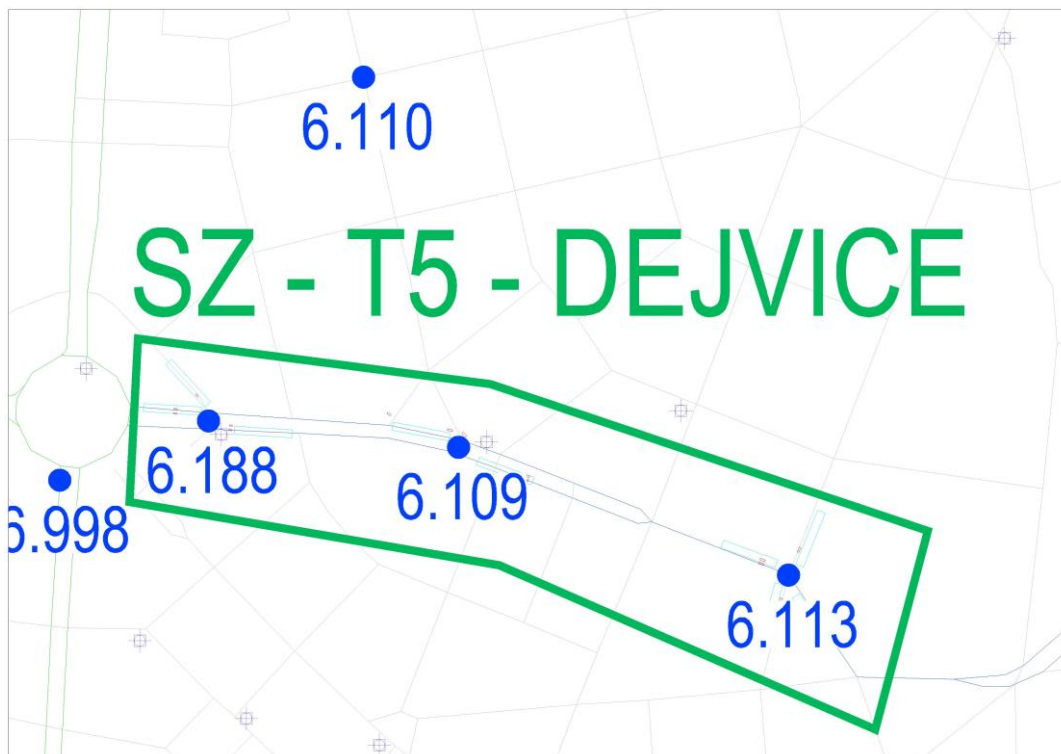
Severozápad	T3 Dědina	SSZ	Σ	1	592
		det	Σ	2	2



Severozápad	T4 Podbaba	SSZ	Σ	3	164	167	112
		det	Σ	9	4	1	4



Severozápad	T5 Dejvice	SSZ	Σ	3	188	109	113
		det	Σ	11	3	4	4

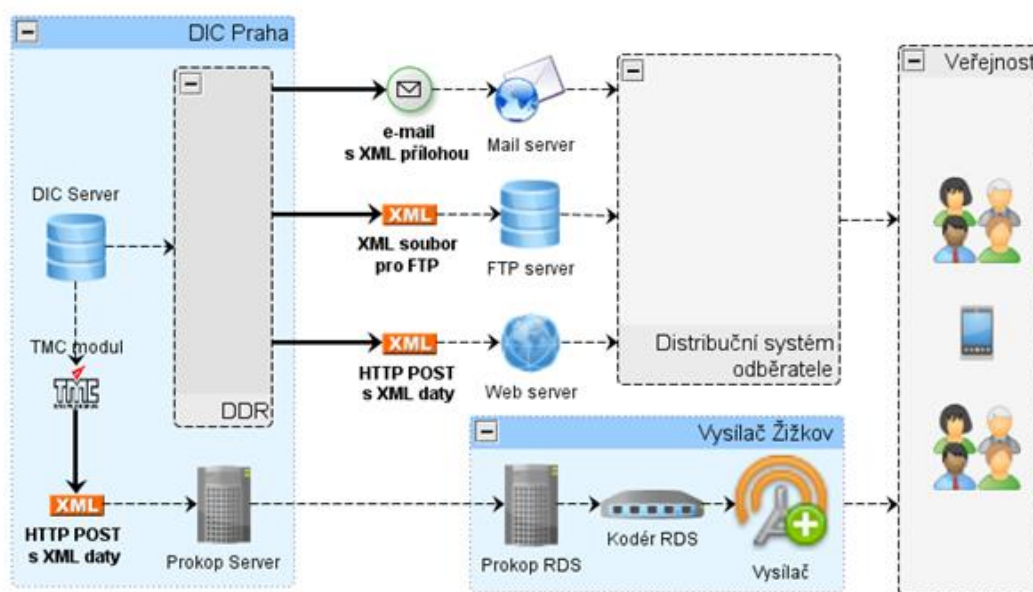


1.2 Distribuční systém pro Datex II

Distribuční systém navazuje na systém pro tvorbu dopravních informací a má za cíl vytvořená dopravní data a informace efektivním a rozšiřitelným způsobem předat koncovému uživateli a stejně tak od koncového uživatele získat. Distribuční systém je zaměřen na sdílení dat mezi technickými systémy, neřeší webové mapové či jiné služby, ale umožňuje jejich oddělení od jádra systému.

1.2.1 Současný stav

Popis současného stavu vychází ze studií zpracovaných pro DIC Praha v letech 2012 a je v souladu se zpracovávaným plánem rozvoje dopravní telematiky hlavního města Prahy na roky 2016-2020.



Obr. 12: Schéma vybraných forem distribuce DI z TSK Praha

Informace jsou systémem DIC Praha poskytovány také prostřednictvím technických rozhraní ve formě XML zpráv. Data jsou dostupná strojově po uzavření dohody s Poskytovatelem a zajištění technických detailů se správcem infrastruktury. Jedná se jak o rozhraní:

- DDR3 (stejně jako na NDIC) kde jsou k dispozici běžné dopravní informace stavové informace o provozu. XML je v proprietárním formátu.
- DDR3, poskytování informací ve formátu DATEX II, toto rozhraní pro několik typů dopravních informací (uzavírky, nehody, dojezdové časy, stupně provozu, meteo) bylo zprovozněno v průběhu roku 2015, a mělo by být dále rozšiřováno.
- RSS, většinu informací dostupná na portále DIC Praha, je také možné odebírat prostřednictvím RSS kanálu, tyto informace jsou ale pouze textové, bez výrazné možnosti tagování a strojového zpracování.

Distribuční rozhraní nevyhovuje z pohledu na dostupnost dokumentace o způsobech poskytování dat o tom jaká data a v jaké formě jsou k dispozici a dále také technické řešení

neumožňuje zabezpečenou komunikaci ani kontrolu vůči schématu. DIC Praha tato rozhraní nijak neavizuje uživatelům, ani nejsou zpřístupněna prostřednictvím portálu otevřených dat.

1.2.2 Budoucí stav

Je doporučeno rozvíjet technická rozhraní DDR, zejména formát DATEX II hlavně v oblasti obsahu poskytovaných zpráv a technických popisů a dále způsobů poskytování. Pro rozvoj technických rozhraní se požaduje řešit modulární a (dle zátěže) škálovatelný způsob distribuce dopravních informací s možností jejich monitorování, transformace či archivace.

Požadovaný distribuční systém staví na těchto principech:

- dokumentovaná rozhraní umožňující modularizaci systému
- sledování kvality obsahové i formální kvality dat, reporting a monitoring
- agenda pro správu odběratelů a dodavatelů a sledování jejich chování
- snadná škálovatelnost řešení z hlediska výkonu distribuce.

Distribuční systém umožní vytvořit udržitelný, kontrolovatelný a škálovatelný systém se zabezpečeným vnějším rozhraním existující odděleně od jádra DŘÚ, tím zvyšující jeho odolnost vůči vnějším zásahům. Požadavkem je prostřednictvím tohoto systému plnit povinnosti vyplývající z Nařízení ke Směrnici o ITS 2010/40/EU.

1.2.3 Technická specifikace

1.2.3.1 *Popis funkcionality distribučního systému (DS)*

1.2.3.1.1 Správa odběratelů a vyhledání vhodných zdrojů dat

Uživatelé se mohou sami registrovat v DS a je-li to povoleno (dle volitelného nastavení), mohou prohlížet dostupné datové zdroje v systému, včetně dokumentace a základních metadat a také mohou přímo nastavit odběr těchto dat. Interní uživatel může po registraci data do systému naopak přidávat a ukládat k nim do systému potřebnou dokumentaci.

1.2.3.1.2 Vystavení dokumentace

Poskytované informace je zapotřebí zdokumentovat a tuto dokumentaci zpřístupnit zájemcům. V DS by podle metodiky tvorby byla tato dokumentace (řešená odděleně) v různých formátech včetně protokolů odběru přiřazena k zdrojům dopravních informací a tím zpřístupněna zájemcům o odběr.

1.2.3.1.3 Monitoring běhu

Cílem monitoringu je sledovat aktuální “zdraví” běžících systémů a v případě, že se vyskytnou problémy, co nejdříve upozornit správce aplikace a tím mu umožnit provést potřebné opatření dříve, než to pocítí odběratelé.

DS umožňuje sledovat provozní parametry publikovaných dat (např. četnost a velikost publikovaných zpráv) a v souvislosti s tím detekovat např. výpadky v publikaci (po nějakou dobu se vytvoří méně zpráv, než je obvyklé minimum), nebo jsou zprávy příliš malé. Podle typu zpráv lze nastavit i další kvalitativní kritéria, specifické pro daný typ zpráv.

Správce je pak při výpadku informován e-mailem, může se podívat na grafické zobrazení daných parametrů za posledních 14 dní a provést potřebné opatření.

1.2.3.1.4 Vyhodnocování kvality poskytovaných dat

Některé problémy jsou hlubšího charakteru a k jejich odhalení je zapotřebí provést složitější testy, případně vyhodnotit více publikovaných zpráv téhož zdroje. DS umožní např. u každé publikované zprávy vyhodnotit, zda její struktura odpovídá přiřazenému schématu (např. XML Schéma, tzv. XSD, JSON Schema apod.). Další testy mohou být např. ověření, že souřadnice leží v předpokládané oblasti, že referovaná místa skutečně existují v odpovídajícím referenční souboru atp.

Pokud jsou publikovaná data alespoň pro krátké období (např. den či týden) archivovaná, lze provádět i statistické vyhodnocení napříč delšími časovými obdobími.

1.2.3.1.5 Archivace

Archivace publikovaných dat je důležitá hned z několika důvodů: pozdější využití, např. pro dlouhodobé časové analýzy, testy obsahu a kvality, prodej apod. DS umožňuje data po definované dobu archivovat – min. po dobu 3 let.

1.2.3.1.6 Připojení zdrojů do interního systému

Externí systém nabízí data k odběru a je třeba zajistit jejich odběr a ověření a následnou integraci do funkcionality interního systému. DS je nakonfigurován tak, aby data odebíral a následně je zpřístupnil k odběru interními systémy. Tímto stojí DS mezi externími systémy jako zdroji potenciálních problémů a interními systémy. Pokud příchozí formát dat nevyhovuje, lze nastavit konverzi vstupních dat do jiného formátu, modulárně a individuálně podle typu vstupních dat.

1.2.3.1.7 Výroba odvozených dat

Pokud jsou některá data archivována, lze z nich vytvářet odvozená data. Min. lze vytvářet statistiky publikovaných dat, rychlostní profily atp.