



JUŽNÉ MESTO, ZÓNA AB1 BRATISLAVA PETRŽALKA

DOPRAVNO-KAPACITNÉ POSÚDENIE

Dodatok č. 2



OBJEDNÁVATEĽ

South City E, s.r.o., Poštová 3, 811 06 Bratislava

SPRACOVATEĽ

DI CONSULT s.r.o., Tranovského 22, 841 02 Bratislava

DICONSULT
MAREC 2025

OBSAH:

1. Úvod	3
2. Výpočet objemov novej zdrojovej a cieľovej dopravy	3
3. Súčasný stav zaťaženia cestnej siete	6
4. Priradenie novej špičkovej dopravy na komunikačnú sieť	8
5. Dopravno-kapacitné posúdenie (simulácia dopravných stavov)	21
6. Celkový záver dopravno-kapacitného posúdenia	32

Príloha:**DVD nosič - súbory:**

- 2x dopravný model (výrez riešeného územia) v prostredí PTV VISUM (formát *.ver)
- 2x simulácia dopravných stavov (ranná a popoludňajšia špičková hodina) v prostredí PTV VISSIM (formát *.inpx)
- 2x cca 7 min. video (2x zrýchlený obraz) vytvorené zo simulácie s možnosťou prehliadania bežnými video prehliadačmi (formát *.mp4)

dodatok č. 2

1. Úvod

V októbri 2018 bolo spoločnosťou DI CONSULT s.r.o. spracované dopravno-kapacitné posúdenie (DKP) zámerov v zónach AB1 a AB4 komplexu Južné mesto. S odstupom času došlo v procese prípravy oboch zámerov k určitým zmenám rôzneho charakteru, ktoré možno zosumarizovať v nasledovných bodoch:

- Časový posun realizácie zámeru v zóne AB4 na neurčité obdobie s predpokladom prehodnotenia funkčných a kapacitných atribútov;
- V súvislosti s uvedeným časový posun realizácie komunikačného prepojenia zóny AB4 a severovýchodnej vetvy mimoúrovňovej križovatky Panónska – Jantárová;
- Zníženie projektovaných kapacít statickej dopravy pre zónu AB1;
- Doplnenie cestnej siete Južného mesta o prepojenie ul. Z. Chalupovej (zberná komunikácia v zóne B) s Labuťou ul. (zberná komunikácia v zóne A) s úrovňovým krížením električkovej trate.

Okrem toho od októbra 2018 došlo v zónach B1, B2, C3 a C4 k odovzdaniu príslušných zámerov do prevádzky, čo bude v tomto dodatku náležite zohľadnené.

Popri uvedených zmenách je zo strany investora záujem pokračovať v príprave zámeru v zóne AB1, čo vedie k dočasnej neaktuálnosti DKP z r. 2018 a súčasne k potrebe kapacitne posúdiť zámer v zóne AB1 v nových podmienkach ako na strane disponibilnej cestnej siete, tak i na strane dopravného potenciálu predpokladane funkčných zón Južného mesta v čase po uvedení najmä zámeru v zóne AB1 do prevádzky. Za týmto účelom bol v júli 2024 spracovaný dodatok č. 1, ktorý sa sústredil najmä na vyhodnotenie budúcej dopravnej situácie v novej križovatke Panónska – JM_B1 v podmienkach vyššie uvedených.

Z prerokovania dodatku č. 1 vyplynula požiadavka zahrnúť do rozsahu posúdenia i križovanie spojnice Labutia – Z. Chalupovej s aktuálne realizovanou električkovou traťou s tým, že toto križovanie bude svetelne riadené. Splnenie tejto úlohy je predmetom tohto dodatku č. 2.

Nakoľko pôvodné DKP a jeho dodatok č. 1 boli spracované na základe dopravných prieskumov z r. 2018, objednávateľ tejto dokumentácie v novembri 2024 zabezpečil výkon dopravných prieskumov na križovatkách Panónskej cesty a Azúrovej ul., ktorých výsledky sú v tomto dodatku č. 2 premietnuté v podobe kalibrovaného dopravného modelu relevantného situácii v novembri 2024. Tento model sa stal východiskovým pre spracovanie prognózy dopravy súvisiacej s prvými rokmi bežnej prevádzky zámeru JM_AB_1 plánovanej na rok 2030.

S ohľadom na skutočnosť, že tento dodatok bude mať vo svojich výsledkoch posúdenia len časovo prechodnú platnosť v určitej etape rozvoja komplexu Južné mesto a súčasne skutočnosť, že dopravno-kapacitné posúdenie celého komplexu bolo pre výhľad spracované v osobitnej dokumentácii v júli 2018, dodatok sa posúdením výhľadových dopravných stavov nebude zaoberať.

2. Výpočet objemov novej zdrojovej a cieľovej dopravy

Výpočet je spracovaný samostatne pre všetky zábery v Južnom meste, ktoré zodpovedajú scenáru uvedenom v predchádzajúcej kapitole. V porovnaní s výpočtom v DKP z októbra 2018 sú viditeľné len 2 zmeny, menovite absencia potenciálu zámeru v zóne AB4 a nižšie kapacity statickej dopravy v zóne AB1 s následnými nižšími objemami generovanej dynamickej dopravy. Súčasne tento výpočet uvádza podrobnejšiu špecifikáciu objemov novej dopravy generovanej JM_AB_1 samostatne pre 3 jeho objekty N1, N2 a N3, ktoré sa predpokladá realizovať po etapách. Cieľom tejto špecifikácie je získanie podrobnejších údajov o generovaných dopravných tokoch jednotlivých objektov.

Výpočet uvádzame nižšie v tabuľke č. 1.

VÝPOČET OBJEMOV NOVEJ ŠPIČKOVEJ DOPRAVY, Južné mesto - obdobie 2027 - 2030

tabuľka č.1

Sektor (zóna)	Funkcia	počet parkovacích miest	počet jazd v š.p. h. 7.00 - 8.00				Spolu voz/h ráno	počet jazd v š.p. h. 16.00 - 17.00				Spolu voz/h popolu dni
			zdroj-odjazd		cieľ-príjazd			zdroj-odjazd		cieľ-príjazd		
			%	voz/hod	%	voz/hod		%	voz/hod	%	voz/hod	
A1.1	obchod zam	10	0	0	40	4	4	10	1	10	1	2
	obchod návšt	277	25	69	30	83	152	54	150	55	152	302
	Spolu	287		69		87	156		151		153	304
A3	bývanie, apartmány	1 789	35	626	8	143	769	10	179	20	358	537
	obchod zam	11	0	0	40	4	4	10	1	10	1	2
	obchod návšt	90	25	23	30	27	50	54	49	55	50	98
	Spolu	1 890		649		175	823		229		408	637
A4	bývanie	474	35	166	8	38	204	10	47	20	95	142
	obchod zam	3	0	0	40	1	1	10	0	10	0	1
	obchod návšt	16	25	4	30	5	9	54	9	55	9	17
	Spolu	493		170		44	214		56		104	160
A5	bývanie	177	35	62	8	14	76	10	18	20	35	53
	obchod zam	5	0	0	40	2	2	10	1	10	1	1
	obchod návšt	54	25	14	30	16	30	54	29	55	30	59
	Spolu	236		75		32	108		47		66	113
Spolu A		2 906		963		338	1 301		483		731	1 214
AB1-N1	bývanie	285	35	100	8	23	123	10	29	20	57	86
	obchod zam	2	0	0	40	1	1	10	0	10	0	0
	obchod návšt	8	25	2	30	2	4	54	4	55	4	9
	Spolu	295		102		26	128		33		62	95
AB1-N2	bývanie	365	35	128	8	29	157	10	37	20	73	110
	obchod zam	2	0	0	40	1	1	10	0	10	0	0
	obchod návšt	8	25	2	30	2	4	54	4	55	4	9
	Spolu	375		130		32	162		41		78	119
AB1-N3	bývanie	341	35	119	8	27	147	10	34	20	68	102
	obchod zam	3	0	0	40	1	1	10	0	10	0	1
	obchod návšt	11	25	3	30	3	6	54	6	55	6	12
	Spolu	355		122		32	154		40		75	115
AB1		1 025		354		90	444		114		214	328
AB2	bývanie	438	35	153	8	35	188	10	44	20	88	131
	obchod zam	2	0	0	40	1	1	10	0	10	0	0
	obchod návšt	5	25	1	30	2	3	54	3	55	3	5
	Spolu	445		155		37	192		47		91	137
AB3-1	škola zam	25	0	0	60	15	15	20	5	0	0	5
	škola návšt	42	50	21	50	21	42	35	15	35	15	29
	Spolu	67		21		36	57		20		15	34
Spolu AB		1 537		529		164	693		181		319	500
B1	bývanie	1 836	35	643	8	147	789	10	184	20	367	551
	obchod zam	12	0	0	40	5	5	10	1	10	1	2
	obchod návšt	51	25	13	30	15	28	54	28	55	28	56
	Spolu	1 899		655		167	822		212		396	609
B2	obchod zam	32	0	0	40	13	13	10	3	10	3	6
	obchod návšt	193	25	30	41	79	109	54	104	55	106	210
	Spolu	225		30		92	122		107		109	217
B3	bývanie	702	35	246	8	56	302	10	70	20	140	211
	obchod zam	4	0	0	40	2	2	10	0	10	0	1
	obchod návšt	6	25	2	30	2	3	54	3	55	3	7
	Spolu	712		247		60	307		74		144	218
B4	bývanie	838	35	293	8	67	360	10	84	20	168	251
	obchod zam	2	0	0	40	1	1	10	0	10	0	0
	obchod návšt	8	25	2	30	2	4	54	4	55	4	9
	Spolu	848		295		70	366		88		172	261
Spolu B		3 684		1 228		389	1 617		482		822	1 304

tabuľka č. 1, pokračovanie

C0.1	bývanie	448	35	157	8	36	193	10	45	20	90	134
C1	bývanie	416	35	146	8	33	179	10	42	20	83	125
	obchod zam	7	0	0	40	3	3	10	1	10	1	1
	obchod návšt	16	25	4	30	5	9	54	9	55	9	17
	Spolu	439		150		41	190		51		93	144
C2	bývanie	832	35	291	8	67	358	10	83	20	166	250
	obchod zam	14	0	0	40	6	6	10	1	10	1	3
	obchod návšt	31	25	8	30	9	17	54	17	55	17	34
	Spolu	877		299		81	380		101		185	286
C3	bývanie	685	35	240	8	55	295	10	69	20	137	206
	obchod zam	8	0	0	40	3	3	10	1	10	1	2
	obchod návšt	20	25	5	30	6	11	54	11	55	11	22
	Spolu	713		245		64	309		80		149	229
C4	bývanie	521	35	182	8	42	224	10	52	20	104	156
	obchod zam	4	0	0	40	2	2	10	0	10	0	1
	obchod návšt	18	25	5	30	5	10	54	10	55	10	20
	Spolu	543		187		49	236		62		115	177
Spolu C		3 020		1 037		271	1 308		339		630	970
Južné mesto celkom		11 147		3 757		1 161	4 918		1 485		2 503	3 988

Vysvetlivky:

zámer, ktorý je predmetom DKP

zábery ostatné, priamo zahrnuté do DKP

zábery v prevádzke v čase spracovania dodatku DKP (02/2025)

2. Súčasný stav zaťaženia cestnej siete

Ako už bolo v úvode uvedené, súčasný stav zaťaženia cestnej siete je spracovaný vo forme špičkových kartogramov kalibrovaného dopravného modelu a zodpovedá výsledkom dopravných prieskumov z novembra 2024.

Ak tieto kartogramy porovnáme s tými, ktoré boli použité v pôvodnom DKP, je možné konštatovať, že skutočné intenzity na Panónskej ceste boli namerané mierne vyššie, ako boli prognózované v r. 2018. Znamená to, že pre kvalitu výstupov tohto dodatku bolo vykonanie dopravných prieskumov v novembri 2024 účelné.

Nižšie na obrázkoch č. 1 a 2 uvádzame špičkové kartogramy zaťaženia cestnej siete relevantné obdobiu 11/24.

4. Priradenie novej špičkovej dopravy na komunikačnú sieť

Prepravný vzťah je vektorová veličina, nakoľko okrem svojej hodnoty je definovaný i príslušným smerom. Hodnoty prepravných vzťahov boli vo forme objemov cieľovej a zdrojovej dopravy vypočítané v tabuľke č. 1. Táto kapitola je venovaná smerovaniu vypočítaných objemov dopravy v kontexte predpokladaného zaťaženia cestnej siete ostatnou dopravou.

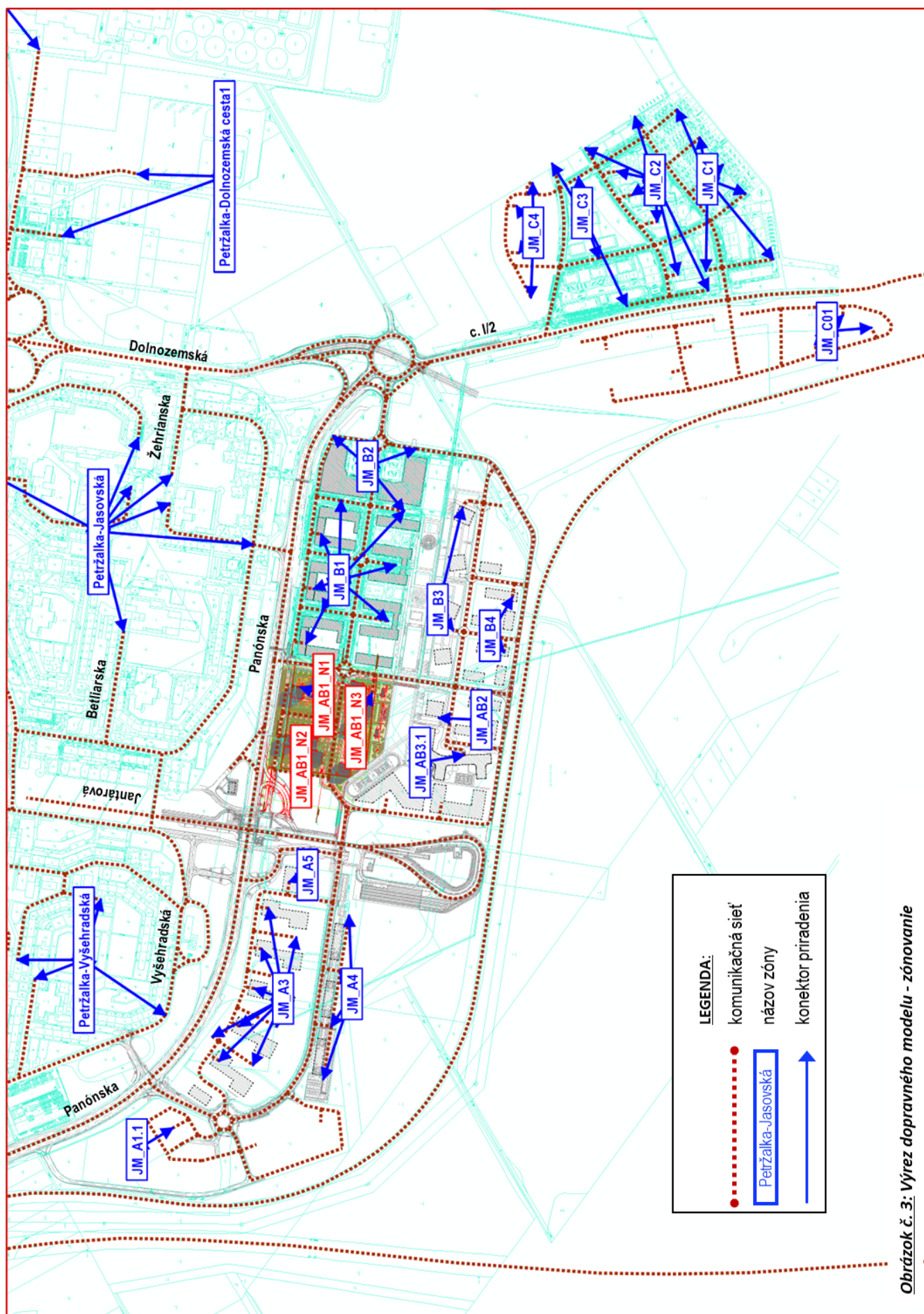
Priradenie bolo spracované v prostredí dopravného modelu zahrňujúceho územie Bratislavského samosprávneho kraja s podporou aplikácie PTV VISUM. Princíp spočíva v doplnení nového dopravného potenciálu vypočítaného v zmysle Metodiky (tabuľka č. 1) do príslušnej dopravnej zóny zodpovedajúcej navrhovanému umiestneniu jednotlivých zón Južného mesta. V danom prípade je potenciál jednotlivých zón Južného mesta v danej etape definovaný dopravnými zónami rešpektujúcimi zonálne členenie komplexu s hodnotami zdrojovej a cieľovej dopravy v zmysle tabuľky č. 1.

Potenciál nových zón bol agregovaný do dvoch segmentov – prvý reprezentuje potenciál aktuálne posudzovaného zámeru v troch zónach JM_AB1_N1 až N3 (spolu segment JM_AB1) a druhý zasa potenciál ostatných zámerov priamo zahrnutých do posúdenia (segment Ostatné). Váhovým rozdelením príslušných zdrojov a cieľov každej novej zóny do ostatných mestských zón boli pre oba segmenty a pre každú špičkovú hodinu vytvorené 2 matice prepravných vzťahov reprezentujúce ich vzťahy k ostatným zónam mesta. Tretia základná matica predstavuje samostatný segment základných vzťahov generujúcich základnú dopravu v prognóze reprezentujúcej v priemere 3-5 percentný nárast v kategórii prepravných vzťahov. Každý z troch segmentov je teda zastúpený dvoma maticami (ranná šp. hod a popoludňajšia šp. hod), t.j. dopravný model bude pracovať celkom so šiestimi maticami.

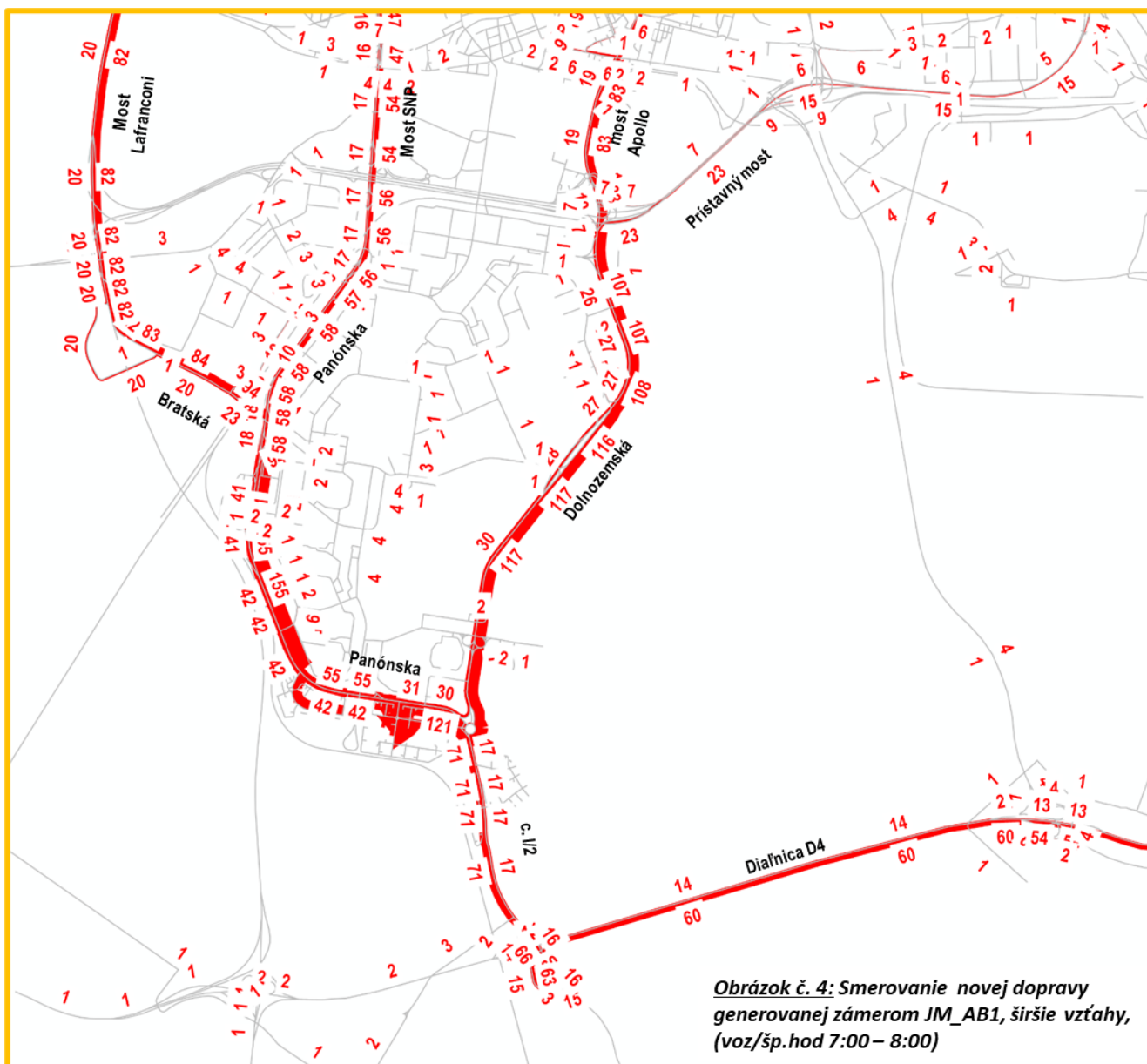
Po spracovaní nových matíc boli do dopravného modelu doplnené trasy a uzly zodpovedajúce návrhu dopravného riešenia všetkých zámerov. Návrh cestnej siete a dopravného riešenia bol prevzatý z dopravných výkresov jednotlivých zámerov vrátane príslušných potrebných parametrov (počty jazdných pruhov, povolená rýchlosť, usporiadanie radiacich priestorov križovatiek, kapacita úsekov, resp. odbočení, zdržania na križovatkách a pod.) a taktiež scenára pre spracovanie tohto dodatku. Základná filozofia smerovania novej dopravy spočíva v jej priamo úmernom prerozdelení v závislosti od výšky dopravného potenciálu zdroj-cieľ jednotlivých dopravných zón mesta pri použití najkratšej cesty z časového hľadiska. Príslušná časť takto spracovaného dopravného modelu je uvedená na obrázku č. 3, z ktorého je možné identifikovať i polohu jednotlivých zón a ich dopravné napojenie.

Po vykonaní výpočtu zaťaženia dotknutej cestnej siete celkovou dopravou, (t.j. aplikáciou všetkých troch matíc priradených do príslušných segmentov v danej špičkovej hodine) bol získaný výsledok v podobe kumulatívneho kartogramu dopravného zaťaženia, ktorý pomocou príslušnej funkcie aplikácie VISUM reprezentuje jednotlivé zložky dopravných prúdov tak, ako boli zadane pre výpočet.

Z tohto kumulatívneho kartogramu ako prvý výstup uvádzame na obrázkoch č. 4 a 5 smerovanie novej dopravy generovanej segmentom JM_AB1 v širších vzťahoch. Účelom týchto obrázkov je dokumentovať smerovanie danej zložky novej dopravy v širších vzťahoch a tak vyjadriť jej prítomnosť na väčšom území. Je vidieť, že so vzdialenosťou klesajú absolútne hodnoty prítiaženia jednotlivých úsekov cestnej siete. Na nich je zreteľne vidieť okrem iného aj to, že poloha Južného mesta je najmä v zónach B a C, ale čiastočne i AB_1 veľmi atraktívna pre využívanie diaľnice D4 najmä pre jeho krátku vzdialenosť od križovatky D4 Rusovce. Vzťahy JM_AB1, ale i ostatných funkčných zón v Južnom meste k juhovýchodnej a východnej časti mesta sa realizujú s využitím tejto diaľnice. Je logické, že rovnaké správanie sa dopravy bude v daných vzťahoch možné očakávať nielen aj od ostatných zón Južného mesta, ale do istej miery i od južnej časti Petržalky (Lúky). Vzťahy JM_AB1 k severu využívajú najmä Panónsku a Dolnozemsú cestu. Oba obrázky, ako aj všetky nasledujúce majú svoju rannú a popoludňajšiu špičkovú verziu a pre ich jednoduchšie vizuálne rozlíšenie v otázke príslušnosti k danej špičkovej hodine sú inak farebne orámované (ranná špička – oranžový rám, popoludňajšia špička – zelený rám), čo platí pre dané rozlíšenie v celej dokumentácii.

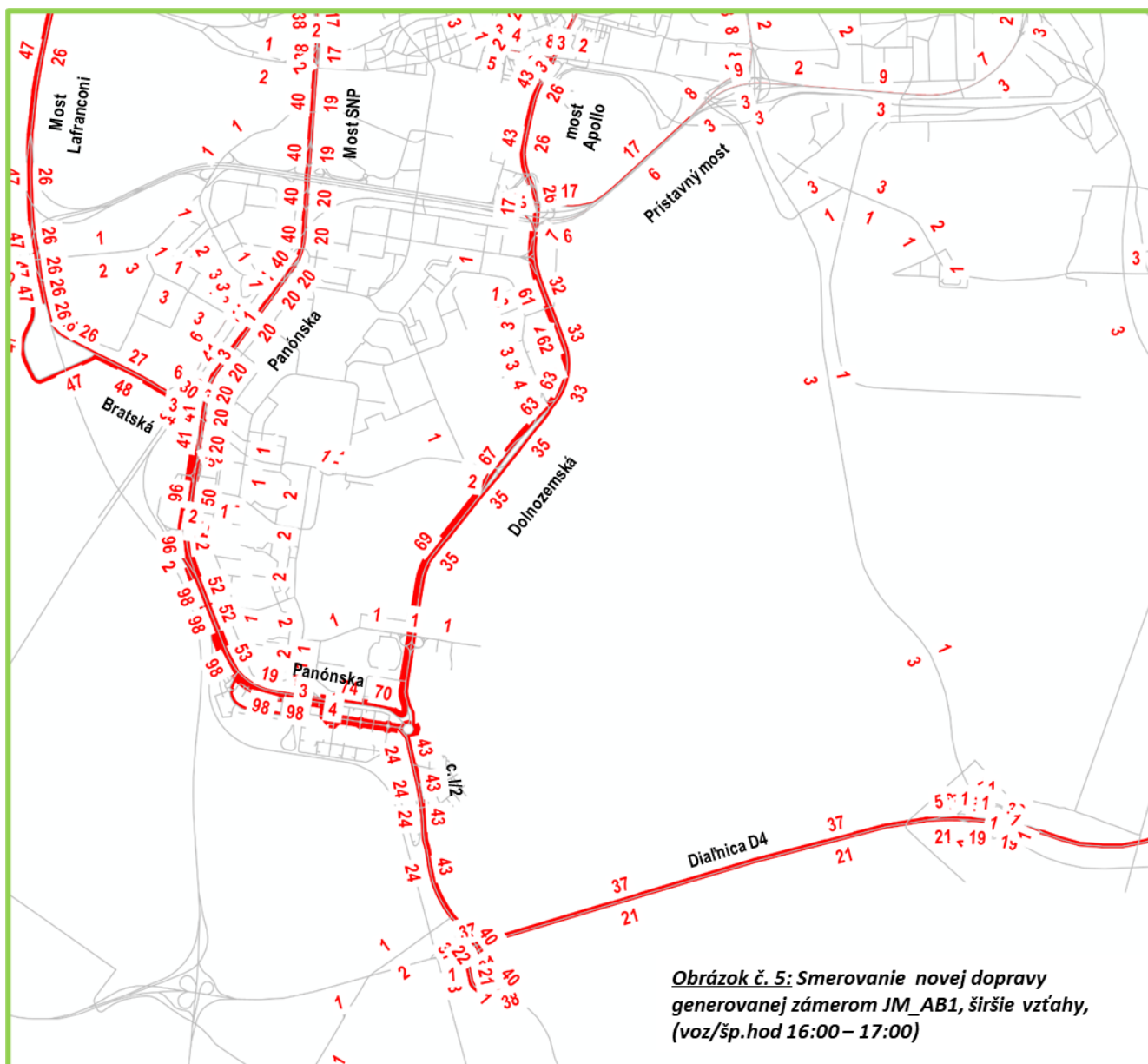


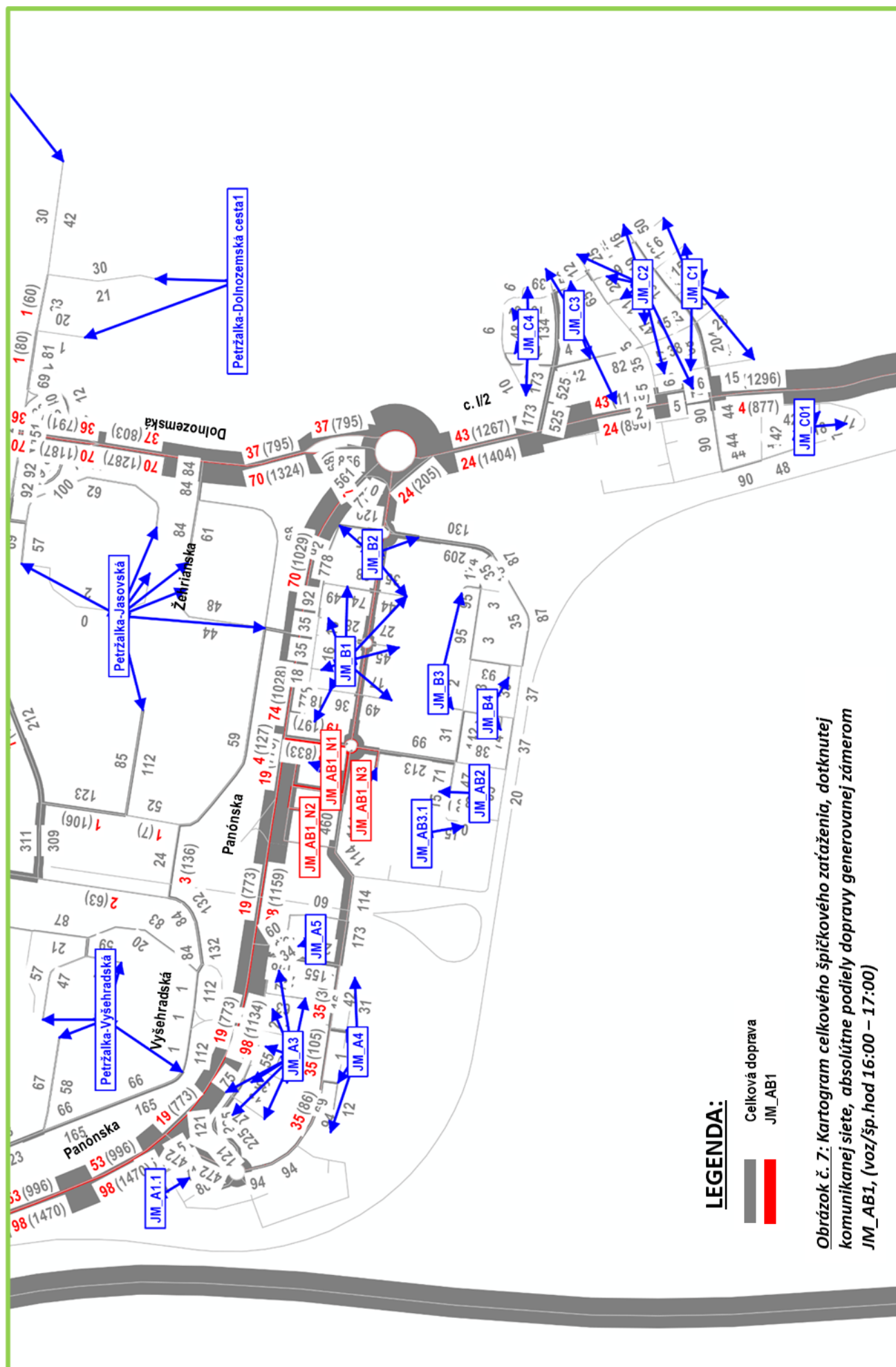
Obrázok č. 3: Výrez dopravného modelu - zónovanie

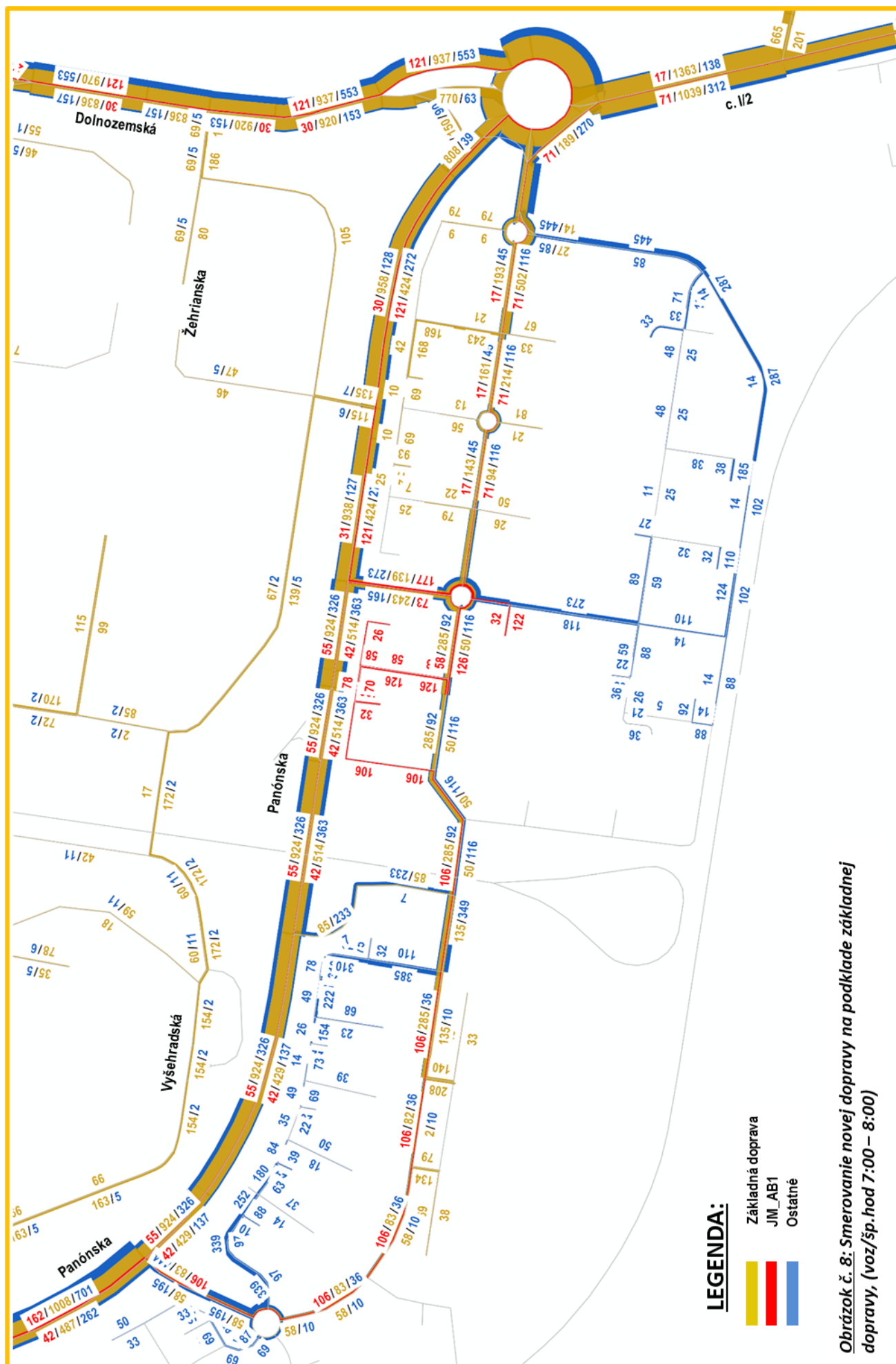


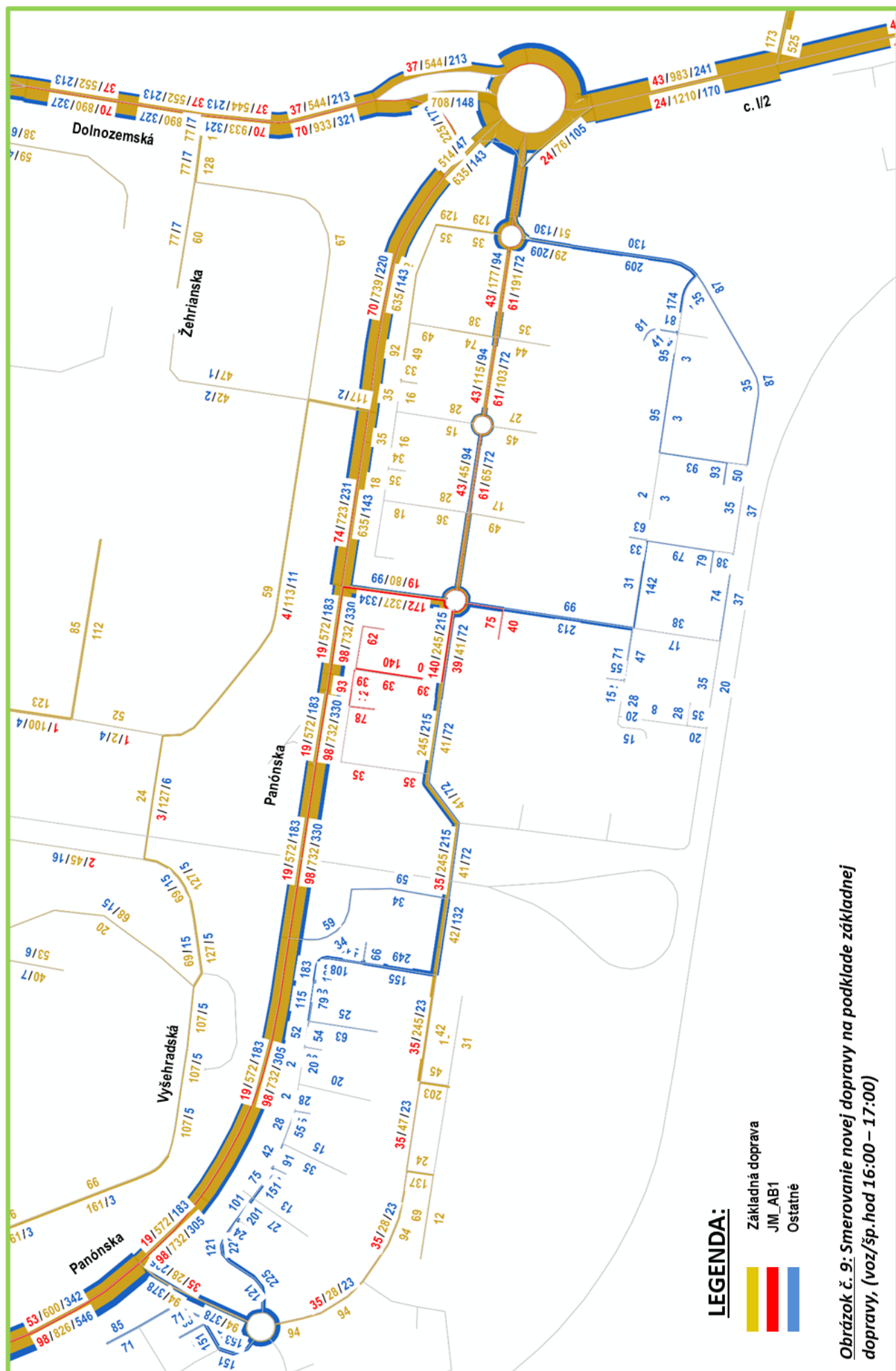
Ďalšie obrázky č. 6 a 7 boli vygenerované za účelom zistenia absolútneho podielu dopravy generovanej JM_AB1 na celkovom dopravnom zaťažení. Tento podiel je vyjadrený v absolútnych hodnotách zaťaženia úsekov cestnej siete segmentom JM_AB1 a celkovej dopravy.

Kumulatívny kartogram zaťaženia dotknutej cestnej siete v štruktúrovanom zobrazení podľa jednotlivých segmentov je zobrazený na obrázkoch č. 8 - 9. Tento kartogram uvádzame samostatne pre každú špičkovú hodinu v rozsahu cestnej siete najviac ovplyvnenej segmentom JM_AB1. Obrázky hovoria o skladbe dopravného zaťaženia sledovaných úsekov cestnej siete v členení na jednotlivé segmenty dopravných prúdov (JM_AB1, Základná doprava a Ostatné).









LEGENDA:

- Základná doprava
- JM_AB1
- Ostatné

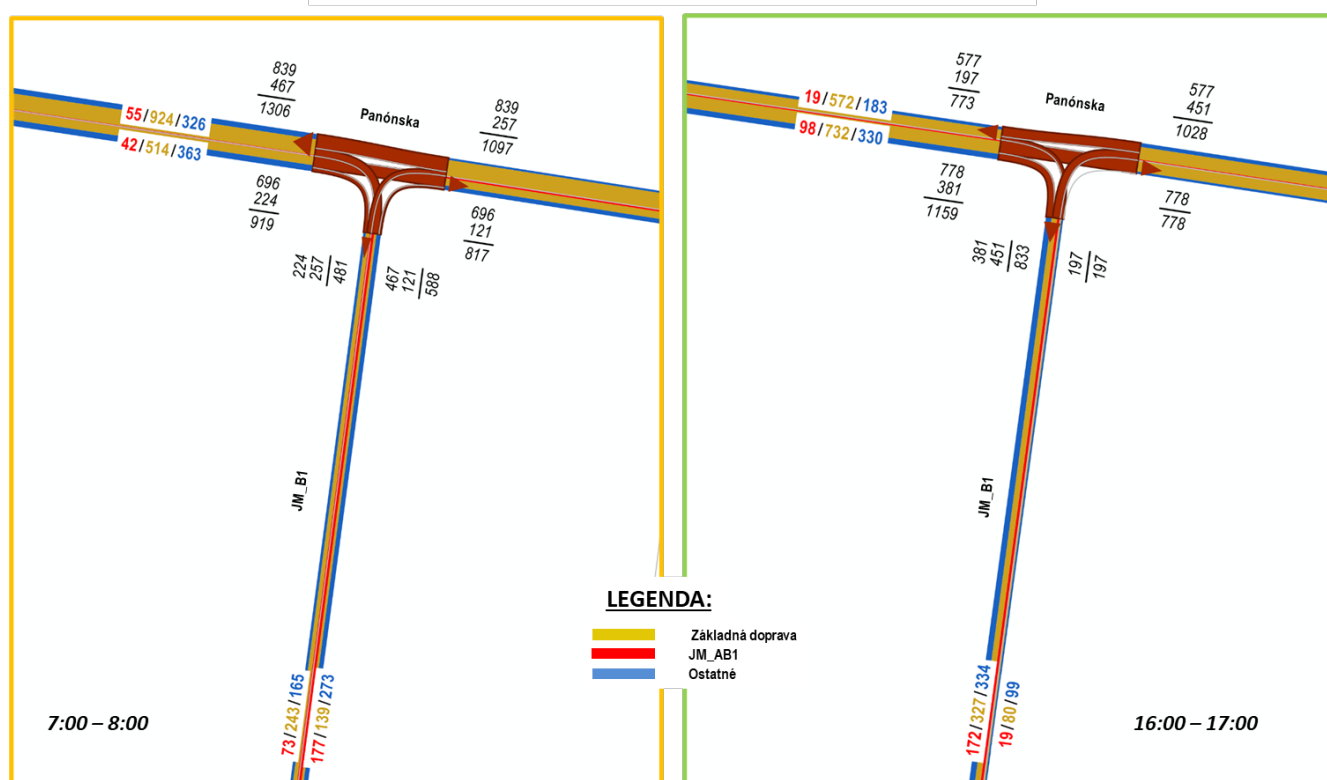
Obrázok č. 9: Smerovanie novej dopravy na podklade základnej dopravy, (voz/šp.hod 16:00 – 17:00)

Ak porovnáme hodnoty špičkového dopravného zaťaženia jednotlivých úsekov cestnej siete na obrázkoch č. 6 - 9 s relevantnými údajmi v DKP z októbra 2018, môžeme skonštatovať, že v scenári tohto dodatku č. 1 sú tieto na väčšine úsekov mierne nižšie, okrem úseku reprezentujúcom spojnicu Panónskej cesty a ul. Z. Chalupovej. Je to na jednej strane dôsledok absencie potenciálu vypustenej zóny AB_4 a nižších objemov dopravy generovanej zónou AB_1 a na strane druhej absencie prepojenia zóny AB_1 so severovýchodnou vetvou budúcej MUK Panónska – Jantárová.

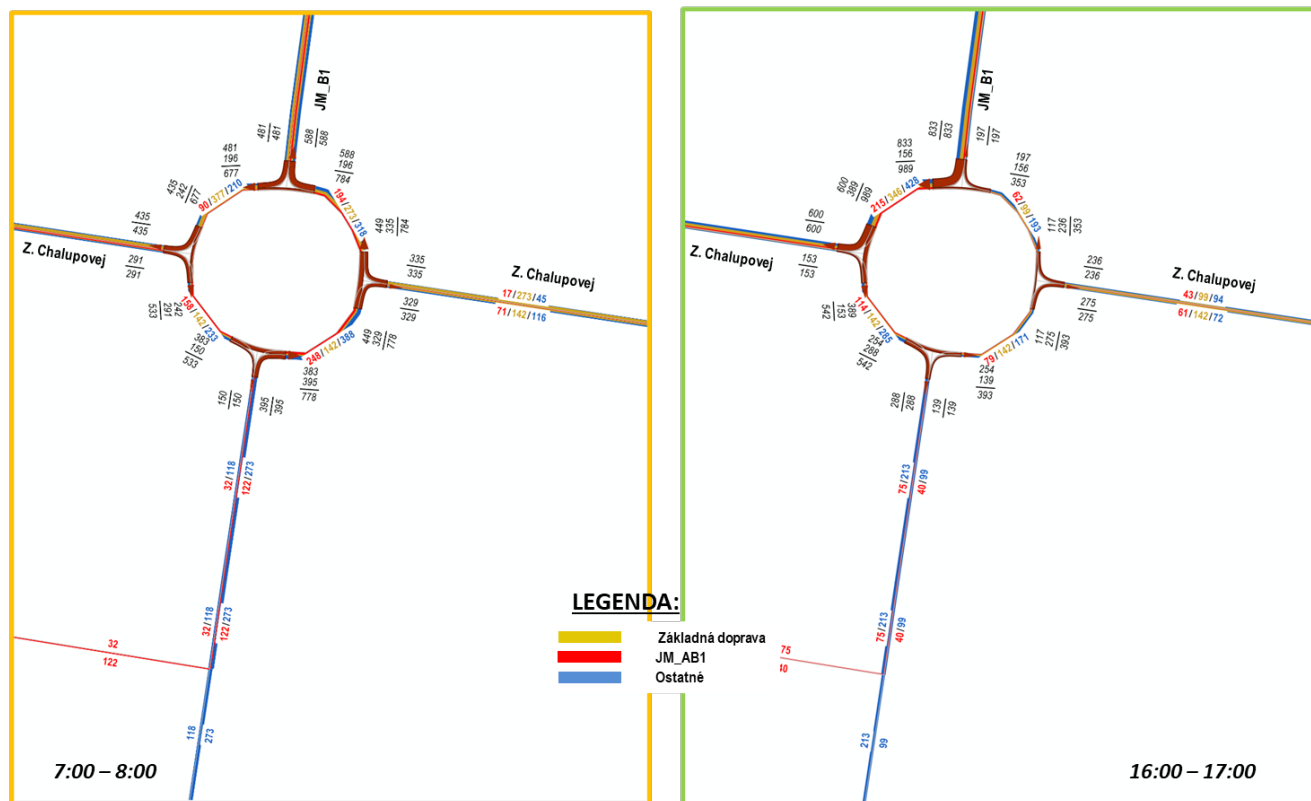
Zo stanoveného rozsahu posúdenia, ktorým pre tento dodatok č. 2 je rozšírenie dodatku č. 1 o križovatku spojnice ulíc Labutia a Z. Chalupovej s električkovou traťou vyplýva, že podrobnejšie zobrazenie smerového zaťaženia križovatiek sa nad rámec dodatku č. 1 bude týkať i tejto križovatky.

Za týmto účelom v podrobnej mierke na obrázkoch č. 10 - 12 uvádzame smerové zaťaženie troch relevantných križovatiek.

Obrázok č. 10: Kartogram zaťaženia križovatky Panónska – JM_B1, (voz/šp.h.)



Obrázok č. 11: Kartogram zaťaženia okružnej križovatky Z. Chalupovej – JM_B1, (voz/šp.h.)

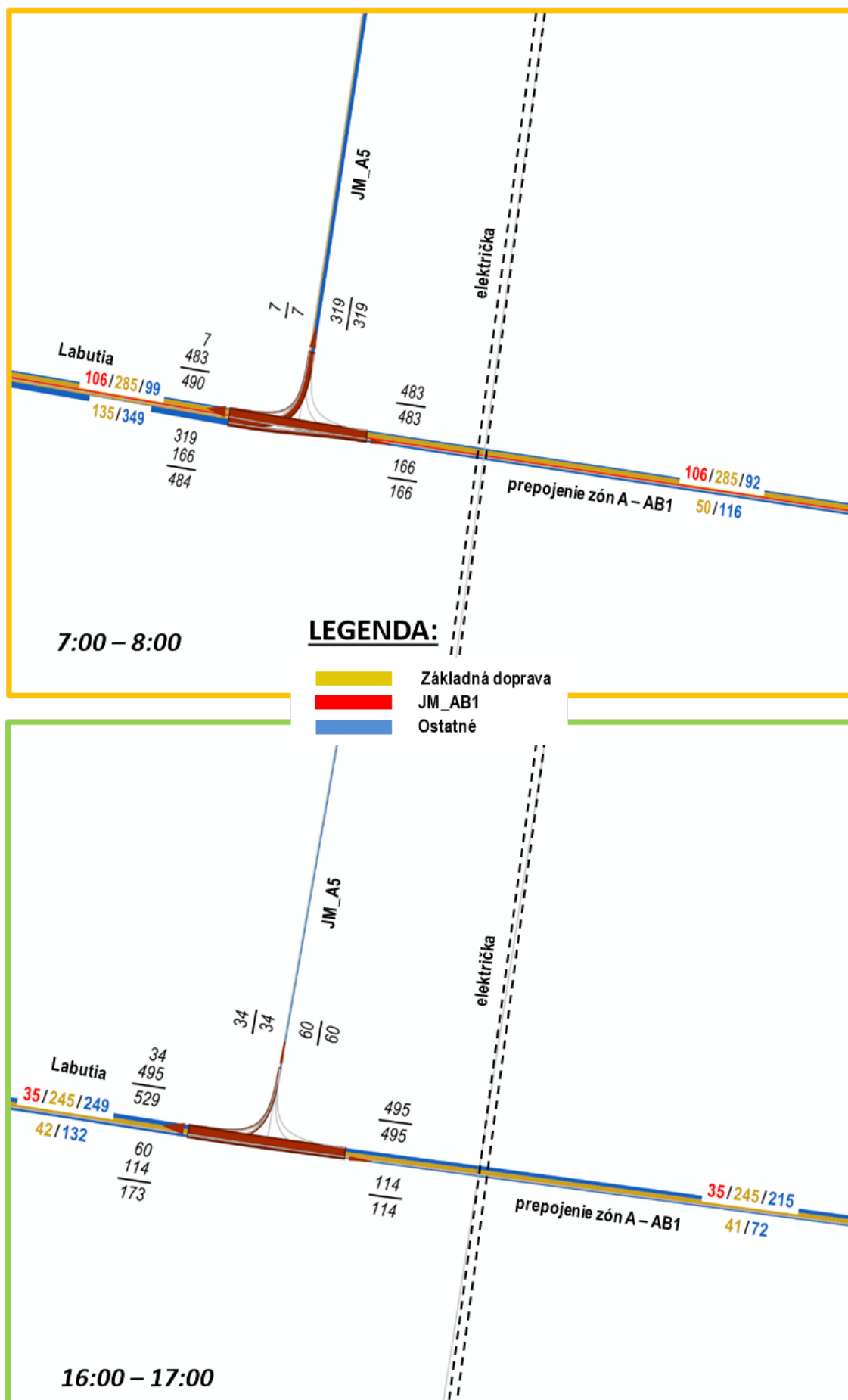


Z obrázku č. 10 možno pri porovnaní celkových hodnôt v dodatku č. 1 konštatovať ich mierny nárast najmä na Panónskej ceste a to v dôsledku aktualizovaných údajov segmentu Základná doprava, ktoré vyplynuli z dopravných prieskumov v novembri 2024.

Pokiaľ ide o MOK Z. Chalupovej – JM_B1 (obrázok č. 11), tu možno v otázke jej zaťaženia konštatovať približnú zhodu s údajmi v dodatku č. 1.

Na obrázku č. 12 uvádzame špičkové smerové zaťaženie križovatky Labutia – JM_A5 (ide o prepojenie Labutej ul. s JZ vetvou MUK Panónska – Jantárová), ktorá sa nachádza v bezprostrednej blízkosti križovania spojnice Labutia – Z. Chalupovej s električkovou traťou.

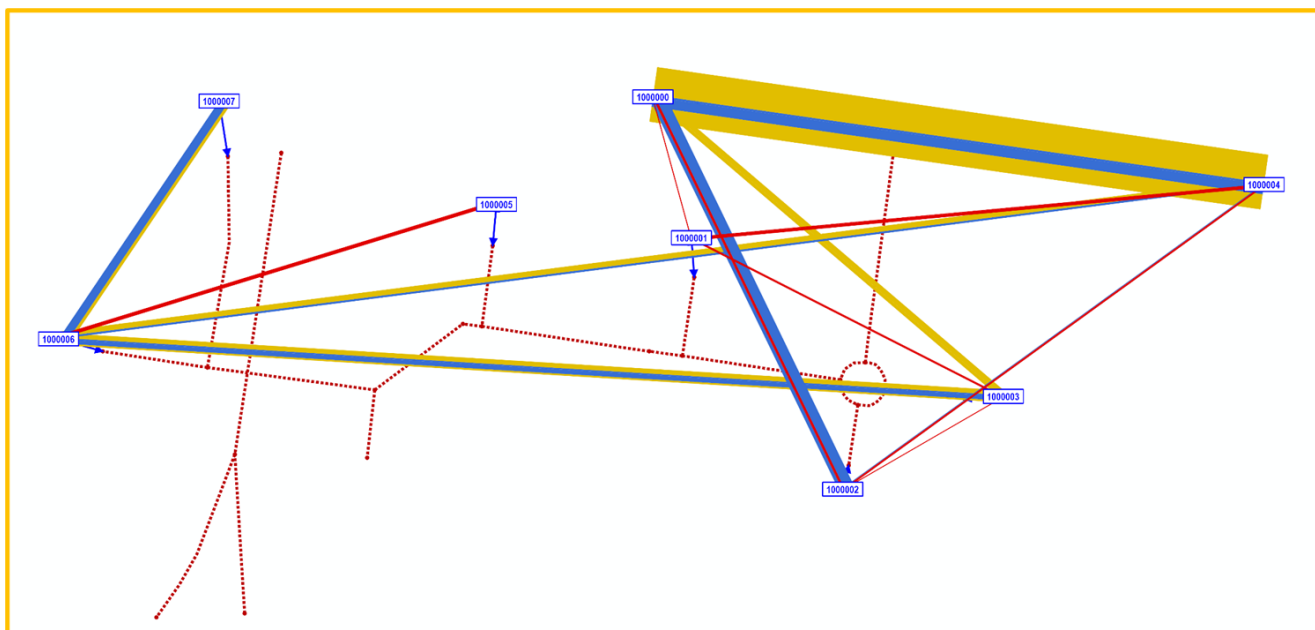
Obrázok č. 12: Kartogram zaťaženia križovatky vetva Panónska – Labutia -
prepojenie zón A - AB1, (voz/šp.h.)



Hlavným účelom doterajších analýz bolo zistenie správania sa novej dopravy v makroskopickom mierke. Preto všetky analýzy boli spracované na celomestskom dopravnom modeli.

Pre účely kapacitného posúdenia je v zmysle zadania potrebné zaoberať sa len oblasťou, ktorá bola určená. Je to rozšírenie rozsahu v dodatku č. 1 o križovanie spojnice Labutia – Z. Chalupovej s električkovou traťou a cestou pracovne označenou JM_A5. V tomto zmysle bude vygenerovaný príslušný výrez cestnej siete obsahujúci tento úsek a jeho križovatky.

V rámci vygenerovania výrezu dopravnej siete budú automaticky vygenerované aj príslušné matice prepravných vzťahov v danej oblasti, ktoré veľmi presne udávajú ich hodnoty. Tieto vzťahy sú názorne na obrázkoch č. 13 a 14 znázornené graficky a v tabuľkách č. 2 a 3 číselne. Tabuľky č. 2 a 3 reprezentujú súčet všetkých troch aplikovaných matíc relevantných príslušnej špičkovej hodine.

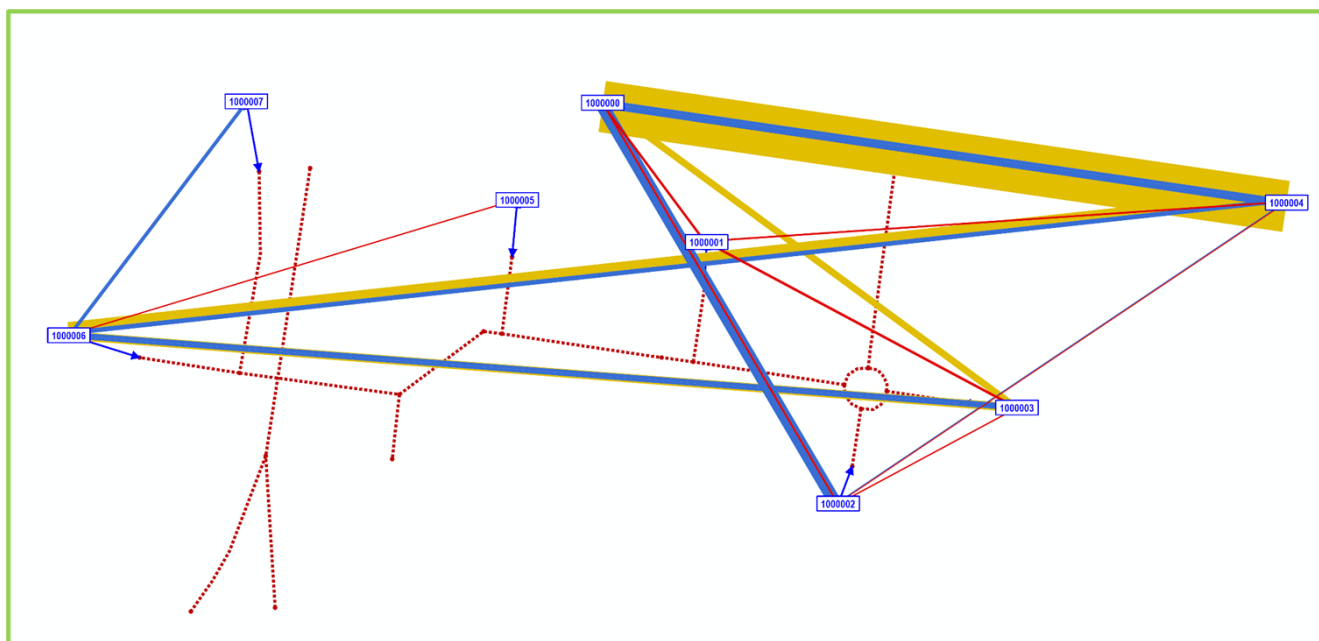


MATICA PREPRAVNÝCH VZŤAHOV, šp. hod. 7:00 - 8:00

8 x 8

tabuľka č. 2

číslo zóny	3469	1000000	1000001	1000002	1000003	1000004	1000005	1000006	1000007
3469	spolu	1306	58	150	329	817	0	490	319
1000000	919	0	27	107	90	696	0	0	0
1000001	126	0	0	0	46	79	0	0	0
1000002	395	328	0	0	25	42	0	0	0
1000003	335	139	11	13	0	0	0	171	0
1000004	1097	839	20	30	2	0	0	206	0
1000005	106	0	0	0	0	0	0	106	0
1000006	484	0	0	0	166	0	0	0	319
1000007	7	0	0	0	0	0	0	7	0



MATICA PREPRAVNÝCH VZŤAHOV, šp. hod. 16:00 - 17:00

8 x 8

tabuľka č. 3

číslo zóny	2843	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06	1E+06
2843	spolu	773	140	288	275	778	0	529	60
1000000	1159	0	64	221	96	778	0	0	0
1000001	39	0	0	0	39	0	0	0	0
1000002	139	117	0	0	21	0	0	0	0
1000003	236	80	28	18	0	0	0	110	0
1000004	1028	577	48	48	4	0	0	351	0
1000005	35	0	0	0	0	0	0	35	0
1000006	173	0	0	0	114	0	0	0	60
1000007	34	0	0	0	0	0	0	34	0

Ako je vidieť, v rámci vygenerovaného výrezu dopravnej siete pôsobí interaktívne celkom 8 dopravných zón, medzi ktorými je graficky znázornený vzájomný vzťah s farebným odlíšením zodpovedajúcim skôr definovaným segmentom (Základná doprava, JM_AB1 a Ostatné).

V rámci výrezu siete sa v rannej špičkovej hodine vykoná celkom 3469 ciest automobilovou dopravou, v popoludňajšej špičkovej hodine je to na rovnakej sieti 2843 ciest. Rozdiel činí 22 % v prospech rannej špičkovej hodiny a najviac sa na ňom podieľa segment Základná doprava. Všetky tieto cesty sa v podobe vozidiel premietnu do simulácie dopravy na posudzovanej sieti v interzonálnych vzťahoch zodpovedajúcich vyššie uvedeným maticiam.

Exportom vygenerovaného výrezu dopravnej siete so všetkými jej atribútmi do prostredia VISSIM dostávame základ pre spracovanie príslušnej simulácie ako metódy dopravno-kapacitného posúdenia. Simulačné spracovanie posúdenia má v porovnaní s klasickým (podľa TP) pridanú hodnotu v tom, že reprezentuje ucelenú dopravnú sieť, na ktorej sa prejaví aj vzájomné vplyvy dopravných stavov na jednotlivých jej prvkoch. Znamená to teda, že kapacitne budú posúdené všetky úseky a uzly súvislej cestnej siete, ktoré sa vo výreze nachádzajú, teda aj tie, ktoré v predchádzajúcich analýzach neboli vyhodnotené s tým, že ich treba posudzovať. V simulácii je uplatnené základné dopravné riešenie z makromodelu definované všetkými jeho atribútmi zodpovedajúcimi návrhu dopravného riešenia. V súlade so závermi makroskopickkej analýzy bude simulačné spracovanie kapacitného posúdenia vykonané samostatne pre obe špičkové hodiny.

5. Dopravno-kapacitné posúdenie (simulácia dopravných stavov)

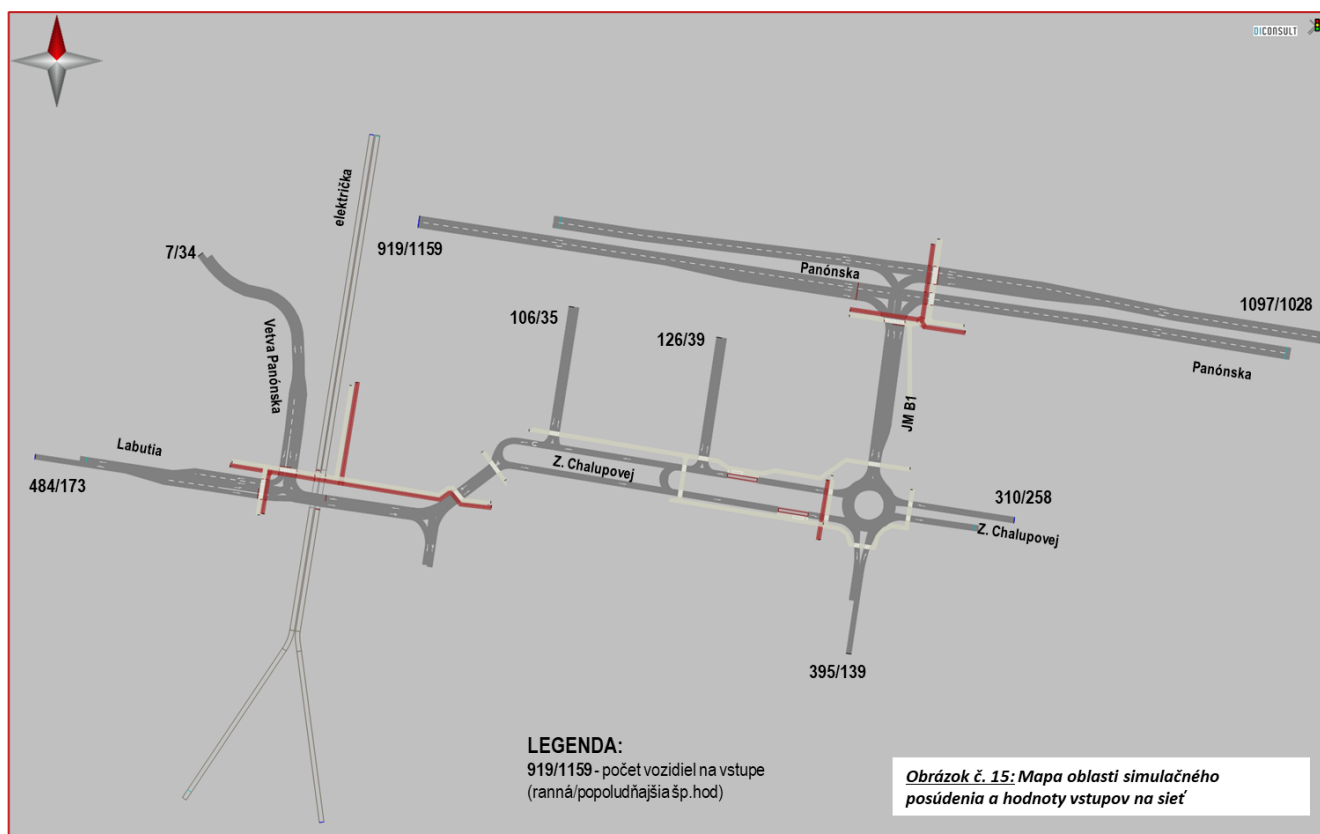
Ako už bolo v úvode spomenuté, dopravno-kapacitné posúdenie bude spracované formou virtuálnej simulácie. Simulácia je nedeliteľnou súčasťou tejto časti dokumentácie a predstavuje dynamický model pohybu všetkých vozidiel na reálnej cestnej sieti počas popoludňajšej špičkovej hodiny. Je spracovaná pomocou aplikácie VISSIM, ktorá je pre tento druh činnosti určená. Kapacitné posúdenie bude spracované samostatne pre obe špičkové hodiny.

Základ videosimulácie v každej špičkovej hodine tvorí príslušná sieť v rozsahu zodpovedajúcom obrázkoch č. 13, resp. 14 s atribútmi a hodnotami jej celkového špičkového dopravného zaťaženia definovanými maticami prepravných vzťahov v tabuľkách č. 2 a 3. Tieto údaje importované z výsledkov makroskopického modelu (výrez dopravnej siete) boli doplnené ďalšími atribútmi, menovite presnými údajmi o usporiadaní radiácií priestorov (geometria križovatiek v mierke). Ďalej boli do simulačného modelu doplnené pravidlá prednosti na neriadených križovatkách, rýchlostné obmedzenia v oblúkoch, zastávky verejnej dopravy, pešie a cyklistické trasy a priechody s absolútnou prednosťou chodcov a taktiež boli v rámci tohto DKP spracované signálne plány riadenia križovatiek Panónska – JM B1 a Labutia – električková trať. V simulácii sú doplnené vozidlá MHD podľa ich trás a grafikonov. Základným kritériom uspokojivého dopravného stavu je plynulá doprava bez kongescií, ktoré by zjavne spôsobovali trvalé stavy problematickej dopravnej situácie. V nadväznosti na cieľ tohto kapacitného posúdenia, ktorým je zistenie, či pridaním nového dopravného potenciálu viazaného na zámer JM_AB_1 je v pracovnom scenári systém organizácie dopravy schopný prijať jeho nový potenciál bude preverovaná celá oblasť výrezu.

Rozsah simulačného modelu importovaného z výrezu cestnej siete je v uvedenom zmysle zrejmý z obrázka č. 15. Obrázok taktiež uvádza hodnoty dopravného zaťaženia vstupov na sieť v jednotlivých špičkových hodinách.

Spustením videosimulácie možno v priebehu príslušnej špičkovej hodiny sledovať dopravné stavy na celej cestnej sieti zodpovedajúcej výrezu záujmového územia. S cieľom rozlíšenia základnej a novej dopravy je simulácia vyhotovená v troch farbách vozidiel zodpovedajúcich doterajšiemu zobrazeniu dopravných potenciálov:

- žlté vozidlá predstavujú základnú dopravu;
- modré vozidlá predstavujú dopravu generovanú ostatnými zámermi;
- červené vozidlá predstavujú dopravu generovanú skupinou zámerov JM_AB1.



Nižšie sú pre ilustráciu vo forme statických obrázkov č. 16 - 24 uvedené stavy typickej dopravnej situácie všetkých kľúčových križovatiek posudzovanej oblasti, ktoré dokumentujú stav po uvedení posudzovaných zámerov do prevádzky. Treba ale zdôrazniť, že statické obrázky uvádzajú len konkrétny dopravný stav v konkrétnej jednej z 3600 simulačných sekúnd (uvedenej v ľavom dolnom rohu červeným písmom), ktorá je počas danej špičkovej hodiny typická čo do dopravného stavu. Napriek tomu tieto obrázky nemôžu vypovedať dopravné stavy v ich dynamickom priebehu. Preto hodnota týchto obrázkov je skôr ilustračná a dynamický priebeh dopravnej situácie je potrebné hodnotiť na základe video dokumentácie, ktorá je nedeliteľnou súčasťou tohto DKP.

Križovatky Panónska – JM_B1 a JM_B1 – Z. Chalupovej (obr. č. 16, 18)

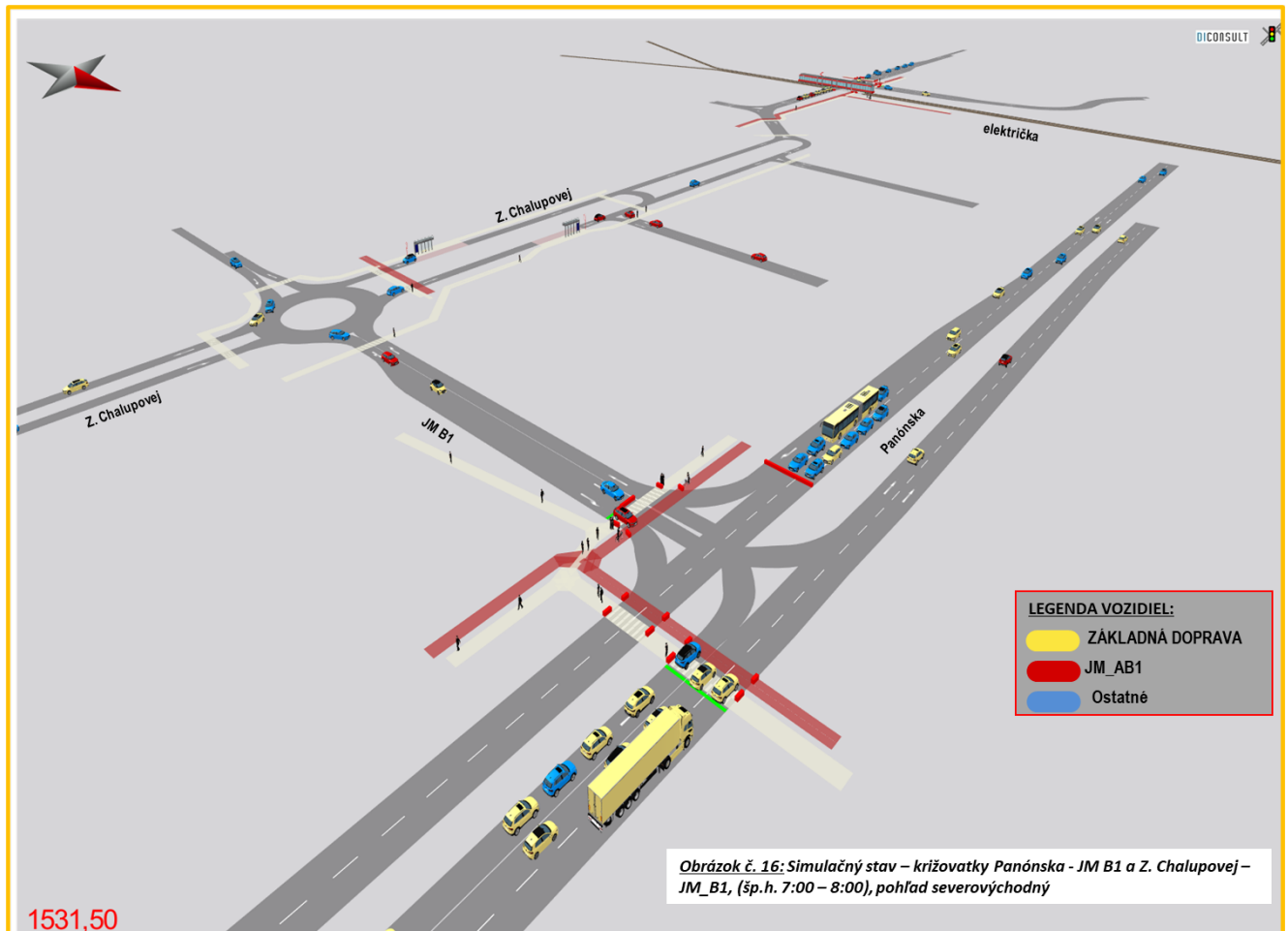
Panónska – JM_B1:

Styková križovatka riadená CDS so samostatným radením na vstupoch budovaná v rámci realizácie zóny JM_B1. V križovatke sú navrhnuté delené priechody pre chodcov a cyklistov cez Panónsku cestu a nedelený cez JM_B1. Nová doprava generovaná JM_AB1 sa vyskytuje v rôznej miere na všetkých vstupoch, najviac na vstupe JM_B1 v rannej špičke.

Križovatka je v simulácii riadená odlišným signálnym plánom pre rannú a popoludňajšiu špičkovú hodinu s dĺžkou cyklu 100 sek. S ohľadom na zvýšené dopravné zaťaženie na ľavom odbočení JM_B1 – Panónska v rannej špičke a relatívne krátky úsek od MOK na ul. Z. Chalupovej bolo treba zabrániť preplňovaniu daného úseku počas trvania červeného signálu, čo je v signálnych plánoch vykonané dvojitém radením príslušnej signálnej skupiny (č. 3) počas cyklu.

Sledovaním simulácie možno v oboch špičkových hodinách pozorovať uspokojivé dopravné stavy, kedy sa jednotlivé vstupy vyprázdňujú spravidla na prvý cyklus riadenia, výnimočne na druhý cyklus na ľavom odbočení Panónska – JM_AB1 v popoludňajšej špičke.

Záver posúdenia: križovatka vyhovuje.



Name:

591 Panonska - JM_B1_AM

Intergreens:

None

Cycle time:

100

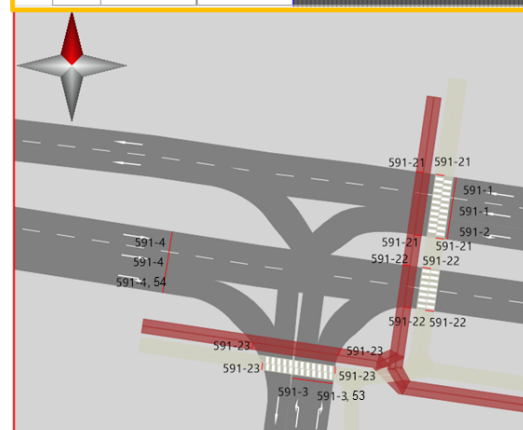
Offset:

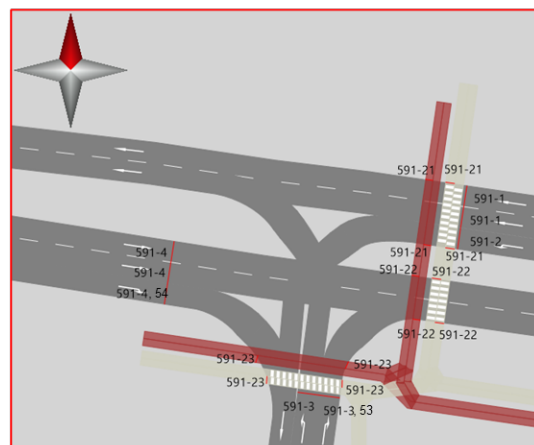
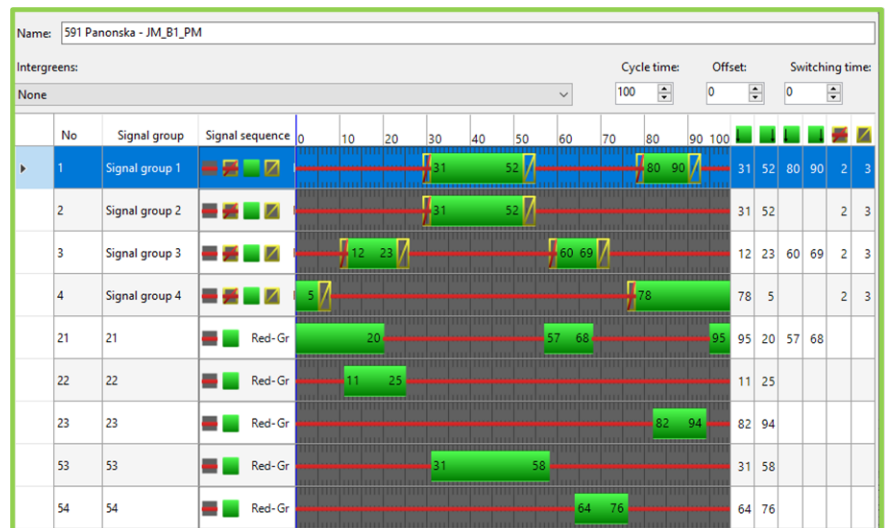
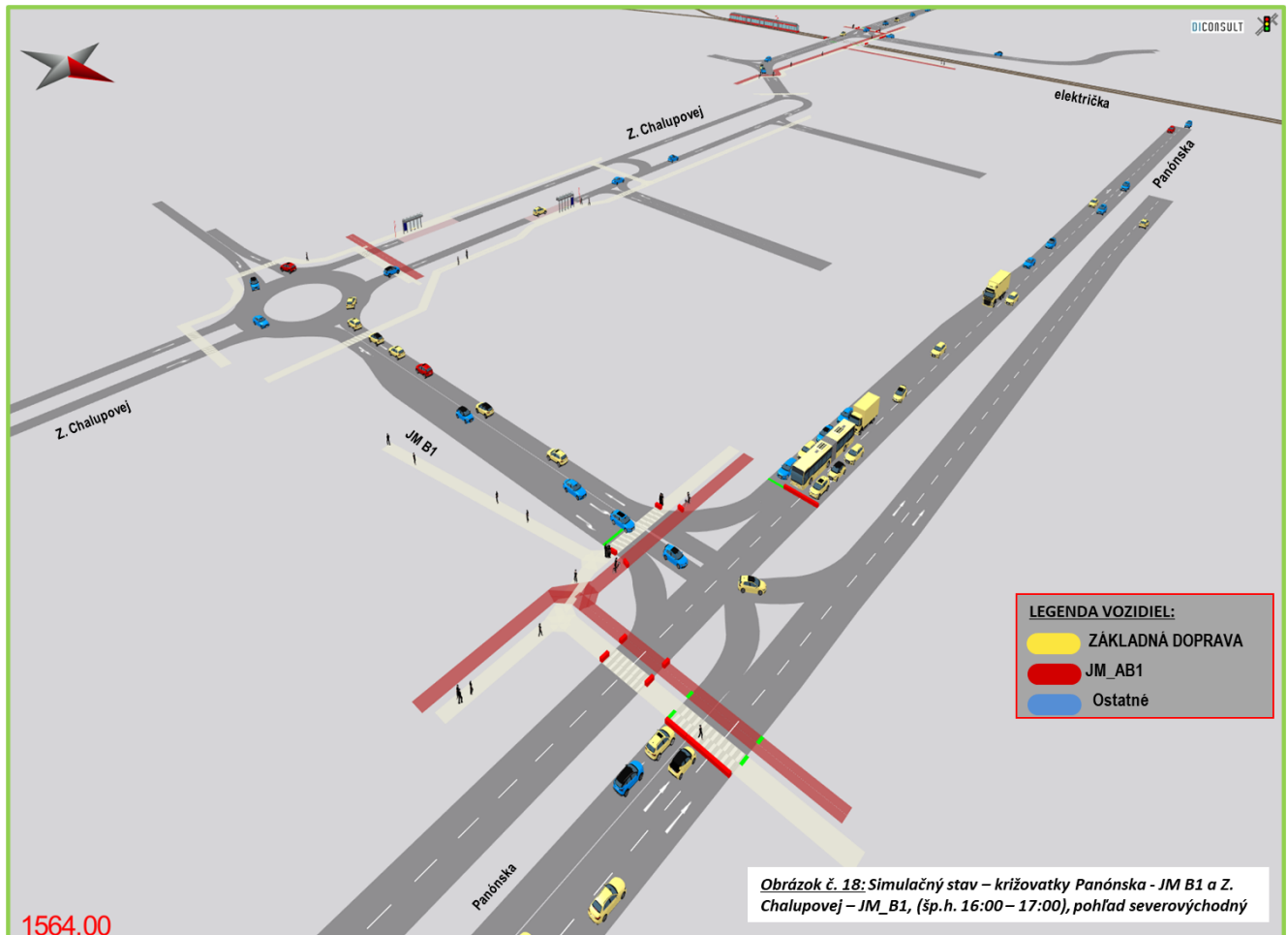
0

Switching time:

0

No	Signal group	Signal sequence	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100							
1	Signal group 1	   				31		52				80	90		31	52	80	90	2	3
2	Signal group 2	   				31		52							31	52			2	3
3	Signal group 3	   			3		23			60	69				3	23	60	69	2	3
4	Signal group 4	   										78	96		78	96			2	3
21	21	  Red-Gr				20			58	69			95		95	20	58	69		
22	22	  Red-Gr			3		25								3	25				
23	23	  Red-Gr									76	94		76	94					
53	53	  Red-Gr				29		52						29	52					
54	54	  Red-Gr							59	71				59	71					





Obrázok č. 19: Signálny plán križovatky Panónska - JM B1, popoludňajšia špička

MOK Z. Chalupovej – JM_AB1:

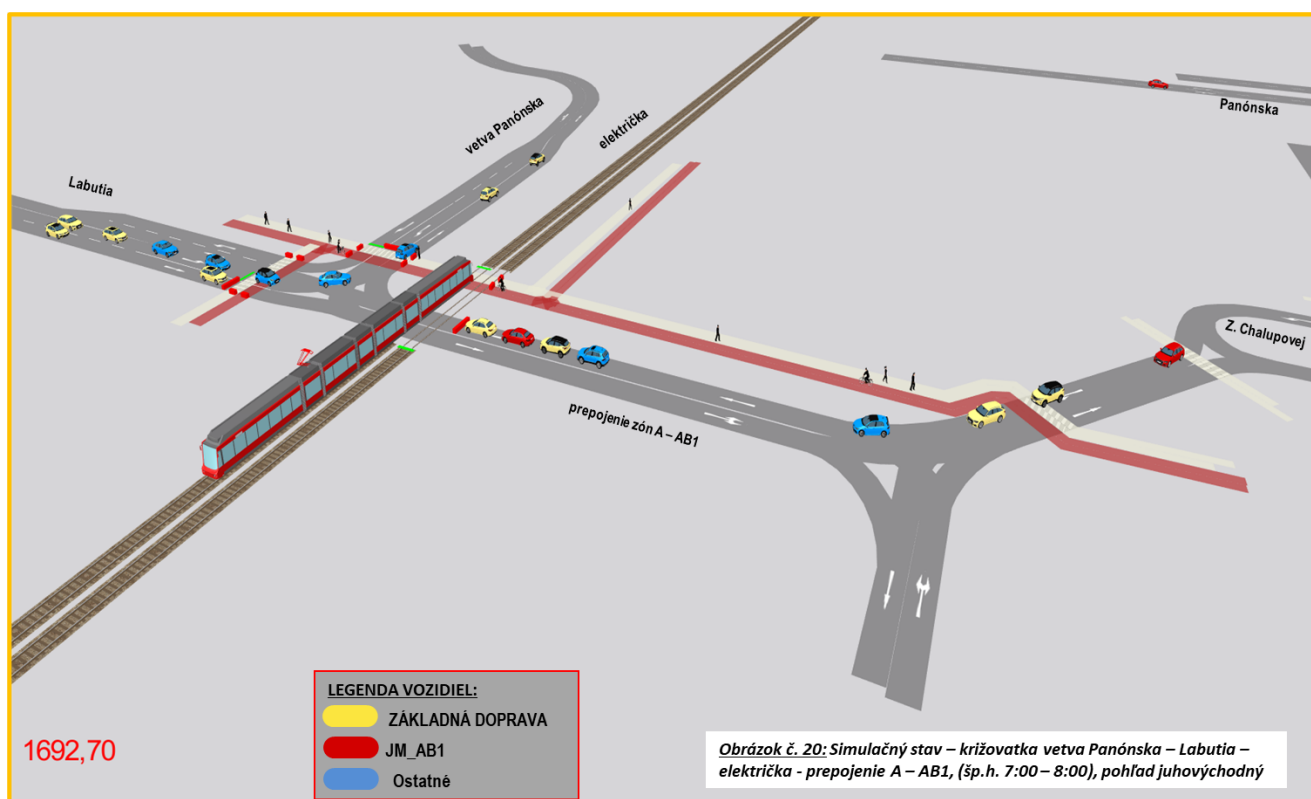
Malá okružná križovatka bez by-passov a priechodmi pre chodcov cez všetky 4 ramená. Nová doprava generovaná JM_AB1 sa v rôznej miere vyskytuje na všetkých vstupoch. Sumár vstupov v rannej špičkovej hodine dosahuje 1502 voz/hod. a v popoludňajšej špičke 1361 voz/hod., t.j. obe špičky sú z daného hľadiska vyrovnané. Treba však dodať, že zaťaženie MOK na úrovni 1500 voz/hod s priechodmi cez každé rameno predstavuje pomerne vysoké zaťaženie a tomu zodpovedá i priebeh simulácie, kedy je plynulosť vybraných vstupov na okruh znížená.

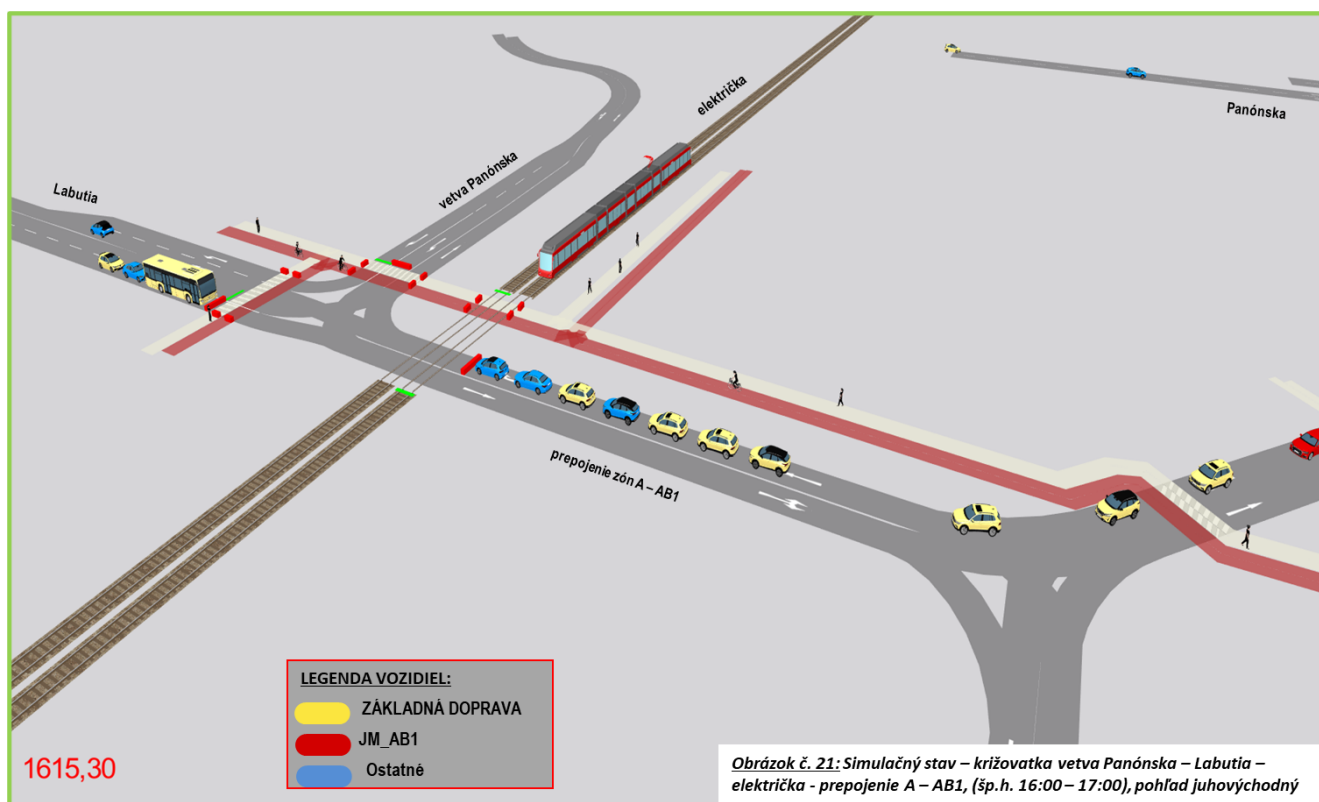
Pri sledovaní simulácie je viditeľné, že plynulosť premávky viac ovplyvňujú chodci na priechodoch, ako dávanie prednosti na vstupoch na okruh. Napriek tomu priemerné časové zdržania na vstupoch (stredná doba čakania) nedosahujú ani 20 sekúnd, čo hovorí o kvalite dopravných prúdov v stupni B.

Záver posúdenia: križovatka vyhovuje v nadpriemernej kvalite.

Križovatka Labutia – vetva Panónska (JM_AB1) (obr. č. 20, 21)

Súčasťou tejto stykovej križovatky je i neďaleké križovanie spojnice Labutia – Z. Chalupovej s električkovou traťou. Dve z ramien sú križované priechodmi pre chodcov, resp. cyklistov. Križovatka je v zmysle zadania riešená ako svetelne riadená spoločným signálnym plánom pre rannú a popoludňajšiu špičku s dĺžkou cyklu 80 sekúnd. Tento signálny plán uvádzame na obrázku č. 22. Súčasťou riadenia križovatky je i riadenie koľajového priecestie s električkovou traťou, pričom interval električkových spojov je v simulácii nastavený na 3 minúty a dĺžka vozidiel 50 m.

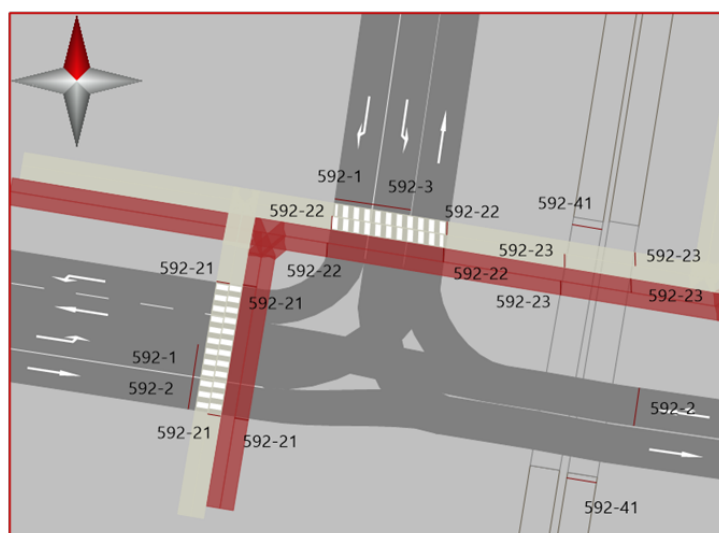




Name: JM_AB-A_vetva Panonska_AM

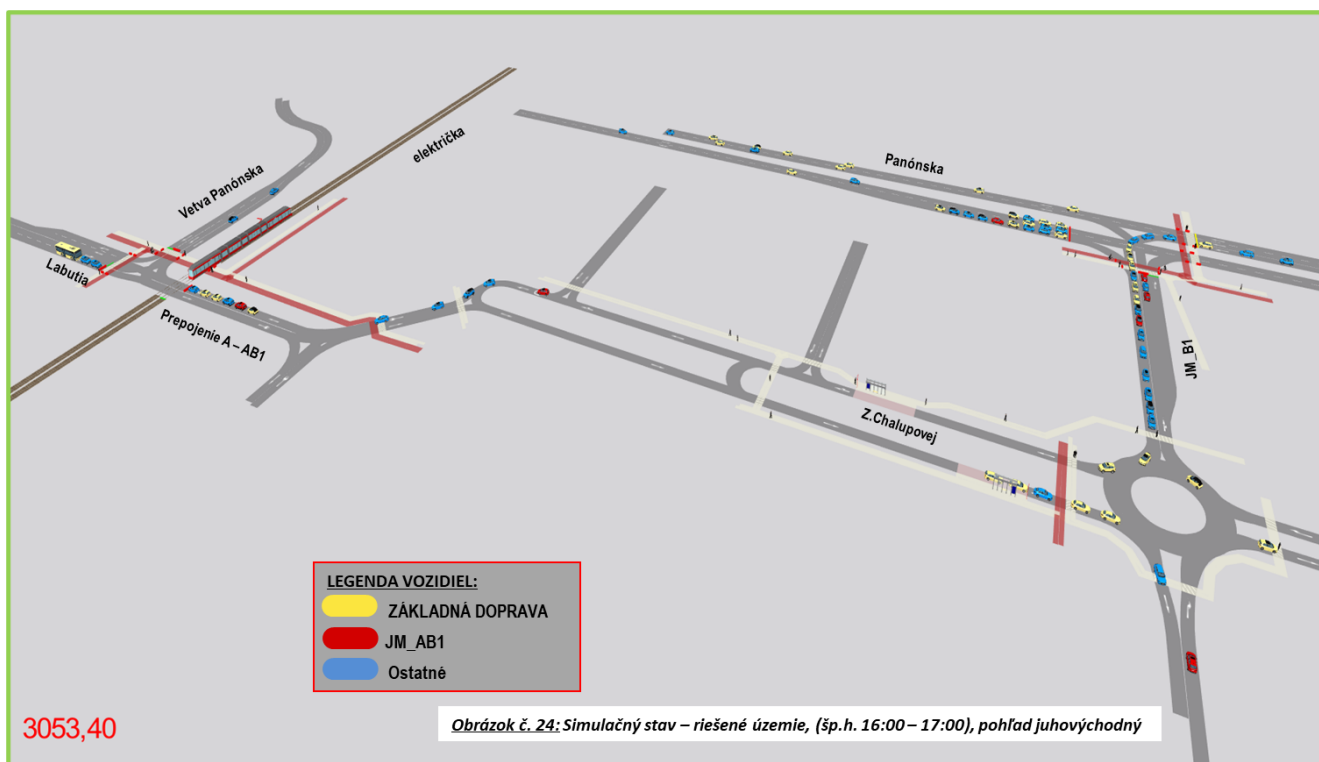
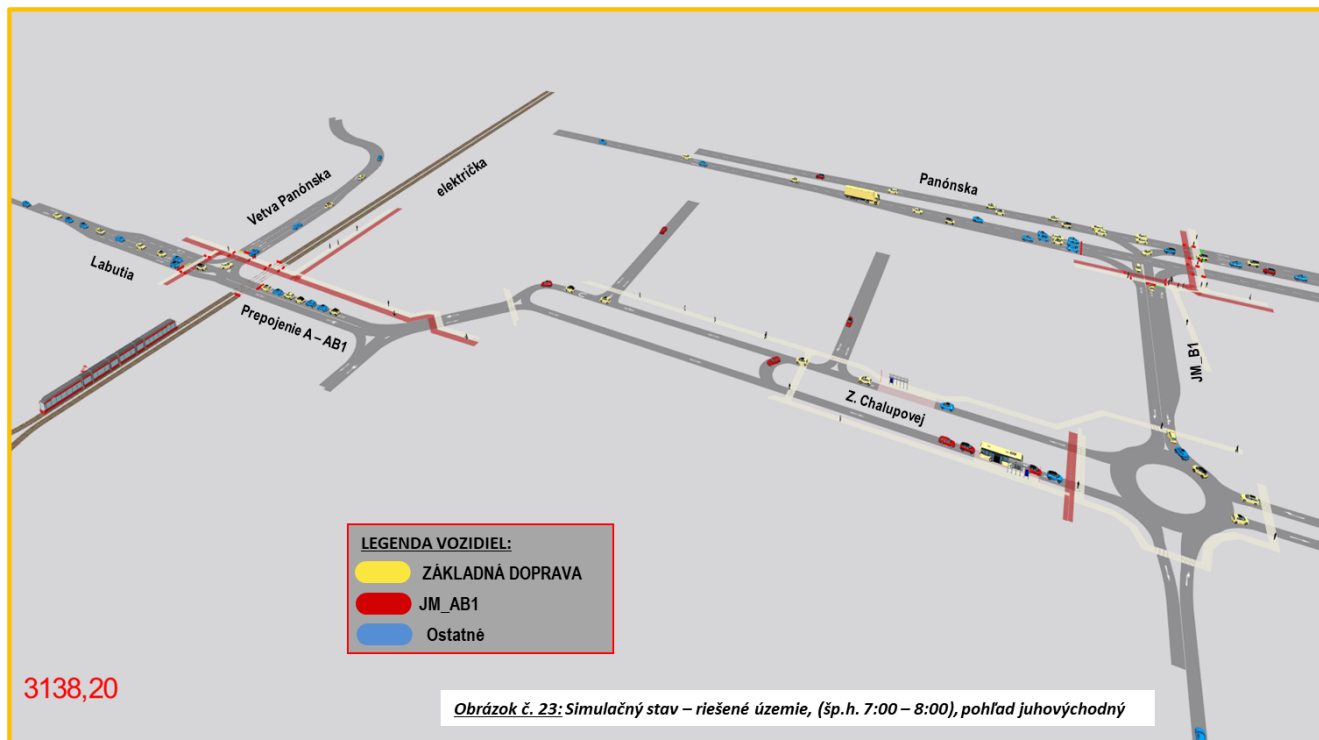
Intergreens: None Cycle time: 80 Offset: 0 Switching time: 0

No	Signal group	Signal sequence	0	10	20	30	40	50	60	70	80				
1	Signal group 1		3	16								3	16		2
2	Signal group 2				25	62						25	62		2
3	Signal group 3											71	77		2
21	21	Red-Gr										69	76		
22	22	Red-Gr			27	60						27	60		
23	23	Red-Gr			19	75						19	75		
41	41	Red-Gr	2	16								2	16		



Pri sledovaní simulácie možno pozorovať dopravné stavy zodpovedajúce nadpriemernej kvalite, nakoľko jednotlivé vstupy sa počas cyklu takmer vždy úplne vyprázdňujú bez zostatkov.

Na obrázkoch č. 23 a 24 sú pre ilustráciu zobrazené typické dopravné stavy na celej posudzovanej sieti.



Je vidieť, že nikde na sieti sa nevyskytujú stavy väčších vzdutí, to, čo je vidieť na vstupe JM_B1 v popoludňajšej špičke do MOK je len dôsledkom náhodného výskytu chodcov práve počas zeleného signálu na ľavom odbočení Panónska – JM_B1.

Vyhodnotenie kvality dopravného prúdu z hľadiska priemernej doby zdržania (strednej doby čakania) a dĺžky vytvorenej kolóny pred vstupmi do križovatiek:

Dôležitými merateľnými ukazovateľmi kvality dopravného prúdu sú priemerná doba zdržania a dĺžka kolóny pred odporovými bodmi cestnej siete, ktorými sú najmä križovatky a pešie priechody na sieti. Tieto prirodzene negatívne javy sú na každej posudzovanej neriadenej križovatkke primárne generované povinnosťou dávania prednosti na neriadených križovatkách, alebo priechodoch pre chodcov (cyklistov) a sekundárne môže byť táto dĺžka zväčšená preťažením príslušného vstupu. U riadených križovatiek Panónska – JM_B1 a Labutia – vetva Panónska je hlavným zdrojom časových zdržaní červený signál na stop čiarach. Simulačné spracovanie špičkových dopravných stavov umožňuje pri nastavení príslušných parametrov vyhodnotenia získať presné hodnoty týchto ukazovateľov ako výsledku ich merania v rámci hodinového procesu virtuálnej premávky na posudzovanej cestnej sieti. Uvádzame ich na obrázkoch č. 25 – 27.

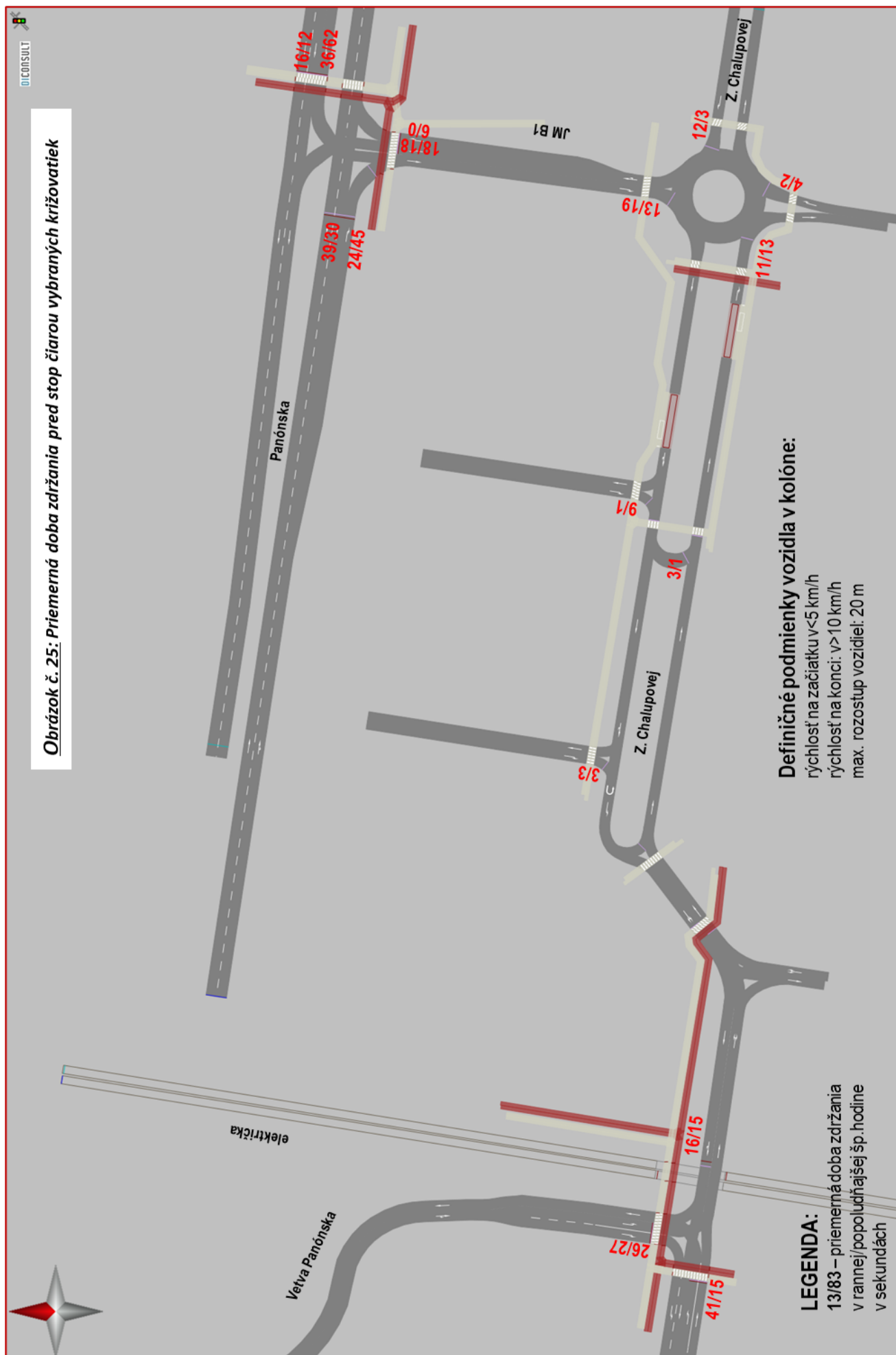
Na obrázku č. 25 sú na meraných profiloch zobrazené hodnoty priemernej doby zdržania vozidiel na cca 100 metrovom úseku pred príslušným odporovým bodom vplyvom dávania prednosti v jazde, státním na červený signál, alebo spomalením dopravného prúdu v kolóne. Je vidieť, že najvyššia hodnota priemerného zdržania vozidiel bola nameraná na ľavom odbočení Panónska – JM_B1 o veľkosti 62 sekúnd v popoludňajšej špičke. Treba dodať, že ide o relatívne nízku hodnotu zdržania, keďže tvorí 62% dĺžky cyklu riadenia, čo v praxi znamená, že daný vstup sa vyprázdňuje maximálne na druhý cyklus riadenia. Pokiaľ ide o ostatné profily merania tejto riadenej križovatky, na nich boli namerané v priemere len polovičné hodnoty, čo je takmer výlučne dôsledkom samotného riadenia. U ostatných križovatiek boli namerané hodnoty priemernej doby zdržania výrazne nižšie, na MOK Z. Chalupovej – JM_B1 len do max. 20 sekúnd a na riadenej križovatkke Labutia – vetva JM_A5 do 41 sekúnd. Možno teda potvrdiť výsledky predchádzajúcich analýz v tom, že posudzovaná komunikačná sieť je kapacitne plne funkčná.

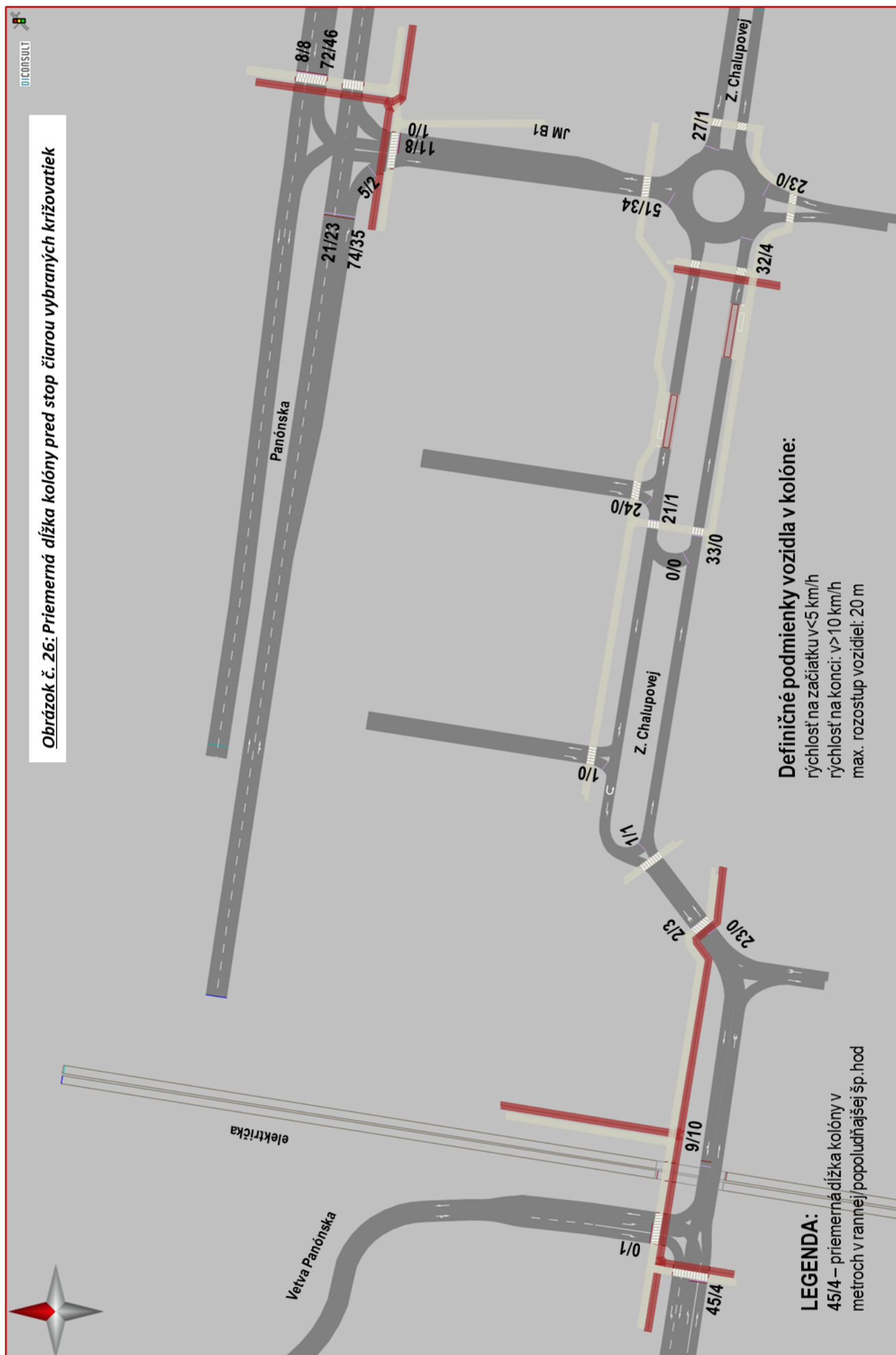
Obrázok č. 26 obdobným spôsobom uvádza namerané priemerné dĺžky kolón v profiloch pred odporovými bodmi (križovatky, priechody pre chodcov). Z nameraných výsledkov je zrejmé, že priemerné dĺžky kolón pred stop čiarami sú pri nízkych hodnotách zdržania taktiež veľmi nízke, do 75 m.

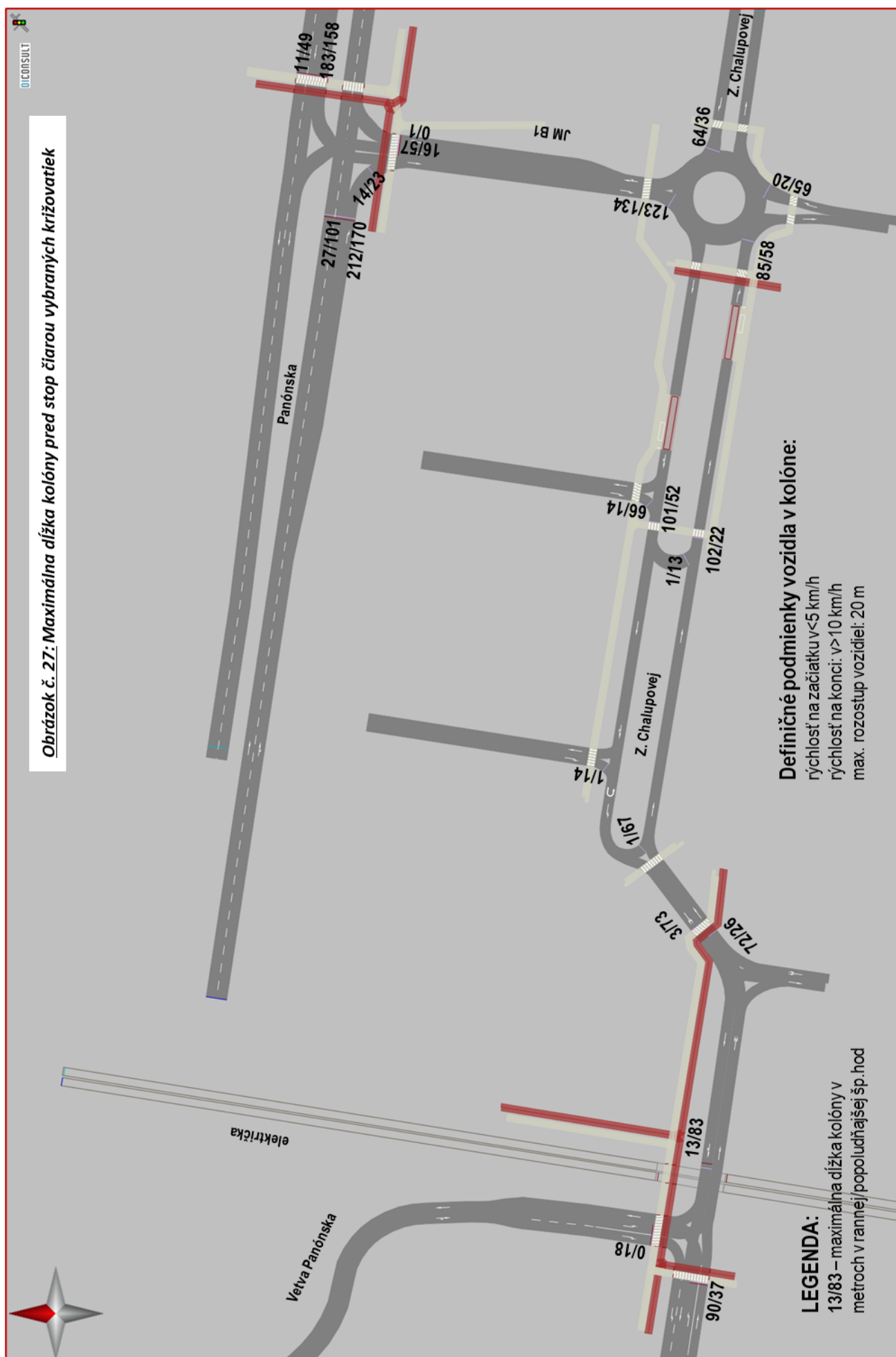
Dopravné stavy v priebehu špičkovej hodiny sa menia v závislosti od nepravidelnosti intenzity vozidiel vstupujúcich na posudzovanú komunikačnú sieť. Táto nepravidelnosť je v simulácii riadená tzv. generátorom náhodného čísla s podmienkou, že počas danej špičkovej hodiny je na vstupy na sieť generovaný 100%-ný počet vozidiel zodpovedajúci údajom overiteľným na obrázkoch č. 6 a 7, tabuľkách č. 2 a 3 a obrázku č. 15. V tomto zmysle sa v určitej simulačnej sekunde na sieti nachádza viac, alebo menej vozidiel a tým sa mení i okamžitá dĺžka kolón pred stop čiarami. Na každej stop čiare je teda v určitom okamžiku možné namerať maximálnu dĺžku kolóny, ktorá sa vyskytne počas danej špičkovej hodiny. Táto téma je predmetom obrázka č. 27.

Ako vidieť, počas špičkovej hodiny sa na vybraných stop čiarach môže raz za celú hodinu vyskytnúť kolóna o dĺžke až cca 200 m (najviac v rannej špičkovej hodine na pravom odbočení Panónska – JM_B1 o dĺžke 212 m). Treba dodať, že maximálna dĺžka kolóny nie je parametrom kvality dopravných prúdov a má len ilustračnú hodnotu kvôli predstave o najnepriaznivejšom dopravnom stave, ktorý raz za hodinu môže nastať.

K vyššie uvedeným meraniam je na mieste dodať, že tieto boli vykonané pri 5-násobnom priebehu celej špičkovej hodiny, každej s rôznym nastavením nepravidelnosti vstupu na sieť pomocou generátora náhodného čísla.







V celkovom vyhodnotení vyššie uvedených parametrov kvality dopravných prúdov modelovaných pre scenár v zmysle východísk tohto DKP možno konštatovať, že v podmienkach upravených scenárom tohto DKP je posudzovaná komunikačná sieť schopná vysporiadať sa s jej prognózovaným dopravným zaťažením v nadpriemernej kvalite. Najdôležitejším zistením je, že v danom scenári nebude dochádzať k javom, kde by vzdutím dopravného prúdu v určitom profile dochádzalo ku chronickému blokovaniu susedného uzla, ktorý by za bežných okolností mohol fungovať normálne.

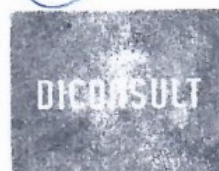
6. Celkový záver dopravno-kapacitného posúdenia

Na základe výsledkov dopravno-kapacitného posúdenia zámeru JM_AB1 možno v rozsahu tohto dodatku č. 2 potvrdiť výsledky z dodatku č. 1 a konštatovať, že doplnené posúdenie križovatky Labutia – vetva JM_A5, súčasťou ktorej je i električkové priecestie na Labutej ul. posúdenie preukázalo plnú akceptovateľnosť dopravného potenciálu predmetného zámeru z hľadiska kapacity cestnej infraštruktúry.

Na základe uvedeného preto pre aktuálne posudzovaný zámer JM_AB1 z tohto posúdenia nevyplývajú žiadne ďalšie opatrenia na posudzovanej cestnej sieti okrem tých, ktoré sú definované pracovným scenárom. V praxi to znamená, že dostupnosť zámeru JM_AB1 z troch smerov (Panónska po komunikácii JM_B1 a po ul. Z. Chalupovej z oboch strán) je z hľadiska kapacity cestnej infraštruktúry plne zabezpečená v podmienkach nadpriemernej kvality dopravných prúdov.

Bratislava, marec 2025

Vypracoval: DI CONSULT s.r.o., Ing. Vladimír Mikuš



DI CONSULT s.r.o.
Tranovského 22
841 02 Bratislava
Slovak Republic
IČO: 50 090 445
www.diconsult.sk