

LOGISTICKÉ CENTRUM
4. Kvadrant, Bratislava

DOPRAVNO-KAPACITNÉ POSÚDENIE

aktualizácia

OBJEDNÁVATEĽ

A3 projekt, s.r.o., Vajnorská 100/A, 831 04 Bratislava

SPRACOVATEĽ

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

MAREC 2022

OBSAH:

Úvod	3
Použité podklady, východiská a ich zhodnotenie	4
Metodika posúdenia, použité nástroje	4
Statická doprava	5
Výpočet objemov novej zdrojovej a cieľovej dopravy	5
Priradenie novej špičkovej dopravy na komunikačnú sieť	6
Dopravno-kapacitné posúdenie (simulácia dopravných stavov)	21
Celkový záver dopravno-kapacitného posúdenia	32
Prognóza dopravného zaťaženia komunikačnej siete v r. 2045	32
Kapacitné posúdenie križovatky podľa STN 73 6102 – rok 2045	39

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 **.inp*)
- 2x cca 7 min. video (2x zrýchlený obraz) vytvorené zo simulácie s možnosťou prehliadania bežnými video prehliadačmi (formát **.mp4*)

Dopravno-kapacitné posúdenie zámeru
Logistické centrum 4. Kvadrant, 1. etapa
aktualizácia

1. Úvod

V decembri 2020 bolo spoločnosťou DI CONSULT s.r.o. spracované dopravno-kapacitné posúdenie predmetného zámeru, ktorého návrh dopravnej obsluhy bol koncipovaný na báze napojenia záujmového územia na Ráztočnú ul. (cesta II/572) v mieste jej križovania s Amarelkovou ul. V tejto súvislosti boli navrhované primerané úpravy dotknutých miestnych komunikácií Hlohová a Leknová vrátane komunikačného prepojenia Leknová – Ráztočná cez novo navrhovaný mostný objekt ponad Malý Dunaj.

Z prerokovania vyššie uvedeného návrhu vyplynuli závažné vplyvy dopravy generovanej zámerom na prostredie priľahlé najmä k Leknovej ul., čo bolo podnetom na prehodnotenie konceptu dopravnej obsluhy zámeru. Nový návrh dopravnej obsluhy je založený na vybudovaní novej komunikácie v trase časti preložky cesty II/572 v úseku od záujmového územia po existujúce napojenie obchodného centra Pharos tak, ako to predpokladá platný ÚPN. Táto komunikácia nebude prepojená s Majerskou ul.

Vyššie uvedená úprava predstavuje zásadnú zmenu v smerovaní dopravných tokov generovaných predmetným zámerom, čo je jediný dôvod spracovanie tejto aktualizácie.

Účelom spracovania dopravno-kapacitného posúdenia (DKP) 1. etapy zámeru **Logistické centrum 4. Kvadrant** (ďalej LC IVkv_1) je vyhodnotenie jeho vplyvov na dopravnú situáciu na dotknutej komunikačnej sieti. Zámer sa nachádza v juhovýchodnom kvadrante Letiska Milana Rastislava Štefánika tvorenom krížovou konfiguráciou jeho vzletových a pristávacích dráh. Toto posúdenie je spracované ako súčasť príslušnej prípravnej, resp. projektovej dokumentácie vrátane DUR a bude podkladom pre zdôvodnenie navrhovaného dopravného riešenia z dopravno-kapacitného hľadiska. Hlavným cieľom posúdenia je overenie funkčnosti navrhovaného riešenia, prípadne zistenie možných nedostatkov v navrhovanom riešení organizácie a riadenia dopravy vrátane návrhu opatrení tak, aby v ďalšom stupni projektovej prípravy stavby už nevzniklo riziko nutnosti úpravy základnej filozofie riešenia, ktorá bude fixovaná znením predmetnej dokumentácie.

Hlavnou funkčnou náplňou predmetného zámeru sú funkcie viazané na logistiku tovarov a materiálov prepravovaných nákladnou automobilovou dopravou v národnom a nadnárodnom rozsahu. Ako už bolo uvedené, komunikačne je zámer napojený pomocou navrhovanej komunikácie v trase preložky c. II/572 smerom ku Galvaniho ul.

Podmienkou akceptovateľnosti zámeru z dopravno-kapacitného hľadiska je predložiť preukázateľne funkčné dopravné riešenie, ktoré pokryje požiadavky na dopravnú obsluhu zámeru ako v bezprostrednom okolí, tak i v širších vzťahoch. V tomto zmysle je žiaduce spracovanie DKP kumulatívne s inými, t.č. evidovanými zámermi, ktorých dopravný potenciál môže taktiež ovplyvniť jeho výsledky. Ide o nasledovné zámery, ktoré do tohto DKP budú zahrnuté priamo, t.j. v rovnakej podrobnosti, ako zámer LC IVkv_1:

- Nový Majerhof s prevahou funkcie bývania;
- Ovocné sady + iné menšie zámery v okolí agregované pod spoločným názvom Ovocné sady (prevažne bývanie);
- GoldbeckOffice s prevahou funkcie administratíva.

Rozsah spracovania tohto dopravno-kapacitného posúdenia je odvodený od vlastného rozsahu riešeného územia pričom posudzované budú najmä tie prvky dotknutej komunikačnej siete, ktoré

sú preukázateľne dotknuté vplyvmi zámeru LC IVkv_1. Hĺbka spracovania analýzy musí dať jednoznačnú odpoveď na základnú otázku o funkčnosti existujúceho systému organizácie a riadenia dopravy dotknutej komunikačnej siete.

Pokiaľ ide o časové určenie scenára spracovania tohto DKP, tento je definovaný prvými rokmi rutinnej prevádzky zámeru, ktorá sa predpokladá cca v roku 2025. Okrem toho, súčasťou tohto DKP je i zjednodušené spracovanie výhľadového scenára 20 rokov po uvedení zámeru do prevádzky, t.j. v roku 2045.

Z metodického hľadiska postup posúdenia vychádza z Metodiky dopravno-kapacitného posúdenia veľkých investičných projektov (ďalej Metodika), ktorá je verejne dostupná na webovej stránke hl. m. SR Bratislavy.

2. Použité podklady, východiská a ich zhodnotenie

V súlade s účelom tohto dopravno-kapacitného posúdenia boli použité nasledovné východiskové podklady:

- Údaje o navrhovaných kapacitách a predpokladanej prevádzkovej schéme zámeru LC IVkv_1;
- Dopravno-kapacitné posúdenie zámerov:
  - Nový Majerhof (DI CONSULT s.r.o., október 2018),
  - GoldbeckOffice (DI CONSULT s.r.o., február 2020), kde boli priamo zahrnuté i ďalšie zámery na Ivanskej ceste (konkrétne Airport hotel, AB budova A-Office, Polyfunkčný objekt F&P).
- Výsledky obhliadky záujmového územia v teréne s osobitným dôrazom na aktuálnu dopravnú situáciu v období dopravných špičiek.

Ako už bolo uvedené, v tomto posúdení sa uvažuje s funkčným úsekom preložky c. II/572 v úseku od LC IVkv_1 po Galvaniho ul. Rovnako sa uvažuje s dobudovaním diaľnice D4 v križovatke s diaľnicou D1.

3. Metodika posúdenia, použité nástroje

V súlade s uvedenou metodikou je posúdenie spracované v nasledovných krokoch:

A. Výpočet objemov novej cieľovej a zdrojovej špičkovej dopravy samostatne pre všetky uvedené zámery;
B. Modelové priradenie novej špičkovej dopravy na komunikačnú sieť (makroskopický model);
C. Sumarizácia novej špičkovej dopravy a základnej dopravy;
D. Dopravno-kapacitné posúdenie celkovej dopravy (simulačná metóda);
E. Vyhodnotenie posúdenia a závery.

Poznámka: Dopravno-kapacitné posúdenie celkovej dopravy bude spracované formou virtuálnej simulácie dopravnej situácie v špičkovej hodine. Táto forma veľmi podrobne a najmä zrozumiteľne dáva reálnu predstavu o dopravných stavoch v sledovanom období.

4. Statická doprava

Návrh pokrytia požiadaviek na statickú dopravu je spracovaný v rámci dokumentácie, ktorej je toto DKP prílohou, takže v tejto dokumentácii sú kapacity statickej dopravy prevzaté v znení skutočne navrhovaných počtov parkovacích miest pre osobné vozidlá. Maximálna reálna potreba kapacít statickej dopravy činí 286 PM pre osobné automobily.

5. Výpočet objemov novej zdrojovej a cieľovej dopravy

Pre výpočet objemov novej dopravy generovanej zariadeniami logistických centier Metodika neuvádza potrebné údaje. Z tohto dôvodu sú tieto údaje odvodené z plánovaných výkonov a prevádzkových charakteristík posudzovaného logistického centra, ktorými sú najmä:

- plánovaná 3-zmenná prevádzka
- plánovaný počet zamestnancov v jednotlivých pracovných zmenách
- predpokladaný podiel IAD na deľbe prepravnej práce
- predpokladaná obsadenosť osobných vozidiel zamestnancov
- predpokladaný priebeh obratu návštevníkov
- plánovaný priebeh a množstvo vozidiel nákladnej dopravy

Výpočet je spracovaný v tabuľkovej forme a uvedený v tabuľke č. 1.

LOGISTICKÉ CENTRUM IV. kvadrant Letiska MRŠ, I. etapa (cca 28000 m2) - výpočet objemov dynamickej dopravy, denný priebeh

tabuľka č. 1

		hodina	*0*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	*23*	**0 - 23**
		zmena	3. zmena						1. zmena								2. zmena								3. zmena		
		počet zamestnancov v zmene	***200***						***238***								***238***								***200***		
		podiel IAD na deľbe dopravnej práce (%)	*100*						*60*								*70*								*100*		
		obsadenosť vozidiel IAD (os/voz)	1,2						1,4								1,4								1,2		
		hodina	*0*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	*23*	
I. etapa	OA (počet)	zamestnanci príjazdy	0	0	0	0	0	97	0	0	5	0	0	0	0	119	0	0	0	0	0	0	0	167	0	0	**388**
		zamestnanci odjazdy	0	0	0	0	0	0	167	0	0	0	0	0	0	0	98	0	0	0	4	0	0	0	119	0	**388**
		zamestnanci spolu	0	0	0	0	0	97	167	0	5	0	0	0	0	119	98	0	0	0	4	0	0	167	119	0	**775**
		návštevníci príjazdy	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*2*	*3*	*3*	*5*	*5*	*3*	*3*	*4*	*5*	*2*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	**35**
		návštevníci odjazdy	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*2*	*3*	*3*	*5*	*5*	*3*	*3*	*4*	*5*	*2*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	**35**
		návštevníci spolu	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	6	8	10	8	6	7	9	7	2	0	0	0	0	0	**70**
		OA spolu príjazdy	0	0	0	0	0	97	0	0	7	3	3	5	5	122	3	4	5	2	0	0	0	167	0	0	**423**
		OA spolu odjazdy	0	0	0	0	0	0	167	0	0	2	3	3	5	5	101	3	4	5	6	0	0	0	119	0	**423**
		OA spolu spolu	0	0	0	0	0	97	167	0	7	5	6	8	10	127	104	7	9	7	6	0	0	167	119	0	**845**
	NA (počet)	8 t príjazdy	*1*	*1*	*1*	*1*	*2*	*2*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*	*4*	*4*	*5*	*5*	*5*	*5*	*3*	*2*	*1*	*1*	*1*	*1*	**63**
		8 t odjazdy	*1*	*1*	*1*	*1*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*3*	*3*	*4*	*4*	*4*	*4*	*5*	*5*	*5*	*5*	*3*	*2*	*1*	*1*	*1*	**64**
		8 t spolu	2	2	2	2	4	4	4	4	5	6	7	8	8	8	9	10	10	10	8	5	3	2	2	2	**127**
		16 t príjazdy	***1***	***1***	***1***	***1***	***3***	***3***	***8***	***8***	***8***	***8***	***9***	***9***	***10***	***9***	***9***	***10***	***10***	***9***	***6***	***6***	***5***	***4***	***2***	***2***	**142**
		16 t odjazdy	***1***	***1***	***1***	***1***	***3***	***3***	***8***	***8***	***8***	***8***	***9***	***9***	***10***	***9***	***9***	***10***	***10***	***9***	***4***	***6***	***6***	***4***	***2***	***2***	**141**
		16 t spolu	2	2	2	2	6	6	16	16	16	16	18	18	20	18	18	20	20	18	10	12	11	8	4	4	**283**
		NA spolu (príjazdy+odjazdy)	4	4	4	4	10	10	20	20	21	22	25	26	28	26	27	30	30	28	18	17	14	10	6	6	**410**

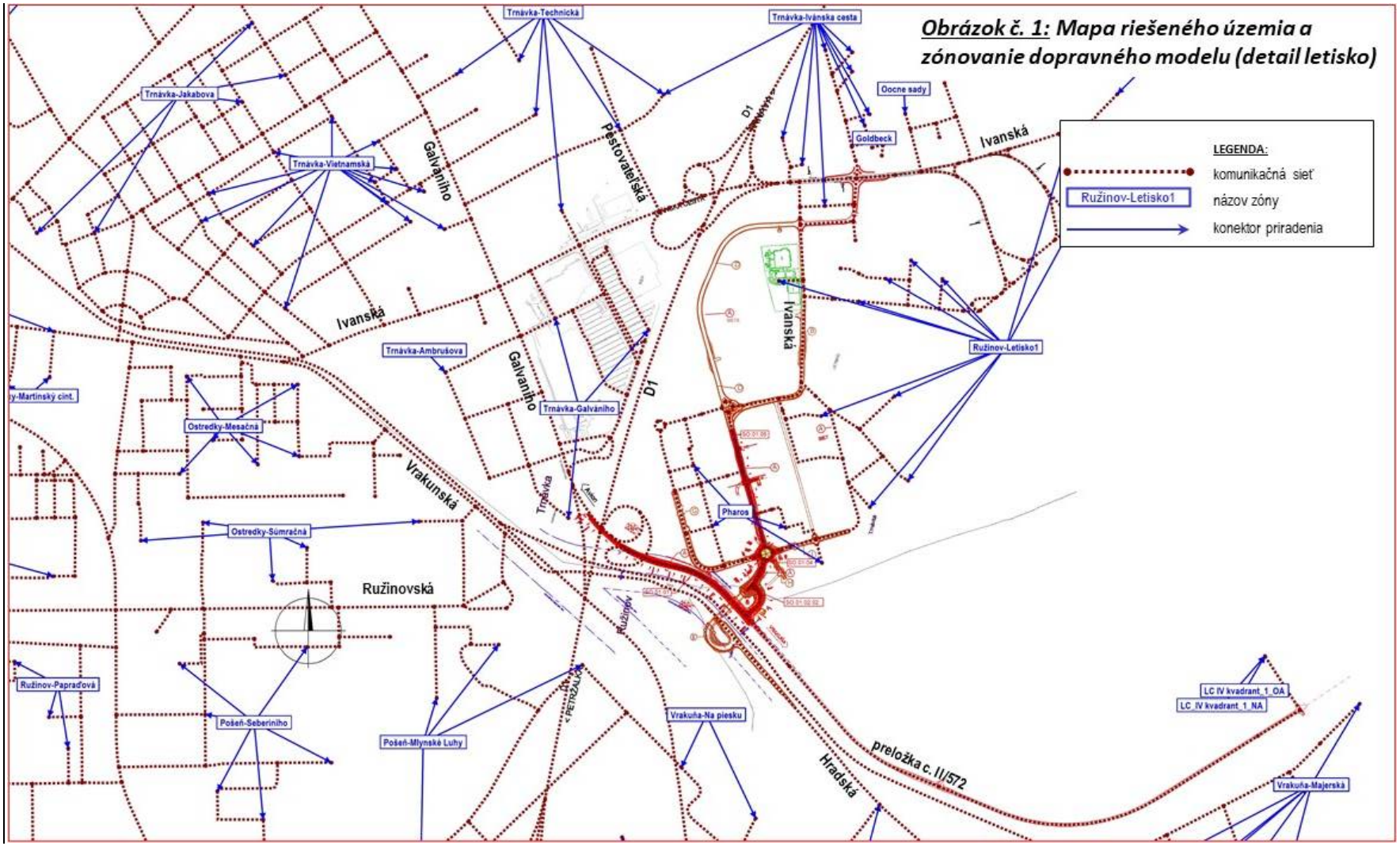
Z uvedenej tabuľky sú pre účely DKP predmetného zámeru relevantné len stĺpce zodpovedajúce špičkovým hodinám, počas ktorých je aktuálne dopravné zaťaženie dotknutej komunikačnej siete maximálne v priebehu dňa. Je teda zrejmé, že najmä vďaka striedaniu pracovných zmien mimo období dopravnej špičky bude vplyv predmetného zámeru v segmente IAD minimálny. Na druhej strane rozloženie výkonov nákladnej dopravy na 24 hodín smeruje k obdobnému konštatovaniu o nízkych špičkových výkonoch bez ohľadu na obdobie dňa. Možno teda predpokladať, že počas všeobecne najzaťaženejšej rannej špičkovej hodiny sa na priľahlej komunikačnej sieti bude vyskytovať cca 7 osobných a 21 nákladných vozidiel viazaných na LC IVkv_1, čo sú relatívne veľmi nízke hodnoty.

6. 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 komunikačnej siete ostatnou dopravou.

Priradenie bolo spracované v prostredí dopravného modelu v plošnom rozsahu Bratislavského samosprávneho kraja (BSK) s podporou aplikácie PTV VISUM. Princíp spočíva v doplnení nového dopravného potenciálu vypočítaného v zmysle Metodiky do príslušnej novo vytvorenej dopravnej zóny zodpovedajúcej navrhovanému umiestneniu zámeru LC IVkv_1. Nakoľko však zámer bude generovať novú dopravu osobnú a nákladnú a tieto druhy budú mať výrazne odlišné zdroje, resp. ciele, bolo potrebné tieto skutočnosti zohľadniť v dopravnom modeli. Osobná doprava (zamestnanci, návštevníci) môže byť zjavne viazaná k zdrojom (cieľom) prakticky na celom území BSK a v zvýšenej miere v intraviláne Bratislavy. Naproti tomu nákladná doprava bude prakticky, alebo takmer v celom svojom objeme dopravou cez hranice mesta (kraja). S ohľadom na tieto predpoklady bol dopravný potenciál LC IVkv_1 rozdelený do dvoch segmentov, ktoré sa v cestách prejavia odlišnými druhmi dopravných prostriedkov (OA, NA). V danom prípade boli teda do modelu pridané 2 nové zóny reprezentujúce rovnakú polohu záujmového územia, avšak k nim viazaná nová doprava rešpektuje odlišné zdroje, resp. ciele. Nové zóny boli definované objemami novej špičkovej zdrojovej a cieľovej dopravy v zmysle údajov tabuľky č. 1. Prepojenie medzi novými zónami bolo vykonané dvoma obojsmernými konektormi do tzv. záťažových bodov reprezentujúcich polohu napojení zámeru na komunikačnú sieť.

Potenciál dvoch nových zón reprezentuje samostatné segmenty novej dopravy (LC IVkv_1_OA a LC IVkv_1_NA). Tretím segmentom je nová doprava reprezentujúca ďalší priamo zahrnutý potenciál ostatných zámerov (segment Ostatné) a štvrtým segmentom je základná doprava reprezentujúca vzťahy na území BSK v aktuálnom dopravnom zaťažení komunikačnej siete (segment Základná doprava). Všetky segmenty sú zastúpené príslušnými maticami prepravných vzťahov (matice pre prvé tri segmenty boli vytvorené váhovým rozdelením potenciálu príslušného zdroja a cieľa novej zóny do ostatných mestských zón so zohľadnením špecifického smerovania ciest v segmente LC IVkv_1_NA). Každý zo segmentov je zastúpený dvoma maticami (ranná šp. hod a popoludňajšia šp. hod), t.j. dopravný model bude pracovať celkom s ôsmimi maticami. Príslušná časť takto spracovaného dopravného modelu je uvedená na obrázku č. 1.



***Obrázok č. 1:* Mapa riešeného územia a zónovanie dopravného modelu (detail letisko)**

V ďalšom uvádzame výsledky makroskopického modelu spracovaného samostatne pre rannú a popoludňajšiu špičkovú hodinu. Sú prezentované na obrázkoch č. 2-7 v podobe kartogramov dopravného zaťaženia komunikačnej siete.

Na obrázkoch č. 2 a 3 sú v širších vzťahoch znázornené trasy a špičkové zaťaženie komunikačnej siete viazané na segmenty LC IVkv_1_OA a LC IVkv_1_NA. Je vidieť, že tieto segmenty dopravného dopytu svojimi nízkymi hodnotami zjavne neovplyvnia dopravnú situáciu a že priemet segmentov do dopravných trás je navzájom výrazne odlišný s ohľadom na ich zdroje, resp. ciele.

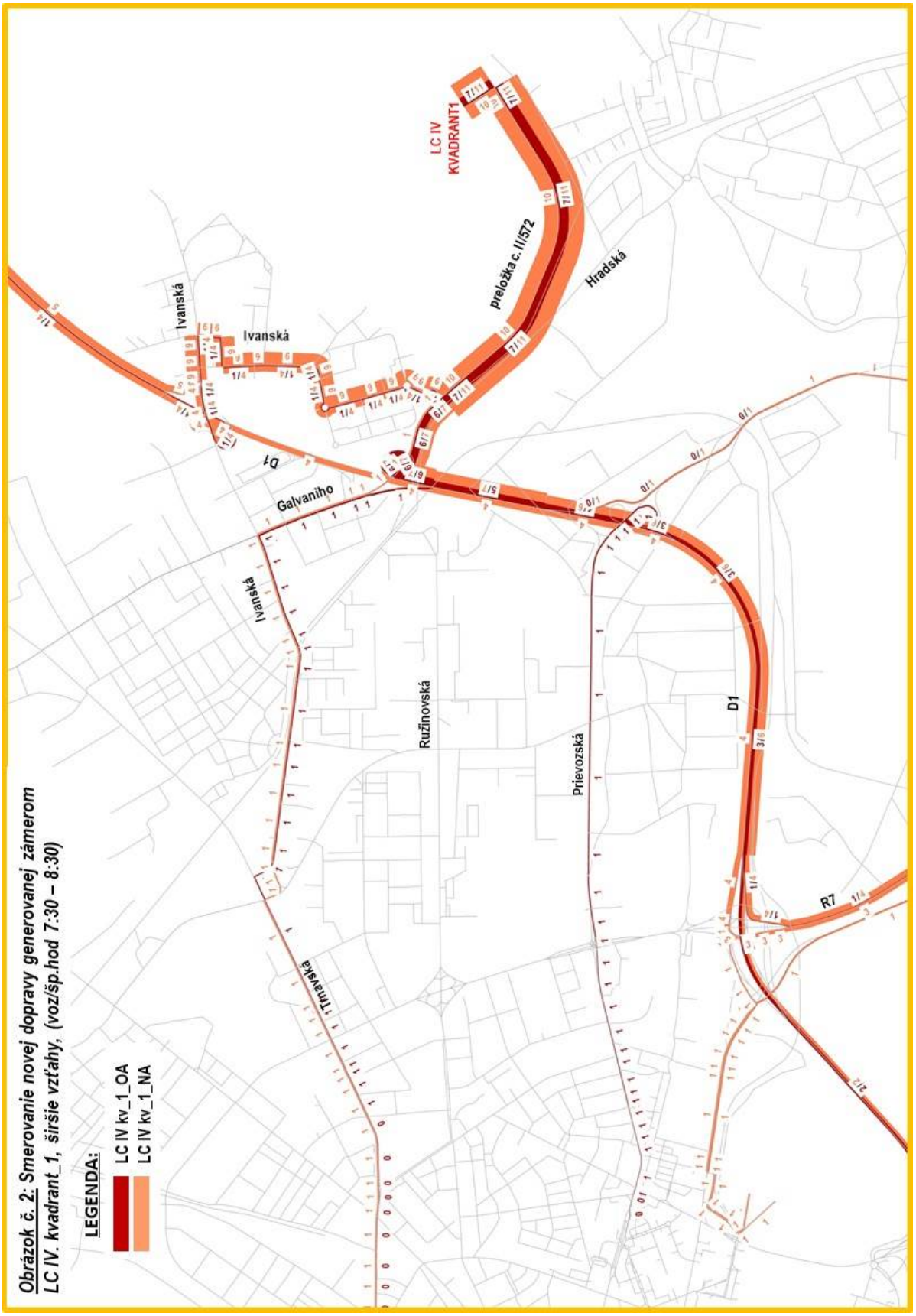
Zdrojová doprava segmentu osobnej dopravy bude v rannej špičke prakticky nulová, v popoludňajšej špičke bude v objeme 6 voz/hod. rozložená na cca 17% tranzitom cez Pharos Park a cca 83 % pokračovaním po preložke c. II/572 smerom ku Galvaniho ul. Cieľová doprava segmentu osobnej dopravy v objeme 7 voz/hod. bude v rannej špičke prichádzať prevažne po preložke c. II/572 (od D1 a Galvaniho ul.) a v nepatrnej miere tranzitom cez Pharos Park, v popoludňajšej špičke bude nulová.

U segmentu nákladnej dopravy bude zdrojová doprava v rannej špičke v celom objeme 10 voz/hod. využívať preložku c. II/572 až po križovatku s komunikáciou Pharos, kde cca 90 % bude pokračovať tranzitom cez územie Pharos Park až po Ivanskú cestu a ľavým odbočením k diaľnici D1 a len 10% bude z preložky c. II/572 pokračovať na Galvaniho ul. Cieľová doprava v objeme 11 voz/hod. bude v rannej špičke z cca dvoch tretín prichádzať po preložke c. II/572 priamo od diaľnice D1 (zo smeru Petržalka) a z jednej tretiny tranzitom od Ivanskej cesty cez Pharos Park. V popoludňajšej špičke bude zdrojová doprava v objeme 9 voz/hod využívať preložku c. II/572 (78% od D1 a 22% od Ivanskej cesty tranzitom cez Pharos Park.

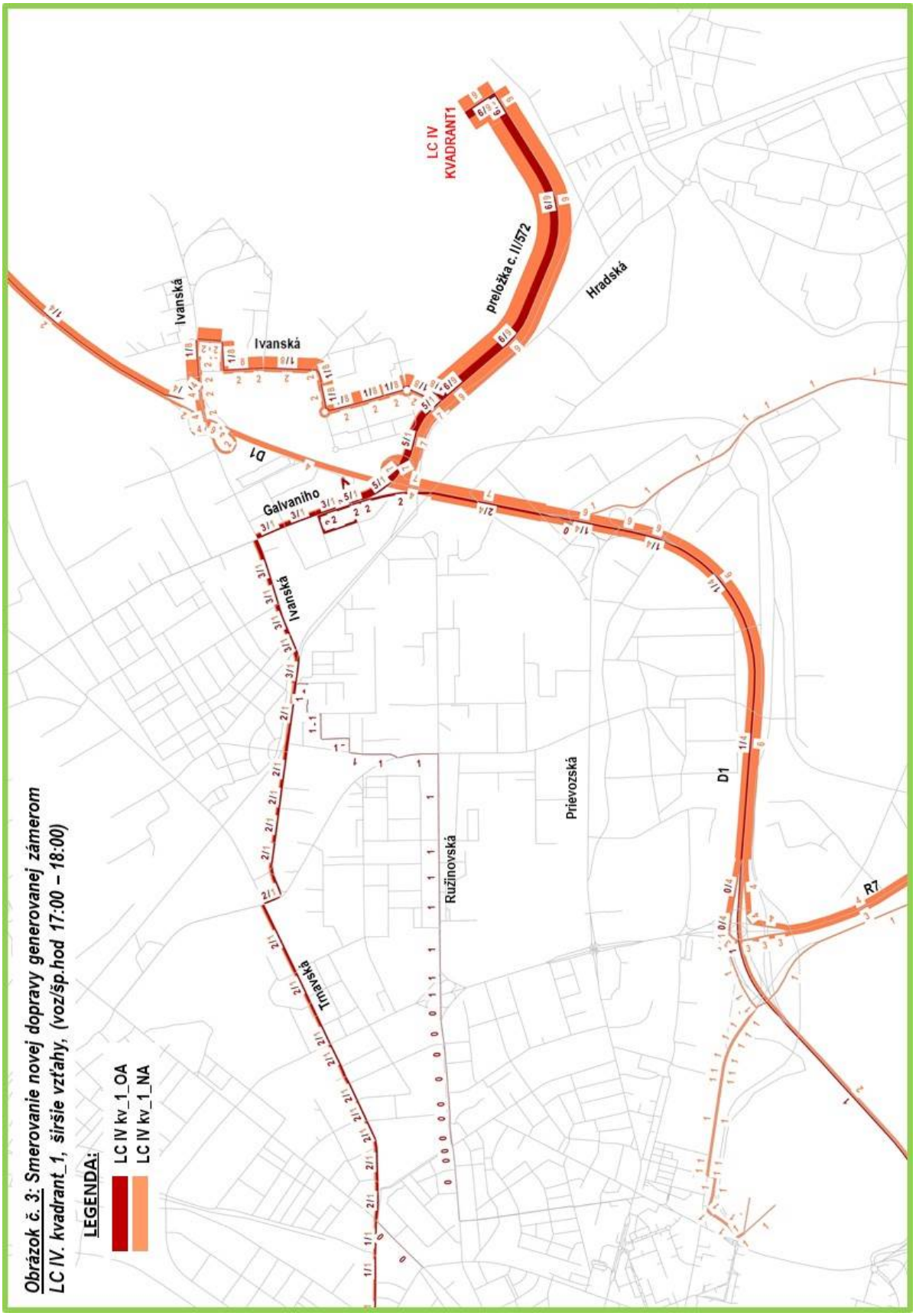
Obrázky č. 4 a 5 v podrobnejšej mierke uvádzajú hodnoty predpokladaného dopravného zaťaženia komunikačnej siete najviac dotknutej predmetným zámerom. Tieto hodnoty sú na kartogramoch dopravného zaťaženia diferencované podľa segmentov dopravného dopytu, aby ich bolo možné v takomto zložení identifikovať na každom úseku. Z obrázkov je taktiež možné určiť tú časť komunikačnej siete, ktorá bude dopravou generovanou zámerom LC IVkv_1 ovplyvnená najviac. V zásade ide o spojnicu preložky c. II/572 s Ivanskou cestou cez územie Pharos Park vrátane všetkých križovatiek na trase a z toho vyplýva i potrebný rozsah dopravno-kapacitného posúdenia zámeru.

Nad rámec uvedeného je na mieste zdôrazniť, že vzhľadom na definíciu pracovného scenára, ktorá vylučuje komunikačné prepojenie Majerskej ul. s preložkou c. II/572 sa na preložke budú vyskytovať výlučne vozidlá viazané na LC IVkv_1.

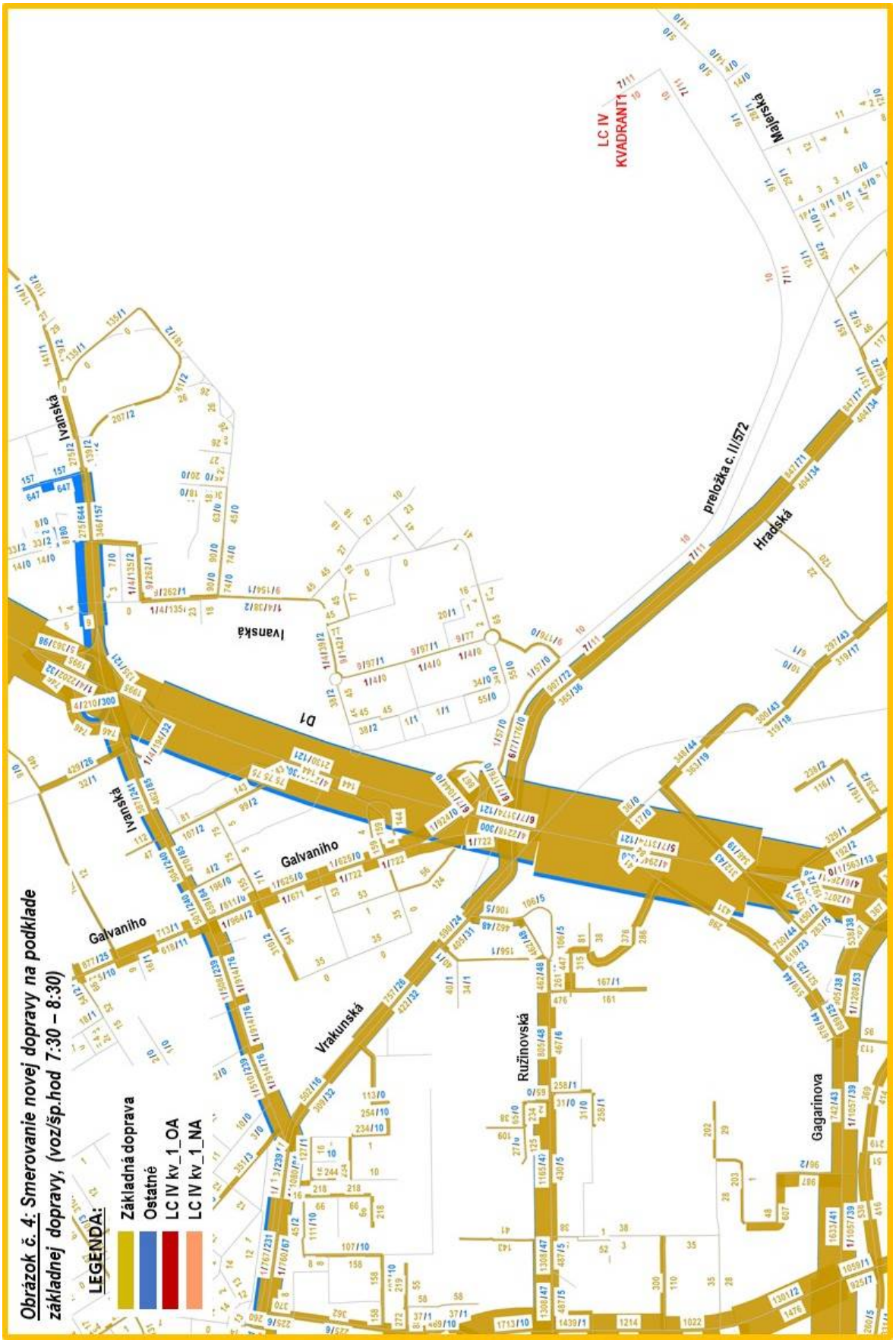
Ako vyplýva z doterajších analýz, objemy dopravy generované LC IVkv_1 počas rannej (7:30 – 8:30) a popoludňajšej (17:00 – 18:00) špičkovej hodiny sú v absolútnych hodnotách veľmi nízke. Tomu zodpovedajú i relatívne podiely tejto dopravy na celkovom zaťažení úsekov a uzlov dotknutej komunikačnej siete tak, ako je to uvedené na obrázkoch č. 6 a 7.

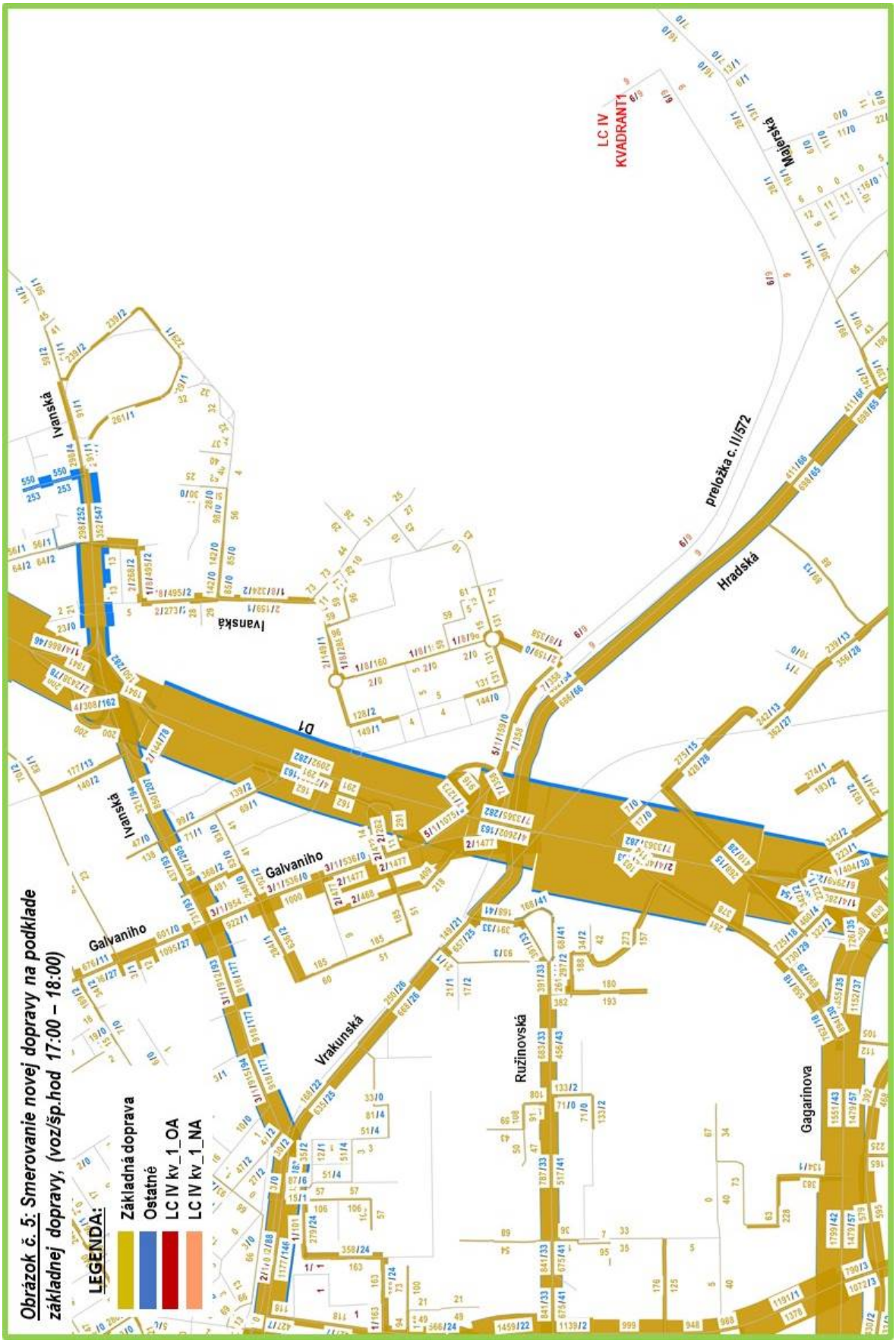


Obrázok č. 2: Smerovanie novej dopravy generovanej zámerom LC IV. kvadrant_1, širšie vzťahy, (voz/šp.hod 7:30 – 8:30)

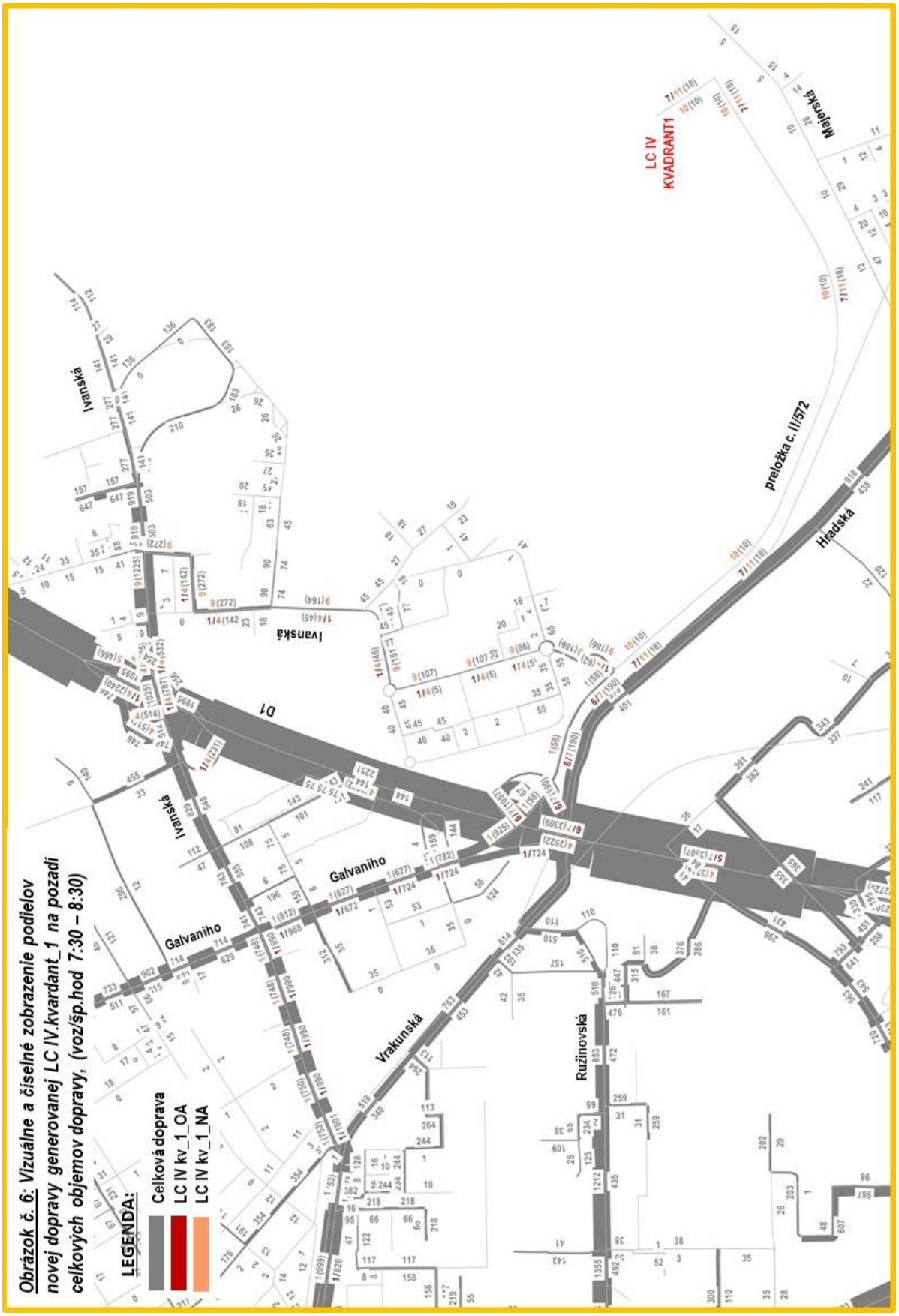


Obrázok č. 3: Smerovanie novej dopravy generovanej zámerom LC IV. kvadrant_1, širšie vzťahy, (voz/šp.hod 17:00 – 18:00)

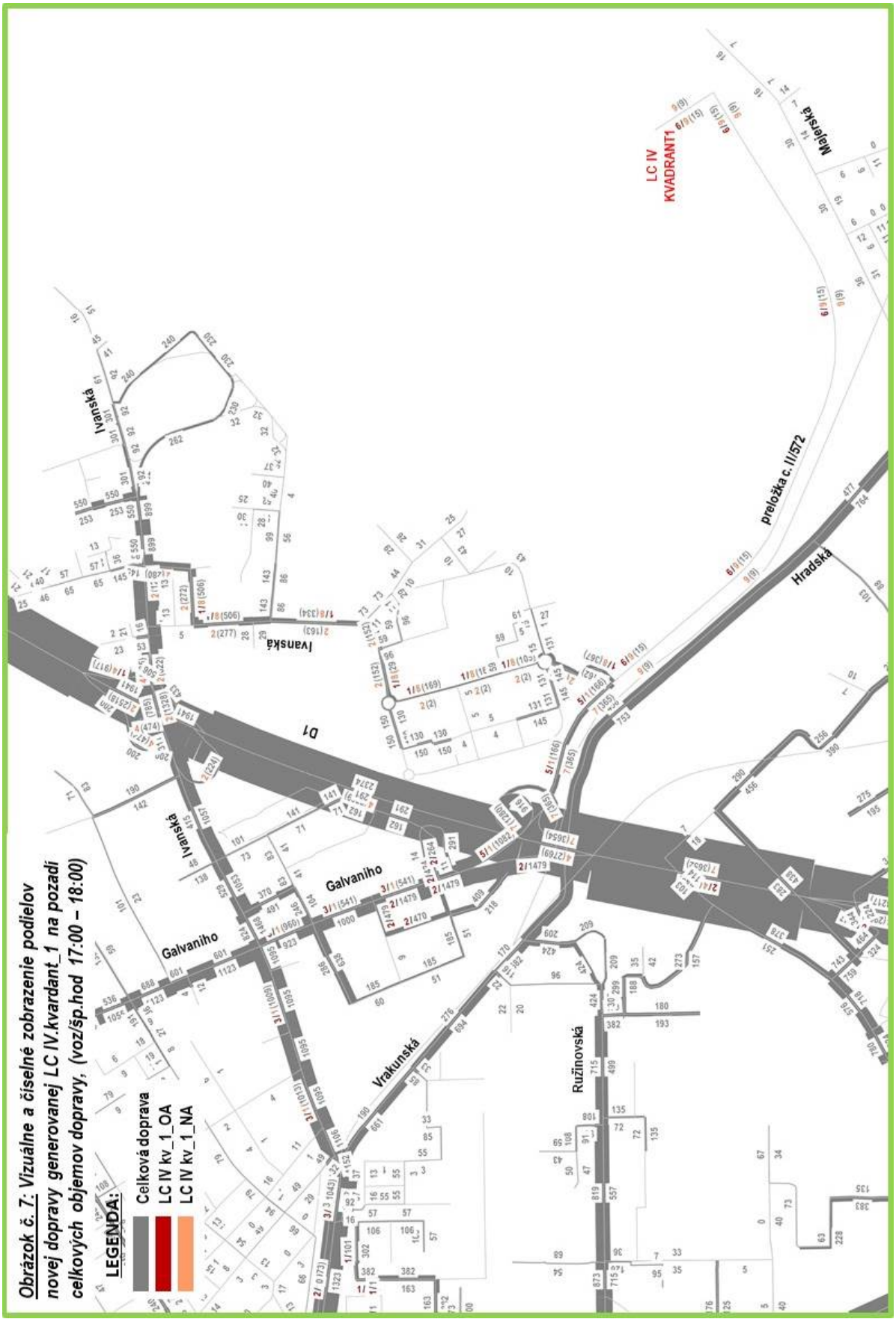

Obrázok č. 4: Smerovanie novej dopravy na podklade základnej dopravy, (voz/šp.hod 7:30 – 8:30)
LEGENDA:
Základná doprava
Ostatné
LC IV kv_1_OA
LC IV kv_1_NA
LC IV
KVADRANT1
Malerská
preložka c. II/572
Hradská
Ivanská
Ivanská
Ivanská
D1
Galvaniho
Galvaniho
Vrakunská
Ružinovská
Gagarinova



Obrázok č. 5: Smerovanie novej dopravy na podklade základnej dopravy, (voz/šp.hod 17:00 – 18:00)



Obrázok č. 6: Vizuálne a číselné zobrazenie podielov novej dopravy generovanej LC IV.kvardant_1 na pozadí celkových objemov dopravy, (voz/šp.hod 7:30 – 8:30)



Obrázok č. 7: Vizuálne a číselné zobrazenie podielov novej dopravy generovanej LC IV.kvardant_1 na pozadí celkových objemov dopravy, (voz/šp.hod 17:00 – 18:00)

Predchádzajúce analýzy boli venované otázkam smerovania dopravy na sieti a dopravnému zaťaženiu jej úsekov. Pre kapacitné posúdenie sú však dôležité údaje o smerovom zaťažení dotknutých kľúčových križovatiek.

Smerovaniu dopravy v dvoch kľúčových križovatkách je venovaná nasledujúca časť dokumentácie, ktorá na obrázkoch č. 8-9 uvádza kartogramy smerového zaťaženia týchto križovatiek, ktoré sú vygenerované pomocou funkcie VISUM „Turn Volumes“. Tieto hodnoty a návrh stavebného riešenia križovatiek zavŕšia primárnu analýzu a dajú odpoveď na základnú otázku o potrebnom rozsahu dopravno-kapacitného posúdenia zámeru LC IVkv_1.

Križovatka Preložka c. II/572 – komunikácia Pharos (obr. č. 8):

Ide o stykovú všesmerovú križovatku, ktorá vznikne vybudovaním predĺženia preložky c. II/572 od komunikácie Pharos po záujmové územie logistického centra. Jej dopravné zaťaženie dominuje v smere Galvaniho – Pharos, hoci v dopravnom modeli sú odporové parametre nastavené v prospech hlavného smeru v línii preložky c. II/572.

Absolútne hodnoty špičkového zaťaženia jednotlivých smerov neprevyšujú 180 voz/hod, čo je pre stykovú križovatku so samostatným radením na vstupoch predpokladom jej kapacitnej funkčnosti. Podrobnosti budú známe po kapacitnom posúdení križovatky.

Na obrázku č. 8 sú taktiež viditeľné hodnoty zaťaženia vstupov a úsekov malej okružnej križovatky Pharos juh. Tu je najviac zaťažený vstup od preložky c. II/572 (367 voz/hod v popoludňajšej špičkovej hodine) pri prakticky nulovom zaťažení hlavného smeru na okruhu , čo taktiež naznačuje vysokú kapacitnú rezervu na vstupe.

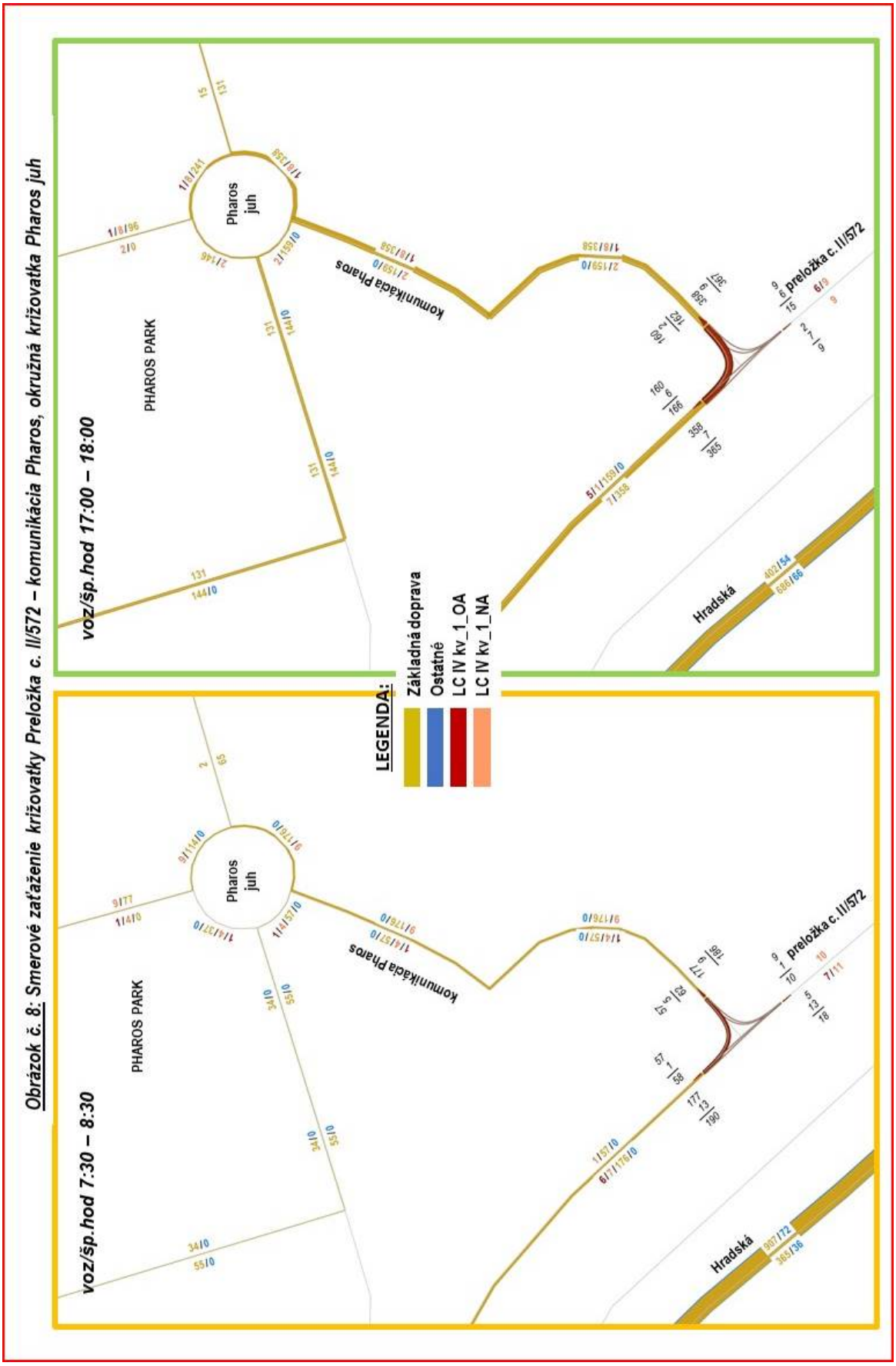
Ostatné križovatky na komunikácii Pharos a Ivanskej ceste.

Hodnoty celkového zaťaženia úsekov komunikačného prepojenia Preložka c. II/572 – Ivanská od okružnej križovatky Pharos juh po Ivanskú cestu (objekt Aviator Garni Hotel Bratislava) sú dostatočne zrejmé z obrázkov č. 6 a 7 a sú zjavne až rádovo nižšie, ako je ich normová kapacita. To isté platí aj o križovatkách na uvedenej trase, takže z tohto dôvodu nie je potrebné prezentovať smerové kartogramy všetkých križovatiek. V každom prípade však budú súčasťou oblasti posúdenia.

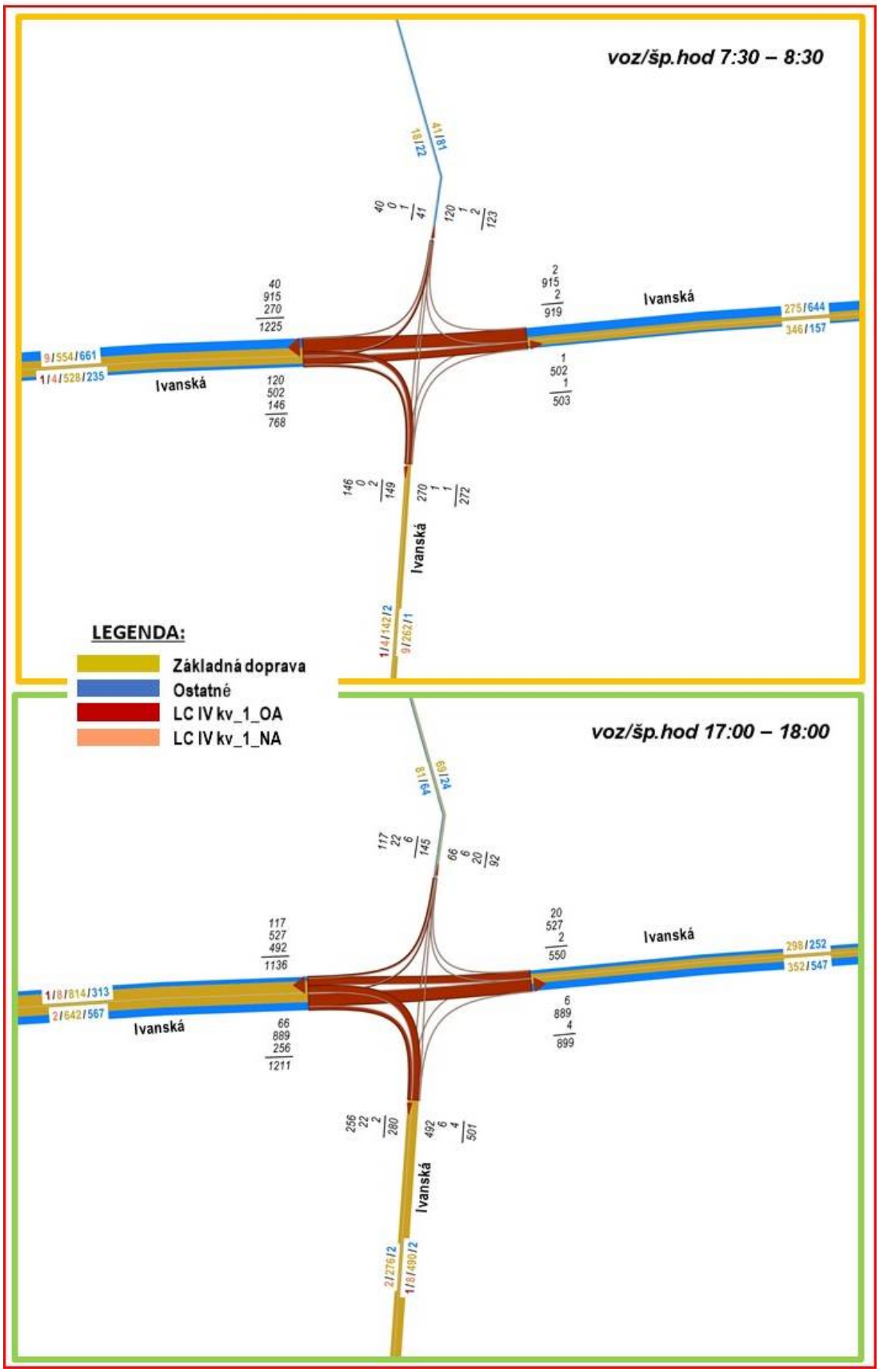
Križovatka Ivanská – Ivanská (obrázok č. 9):

V tomto DKP sa predpokladá existujúce stavebno-technické prevedenie danej križovatky, t.j. bez osobitných zásahov do nej. Z pohľadu dopravného zaťaženia križovatky možno konštatovať, že ide o najviac zaťaženú križovatku v rámci oblasti posúdenia. V porovnaní so súčasným stavom bude zaťaženie tejto križovatky výrazne ovplyvnené dopravou generovanou najväčším zámerom v oblasti, ktorým je zámer Ovocné sady. Priťaženie križovatky dopravou generovanou posudzovaným logistickým centrom bude takmer zanedbateľné a len v smeroch Ivanská (Pharos) – Ivanská (k D1) a opačne.

Križovatka bude zahrnutá do oblasti posúdenia.


Obrázok č. 8: Smerové zaťaženie križovatky Preložka c. II/572 – komunikácia Pharos, okružná križovatka Pharos juh
voz/šp.hod 17:00 – 18:00
voz/šp.hod 7:30 – 8:30
PHAROS PARK
Pharos juh
komunikáda Pharos
preložka c.II/572
Hradská
LEGENDA:
Základná doprava
Ostatné
LC IV kv_1_OA
LC IV kv_1_NA

Obrázok č. 9: Smerové zaťaženie križovatky Ivanská - Ivanská



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

Pre účely kapacitného posúdenia je však potrebné zaoberať sa len oblasťou, ktorá bola na základe výsledkov týchto analýz určená. Je zrejmé, že rozsah posúdenia je potrebné uskutočniť v trase komunikačného prepojenia preložky c. II/572 a Ivanskej cesty so všetkými križovatkami a inými odporovými bodmi na nej. V tomto zmysle bude z dopravného modelu vygenerovaný výrez komunikačnej siete vo vyššie uvedenom rozsahu.

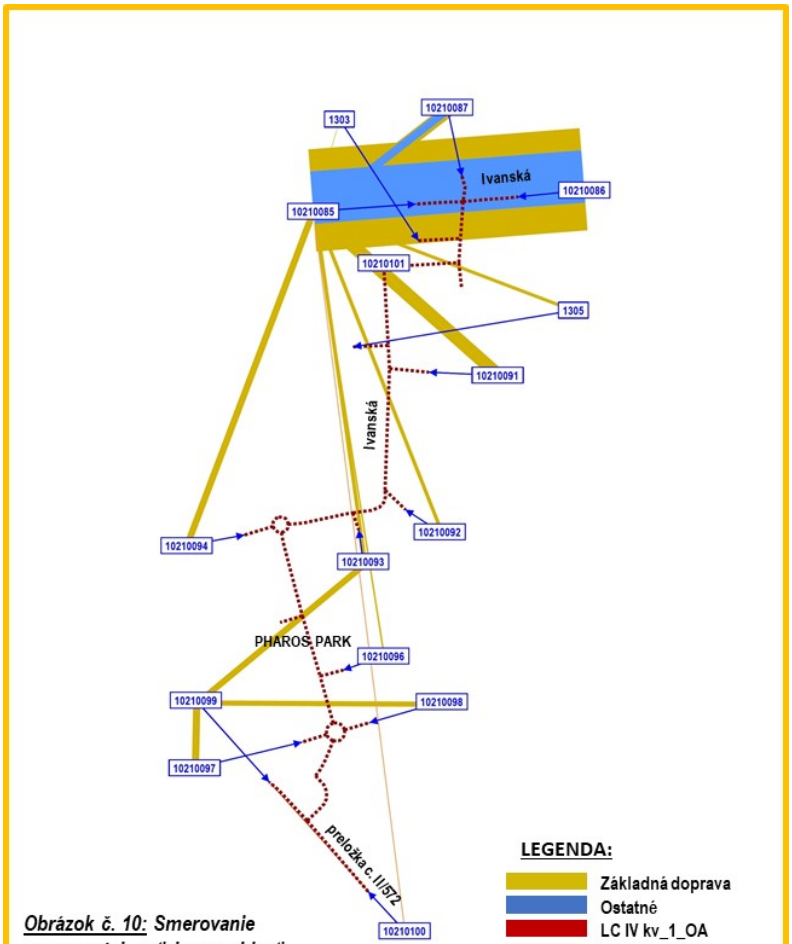
V rámci vygenerovania výrezu dopravnej siete boli automaticky vygenerované aj príslušné matice prepravných vzťahov v danej oblasti, ktoré veľmi presne udávajú ich hodnoty. Tieto vzťahy sú názorne na obrázkoch č. 10 a 11 znázornené graficky a v tabuľkách č. 2 a 3 číselne. Tabuľky č. 2 a 3 reprezentujú súčet všetkých štyroch aplikovaných matíc relevantných príslušnej špičkovej hodine (matica segmentov Základná doprava, Ostatné, LC IVkv_1_OA a LC IVkv_1_NA).

Ako je vidieť, v rámci vygenerovaného výrezu dopravnej siete pôsobí interaktívne celkom 15, resp. 16 dopravných zón, medzi ktorými je graficky znázornený vzájomný vzťah. V rámci výrezu siete sa v rannej špičkovej hodine vykoná celkom 2248 ciest automobilovou dopravou, v popoludňajšej špičkovej hodine je to na rovnakej sieti 2947 ciest. Rozdiel činí cca 31% v prospech popoludňajšej špičkovej hodiny, čo je logické vzhľadom na obchodnú funkciu územia Pharos Park, ktorá je popoludní výrazne aktívnejšia, ako dopoludnia.

Na základe vyššie uvedených makroskopických analýz možno doterajšiu časť tejto dokumentácie zhrnúť nasledovne:

- Objemy dopravy generované zámerom LC IVkv_1 v obdobiach bežných dopravných špičiek budú v oboch segmentoch (osobná a nákladná doprava) veľmi nízke jednak vzhľadom na striedanie pracovných zmien mimo týchto období a jednak približne rovnomerného rozloženia nákladnej dopravy v priebehu 24 hodín;
- Možnosti dopravnej obsluhy posudzovaného logistického centra sú striktne viazané na existenciu preložky c. II/572;
- Nakoľko c. II/572 nemá plnohodnotné napojenie na diaľnicu D1 (existuje len pravé pripojenie zo smeru Petržalka v križovatke Galvaniho), ostatné smery viazané k diaľnici D1 je možné realizovať len v križovatke Letisko prostredníctvom tranzitu cez územie Pharos Park a Ivanskú cestu. Uvedené je relevantné len v segmente nákladnej dopravy, nakoľko osobná doprava bude mať zdroje a ciele prevažne na území Bratislavy a dostupnosť k nim je možná aj po iných trasách.
- Predmetom kapacitného posúdenia najviac dotknutej komunikačnej siete bude úsek komunikačného prepojenia preložky c. II/572 a Ivanskej cesty vrátane všetkých križovatiek na trase.

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 prejavia aj vzájomné vplyvy dopravných stavov na jednotlivých jej prvkoch.

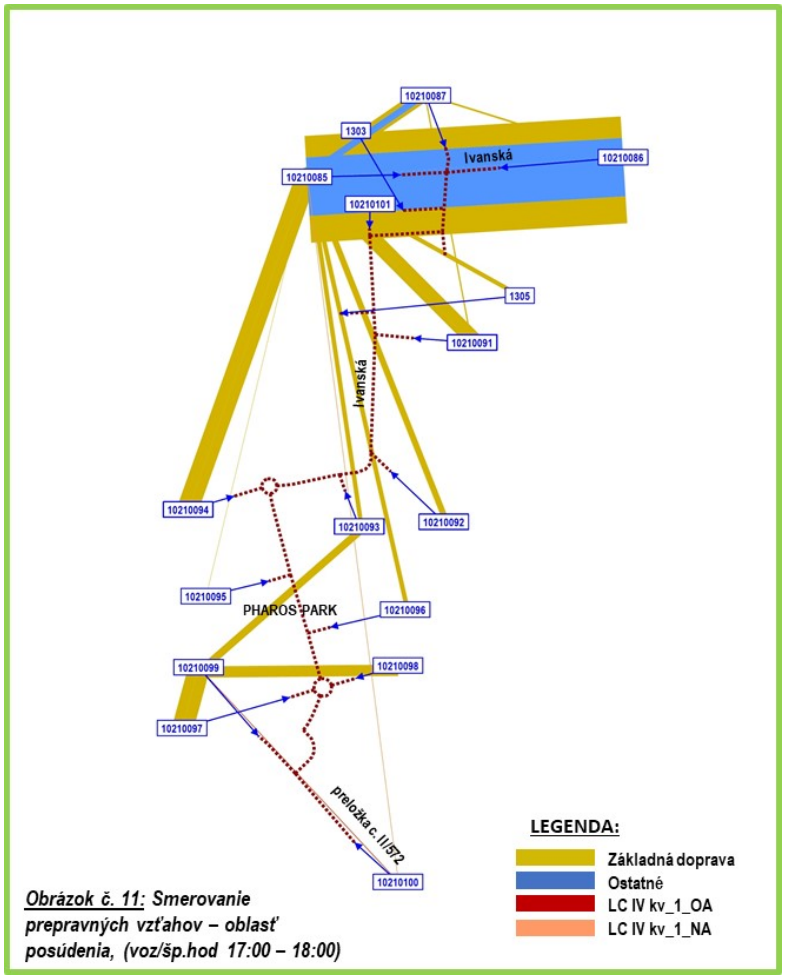


Obrázok č. 10: Smerovanie prepravných vzťahov – oblasť posúdenia, (voz/šp.hod 7:30 – 8:30)

MATICA PREPRAVNÝCH VZŤAHOV, šp. hod 7:30 - 8:30

15 x 15 tabuľka č. 2

číslo zóny			*1303*	*1305*	*10210085*	*10210086*	*10210087*	*10210091*	*10210092*	*10210093*	*10210094*	*10210095*	*10210096*	*10210097*	*10210098*	*10210099*	*10210100*
	názov zóny	**2 248**	*Trnávka-Ivánska cesta*	*Ružinov-Letisko1*													
	2 248	**spolu**	**7**	**23**	**1 225**	**503**	**123**	**74**	**0**	**77**	**40**	**0**	**35**	**65**	**58**	**18**	**0**
1303	*Trnávka-Ivánska cesta*	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1305	*Ružinov-Letisko1*	**18**	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10210085		**768**	6	23	0	502	120	74	0	0	38	0	0	0	0	5	0
10210086		**919**	0	0	915	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
10210087		**41**	0	0	40	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10210091		**90**	0	0	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10210092		**45**	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10210093		**45**	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10210094		**45**	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10210096		**20**	0	0	19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10210097		**55**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	0
10210098		**2**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
10210099		**190**	0	0	0	0	0	0	0	77	0	0	35	65	0	13	0
10210100		**10**	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
10210101		**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Obrázok č. 11: Smerovanie prepravných vzťahov – oblasť posúdenia, (voz/šp.hod 17:00 – 18:00)

MATICA PREPRAVNÝCH VZŤAHOV, šp. hod 17:00 - 18:00

16 x 16 tabuľka č. 3

číslo zóny			1303	1305	10210085	10210086	10210087	10210091	10210092	10210093	10210094	10210095	10210096	10210097	10210098	10210099	10210100	10210101
	názov zóny	2 947	Trnávka-Ivánska cesta	Ružinov-Letisko1														
	2 947	**spolu**	**13**	**28**	**1 136**	**899**	**92**	**86**	**11**	**96**	**150**	**0**	**0**	**131**	**131**	**166**	**9**	0
1303	Trnávka-Ivánska cesta	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1305	Ružinov-Letisko1	**29**	0	0	28	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10210085		**1 211**	8	27	0	889	66	65	8	0	146	0	0	0	0	0	2	0
10210086		**550**	0	0	527	0	20	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
10210087		**145**	0	1	117	6	0	17	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10210091		**143**	2	0	138	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10210092		**73**	1	0	71	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10210093		**59**	2	0	56	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10210094		**130**	0	0	126	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10210095		**5**	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10210096		**59**	0	0	58	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10210097		**145**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	145	0	0
10210098		**15**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0
10210099		**365**	0	0	0	0	0	0	0	96	0	0	0	131	131	0	7	0
10210100		**15**	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
10210101		**5**	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7. 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 komunikačnej 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.

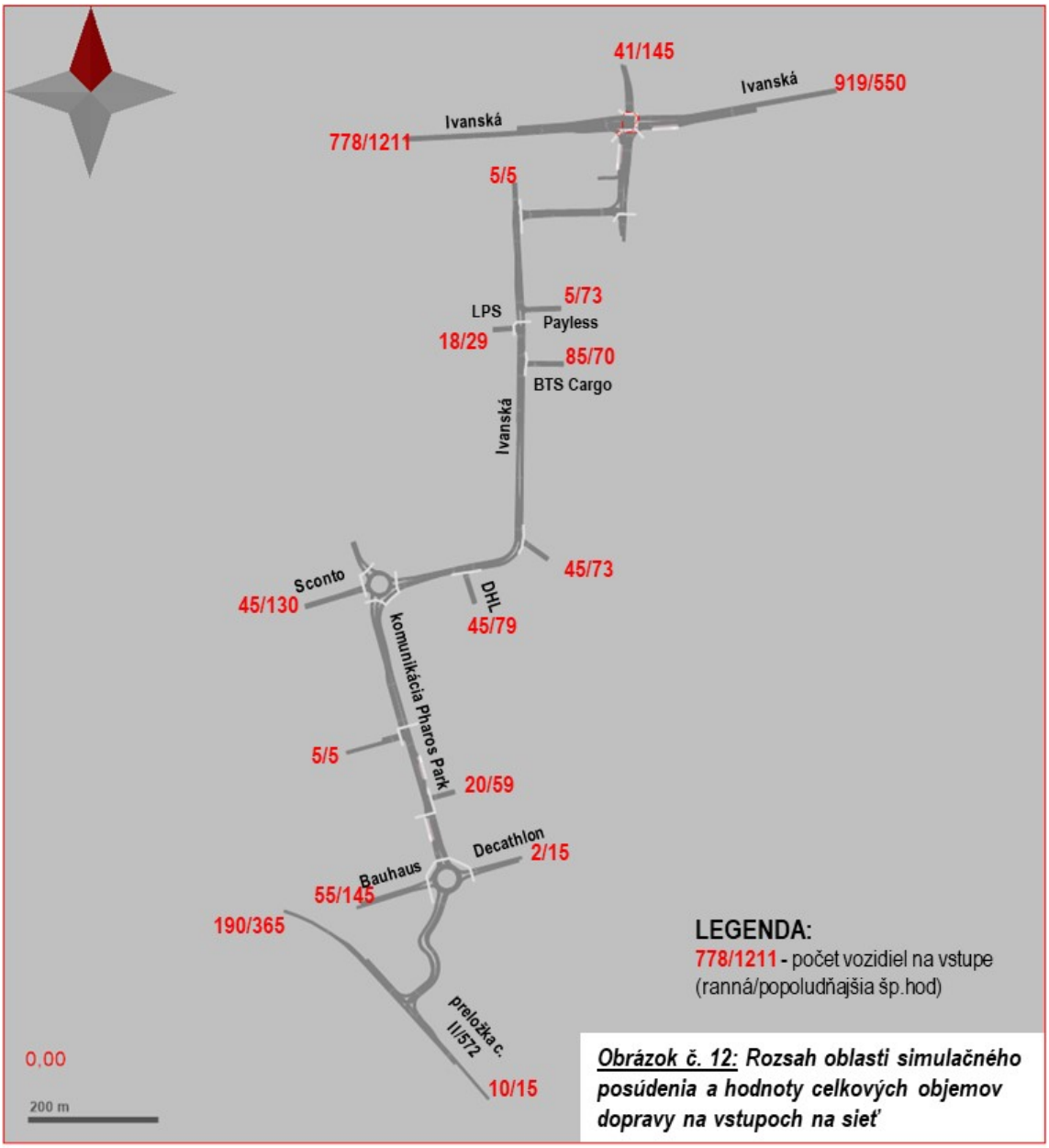
Základ videosimulácie v každej špičkovej hodine tvorí príslušná sieť v rozsahu zodpovedajúcom obrázkoch č. 10, resp. 11 s atribútmi a hodnotami jej celkového špičkového dopravného zaťaženia definovanými maticami prepravných vzťahov v tabuľkách č. 2 a 3. Tieto údaje importované z výsledkov makroskopického modelu (výrez dopravnej siete) boli doplnené ďalšími atribútmi, menovite presnými údajmi o usporiadaní radiacich 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 priechody s absolútnou prednosťou chodcov, resp. cyklistov a taktiež boli v rámci tohto DKP spracované signálne plány riadenia križovatky Ivanská – Ivanská (v súčasnosti CDS v tejto križovatke nie je ešte aktívna). 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 LC IVkv_1 je v pracovnom scenári systém organizácie dopravy schopný prijať jeho nový potenciál bude preverovaná celá oblasť výrezu.

Rozsah simulačného modelu importovaného z výrezu komunikačnej siete je v uvedenom zmysle zrejmý z obrázka č. 12. 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 komunikačnej sieti zodpovedajúcej výrezu záujmového územia. S cieľom rozlíšenia základnej a novej dopravy je simulácia vyhotovená v štyroch farbách vozidiel zodpovedajúcich doterajšiemu zobrazeniu dopravných potenciálov:

- žlté vozidlá predstavujú základnú dopravu;
- tmavočervené vozidlá predstavujú dopravu generovanú segmentom LC IVkv_1_OA;
- oranžové vozidlá predstavujú dopravu generovanú segmentom LC IVkv_1_NA;
- modré vozidlá predstavujú dopravu generovanú segmentom Ostatné.

Nižšie sú pre ilustráciu vo forme statických obrázkov č. 13 - 18 uvedené stavy typickej dopravnej situácie kľúčových križovatiek a úsekov riešenej oblasti, ktoré dokumentujú stav po uvedení posudzovaného zámeru do riadnej prevádzky. Treba 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 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.

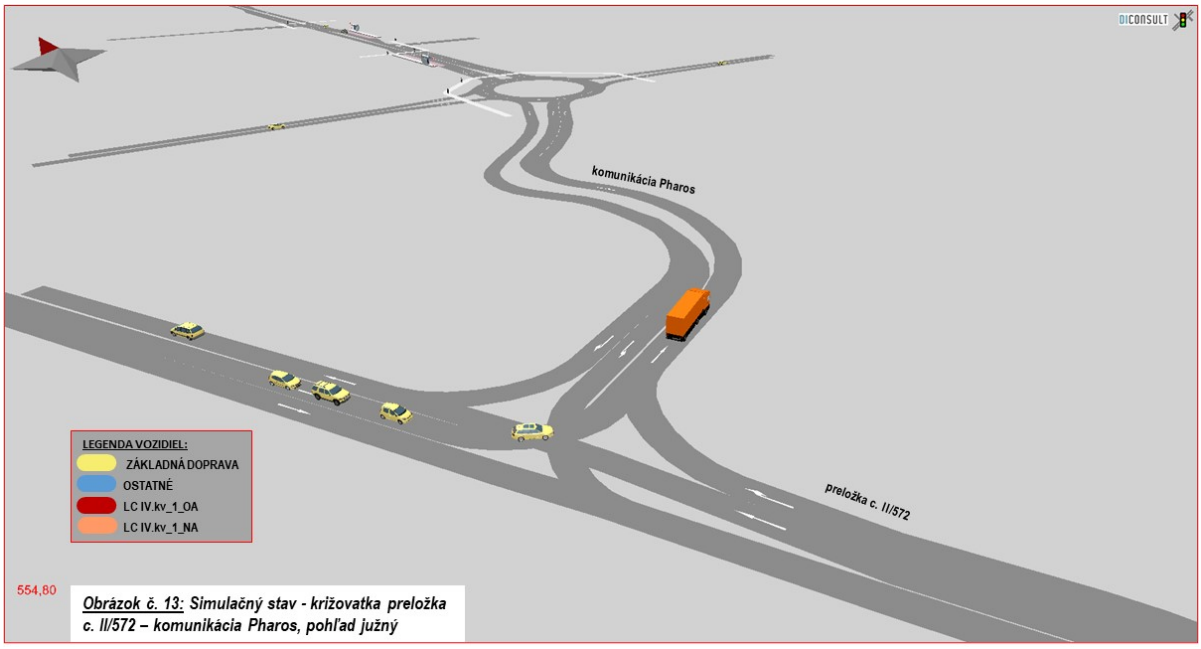


***Obrázok č. 12:** Rozsah oblasti simulačného posúdenia a hodnoty celkových objemov dopravy na vstupoch na sieť*

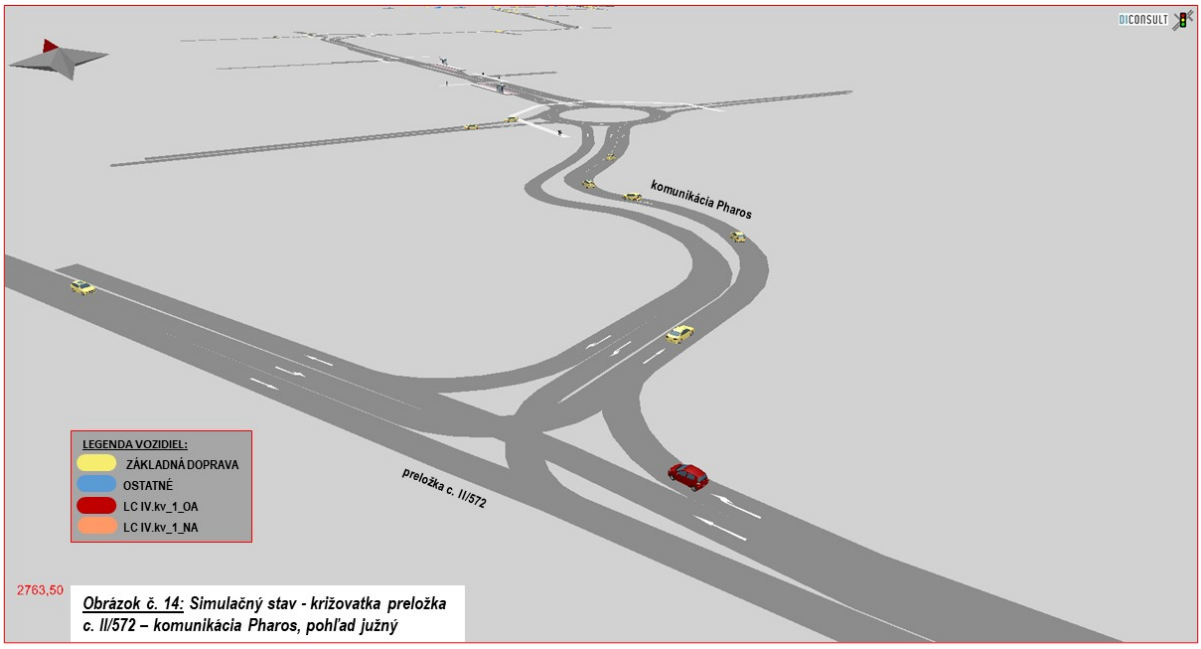
Križovatka Preložka c. II/572 – komunikácia Pharos (obr. č. 13, 14):

Vybudovaní pokračovania preložky c. II/572 od komunikácie Pharos po záujmové územie vznikne styková križovatka, ktorá je navrhnutá ako všesmerová neriadená so samostatným radením na vstupoch. Hlavné smery sú navrhnuté v línii preložky c. II/572, v križovatke nie sú navrhnuté žiadne priechody pre chodcov cez niektoré z ramien.

Sledovaním simulácie dopravných stavov možno v križovatke potvrdiť plynulú cestnú premávku aj na podradenom vstupe (komunikácia Pharos), kde priemerné časové zdržanie na ľavom odbočení sa pohybuje okolo 5 sekúnd. To samo o sebe potvrdzuje vysokú kapacitnú rezervu križovatky a tým i správnosť návrhu jej riešenia.



Obrázok č. 13: Simulačný stav - križovatka preložka c. II/572 – komunikácia Pharos, pohľad južný



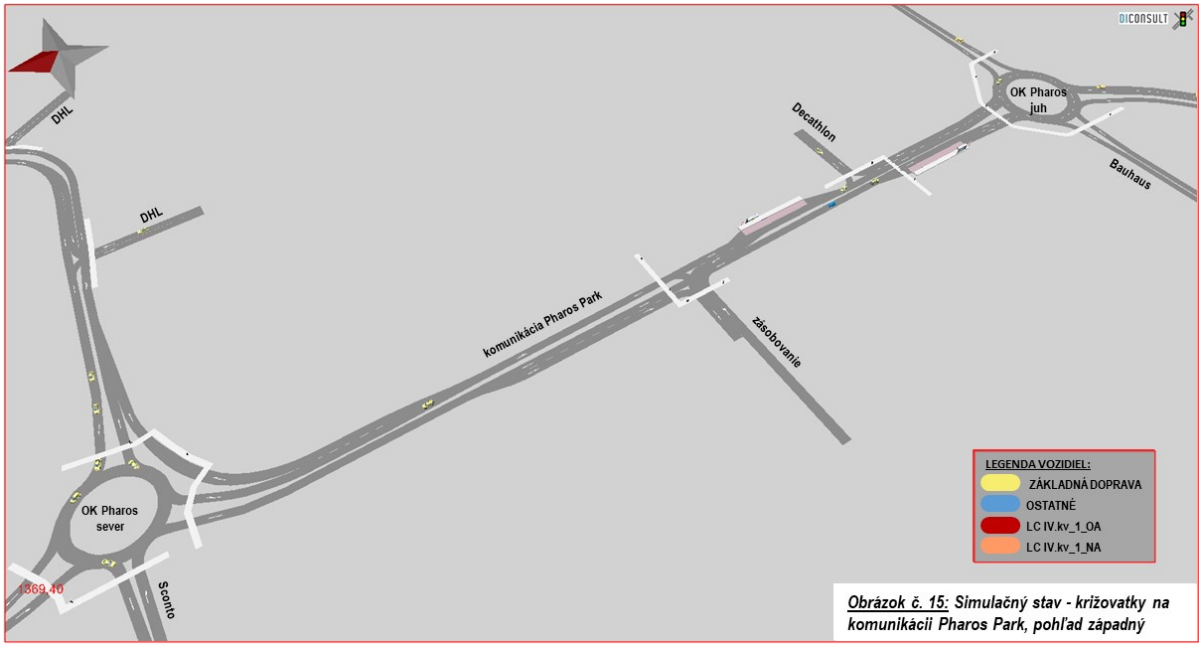
Obrázok č. 14: Simulačný stav - križovatka preložka c. II/572 – komunikácia Pharos, pohľad južný

Záver posúdenia: križovatka vyhovuje s vysokou kapacitnou rezervou.

Križovatky na komunikácii Pharos Park (obr. č. 14):

Centrálna komunikácia v území Pharos Park je ohraničená dvoma okružnými križovatkami na jej koncoch (Pharos Park juh a Pharos Park sever). Medzi nimi sa t.č. nachádza len pravo-pravé pripojenie parkoviska objektu Decathlon a všesmerové pripojenie prevažne zásobovacej

komunikácie medzi objektami Bauhaus a Sconto. Z toho vyplýva, že jedinými križovatkami, ktoré na danej komunikácii možno kapacitne hodnotiť sú jej koncové okružné križovatky.



Obrázok č. 15: Simulačný stav - križovatky na komunikácii Pharos Park, pohľad západný

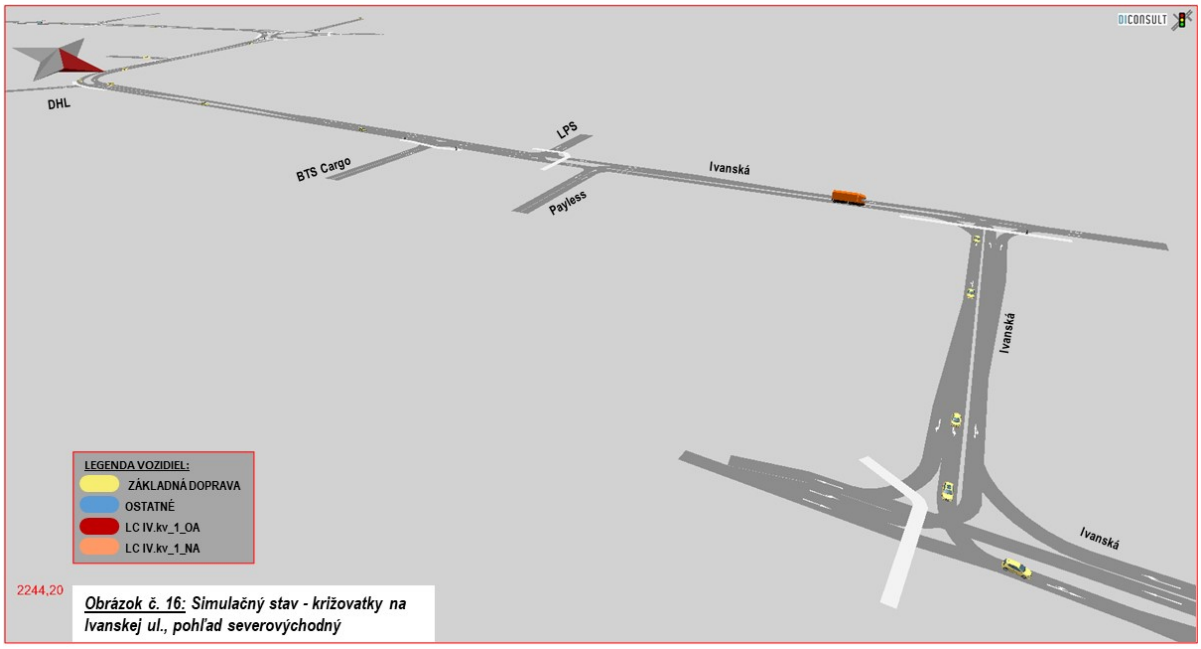
Ako už bolo v predbežnej makroskopickej analýze uvedené, zaťaženie vstupov okružných križovatiek je výrazne (až rádovo) nižšie, ako ich normová kapacita, preto je pochopiteľné, že simulácia dopravných stavov na celom úseku komunikácie Pharos Park vykazuje prvky plynulej premávky. V rámci nej možno konštatovať, že ak sa na úseku vyskytnú nejaké zdržania, tieto sú prevažne spôsobované chodcami na priechodoch.

Záver posúdenia: križovatky vyhovujú s vysokou kapacitnou rezervou.

Križovatky na Ivanskej ul. (obr. č. 15):

Ide o úsek Ivanskej ul. od križovatky Pharos Park sever po objekt Aviator Garni Hotel Bratislava. Na úseku sa nenachádza žiadna križovatka s miestnou komunikáciou, sú tu len vjazdy do areálu objektov ako DHL, BTS Cargo, LPS, Payless a pod. Popri nízkom zaťažení predmetného úseku sú veľmi nízko zaťažené i napojenie uvedených objektov, takže je možné potvrdiť, že žiadna z križovatiek v simulácii nevykazuje prvky zníženej plynulosti premávky.

Záver posúdenia: križovatky vyhovujú s vysokou kapacitnou rezervou.



Obrázok č. 16: Simulačný stav - križovatky na Ivanskej ul., pohľad severovýchodný

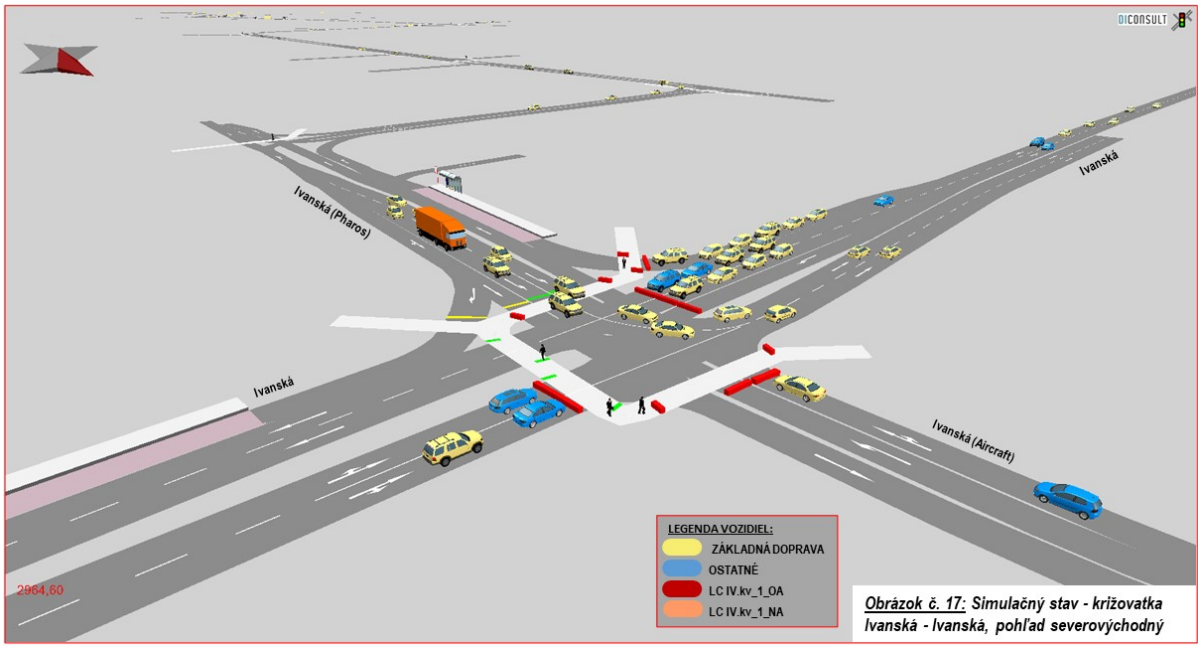
Križovatka Ivanská - Ivanská (obr. č. 17, 18):

Priesečná, všesmerová križovatka navrhovaná s riadením CDS. Tri zo štyroch vstupov sú vybavené samostatným radením do smerov.

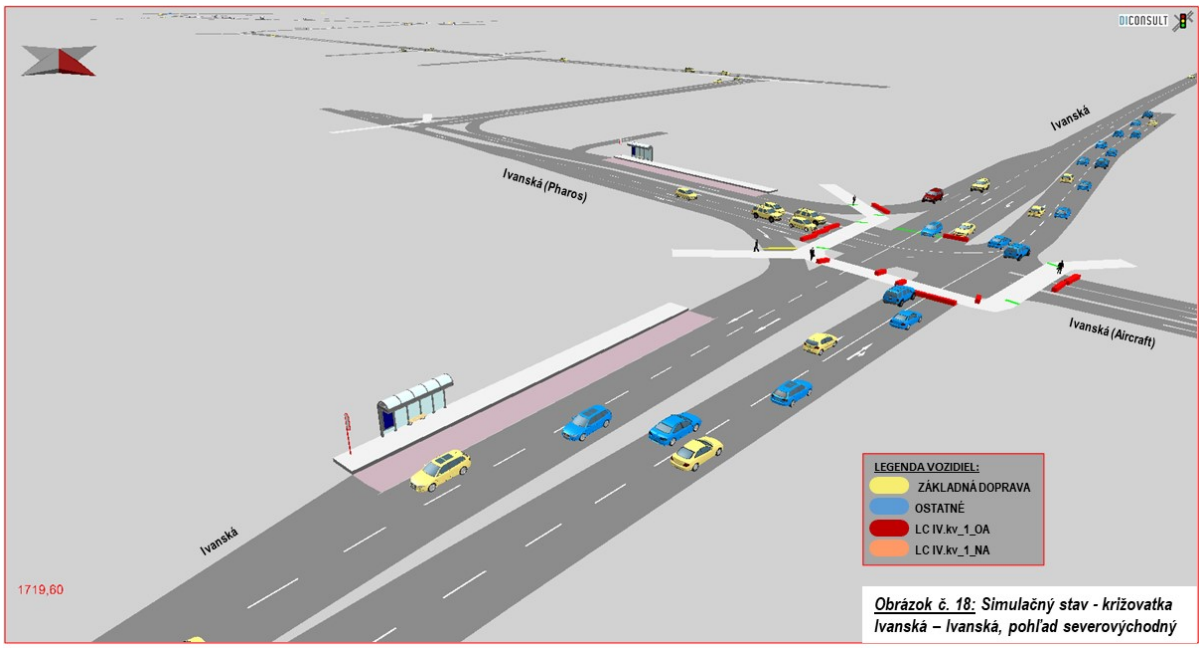
V porovnaní so súčasným stavom zaťaženia križovatky je v pracovnom scenári treba počítať s jeho výrazným nárastom v dôsledku uvedenia do prevádzky ostatných zámerov priamo zahrnutých do posúdenia, z ktorých najväčší je zámer Ovocné sady generujúci objemy rádovo v stovkách voz/hod. jednosmerne. Priťaženie križovatky dopravou generovanou LC IVkv_1 možno v tomto zmysle považovať za zanedbateľné. Práve z uvedeného dôvodu bola už v rámci DKP zámeru Goldbeckoffice navrhovaná zmena organizácie dopravy na vstupe Ivanská (od letiska) s tým, že oba disponibilné pruhy budú vyznačené ako združené a križovatka bude riadená. Tento návrh bol prevzatý aj do tohto DKP ako jedno z východísk.

V simulácii je križovatka riadená signálnymi plánmi samostatne pre rannú a popoludňajšiu špičkovú hodinu, ktoré uvádzame na obrázkoch č. 19 a 20. Princíp riadenia združených pruhov na vstupe Ivanská (od letiska) spočíva v krátkej zelenej plného signálu a dlhej zelenej pre doplnkovú zelenú šípku pre priamy smer a odbočenie vpravo. Takýmto spôsobom je v podmienkach veľmi nízkeho zaťaženia ľavého odbočenia Ivanská (od letiska) - Ivanská (k OC Pharos) možné uspokojiť vysoký dopyt pre priamy smer na dvoch pruhoch.

Sledovaním simulácie dopravných stavov v danej križovatke možno potvrdiť, že riešenie navrhované v rámci zámeru Goldbeckoffice plne vyhovuje i potrebám aktuálne posudzovaného zámeru. Doprava prechádzajúca križovatkou nevykazuje žiadne zostatkové množstvá vozidiel, t.j. všetky vozidlá prichádzajúce ku stop čiare opúšťajú križovatku v priebehu jedného cyklu.



Obrázok č. 17: Simulačný stav - križovatka Ivanská - Ivanská, pohľad severovýchodný



Obrázok č. 18: Simulačný stav - križovatka Ivanská – Ivanská, pohľad severovýchodný

Záver posúdenia: križovatka vyhovuje s nízkou kapacitnou rezervou.

Name: Ivanska - Ivanska_AM

Intergreens: None Cycle time: 100 Offset: 0 Switch point: 0

| No | Signal group | Signal sequence | | |

Uvedené statické obrázky č. 17 - 20 reprezentujú len statický náhľad na predpokladanú dopravnú situáciu v riešenom území počas príslušnej špičkovej hodiny. Statický pohľad však nemôže verne odzrkadliť aktuálny priebeh meniacich sa dopravných stavov, preto vzhľadom na zvolenú simulačnú metódu môže byť relevantným spôsobom dokladovania očakávanej reality forma, z ktorej je zrejmý dynamický priebeh situácie.

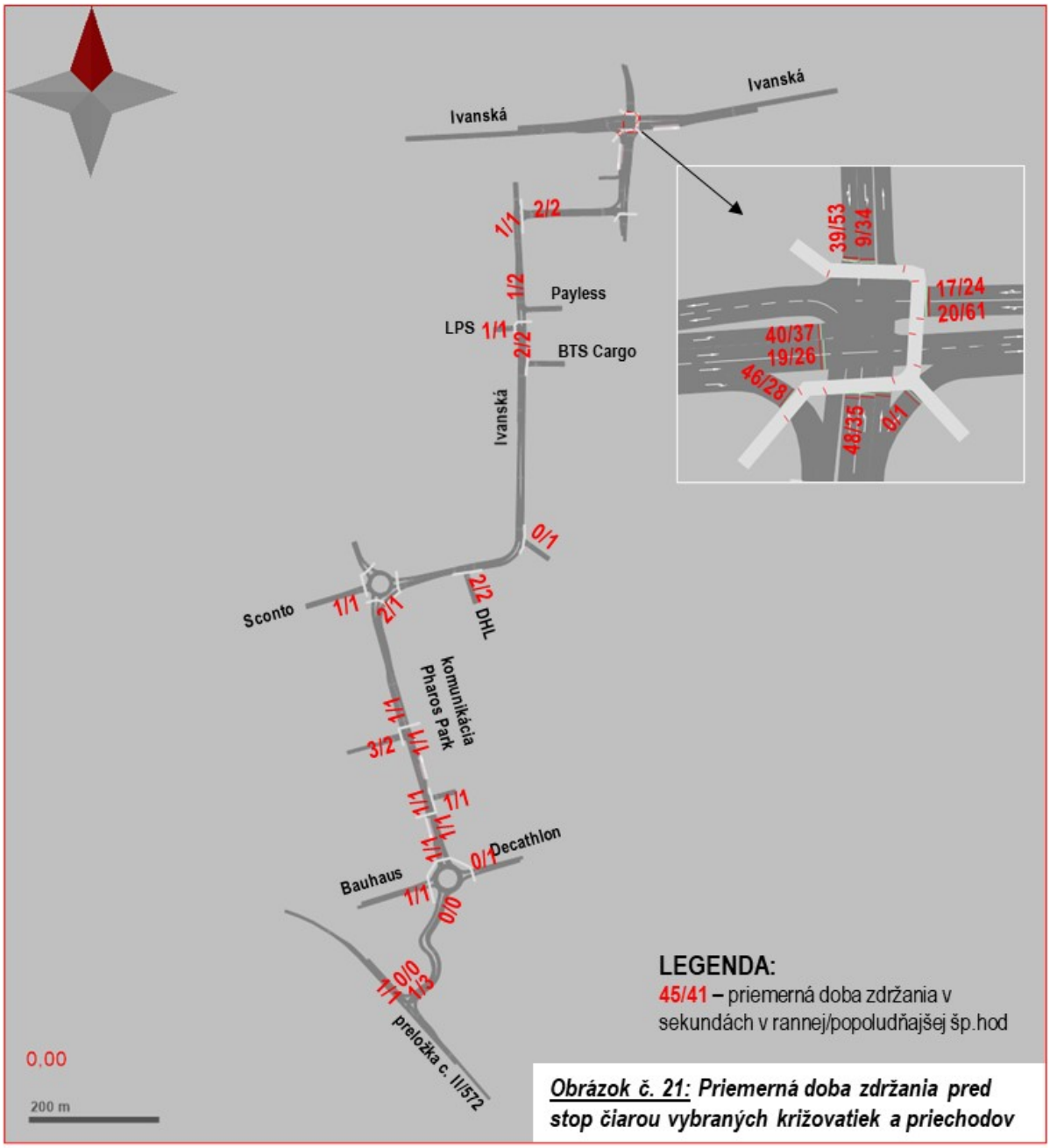
S ohľadom na skutočnosť, že bežný používateľ nedisponuje možnosťou prezerania simulácie v programe jej vytvorenia (PTV VISSIM), bolo z tejto simulácie pre každú špičkovú hodinu vytvorené video vo formáte **.mp4*, ktorý je čitateľný bežnými dostupnými prehliadačmi (napr. Windows Media Player, Irfan View, VLC Player a pod). Toto video je taktiež nedeliteľnou súčasťou tejto dokumentácie. Pre úplnosť treba dodať, že pre účely kontroly použitých vstupných dát (najmä parametrov siete, dopravných obmedzení, hodnôt prepravných vzťahov a pod.) subjektmi disponujúcimi príslušným programovým vybavením (PTV VISSIM) sú súčasťou dokumentácie i súbory so simuláciou v pôvodnom formáte jej vytvorenia **.inp*.

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

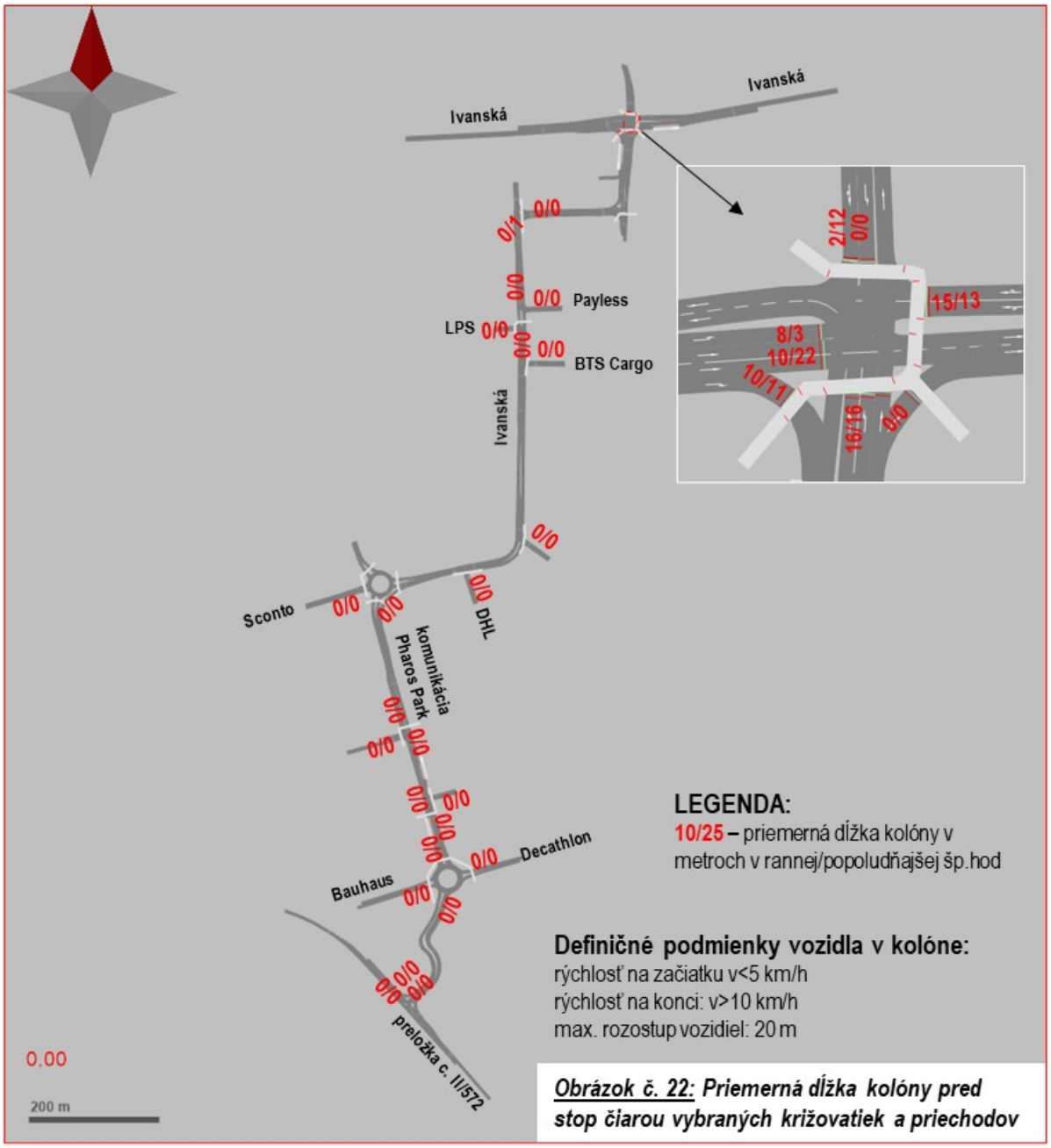
Dôležitými merateľnými ukazovateľmi kvality dopravného prúdu je priemerná doba zdržania a dĺžka kolóny pred odporovými bodmi komunikačnej siete, ktorými sú najmä križovatky a pešie priechody na sieti. Tieto prirodzene negatívne javy sú na každej posudzovanej neriadenej križovatke primárne generované povinnosťou dávania prednosti na neriadených križovatkách, alebo priechodoch pre chodcov (cyklistov) a sekundárne môže byť táto dĺžka zväčšená preťažením príslušného vstupu. U riadenej križovatky Ivanská – Ivanská 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 komunikačnej sieti. Uvádzame ich na obrázkoch č. 21 – 23.

Na obrázku č. 21 sú na meraných profiloch zobrazené hodnoty priemernej doby zdržania vozidiel na cca 80 – 100 metrovom úseku pred príslušným odporovým bodom vplyvom dávania prednosti v jazde, alebo spomalením dopravného prúdu v kolóne. Je vidieť, že najvyššia hodnota priemerného zdržania vozidiel bola nameraná na križovatke Ivanská – Ivanská, menovite na vnútornom radiacom pruhu vstupu Ivanská (od letiska) v popoludňajšej špičkovej hodine o veľkosti 61 sekúnd, čo zjavne súvisí s tým, že tento pruh je združený pre priamy a ľavý smer, pričom kapacita ľavého odbočenia je daná veľmi krátkou zelenou. Treba dodať, že ide o relatívne nízku hodnotu zdržania, keďže tvorí len 60% dĺžky cyklu riadenia. Pokiaľ ide o ostatné neriadené križovatky zahrnuté do posúdenia, tak na nich sú priemerné časové zdržania prakticky zanedbateľné, nakoľko neprevyšujú 5 sekúnd. Možno teda potvrdiť výsledky predchádzajúcich analýz v tom, že posudzovaná komunikačná sieť je kapacitne plne funkčná.

Obrázok č. 22 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, najviac na vstupe Ivanská (od D1) v priamom smere (22 m v popoludňajšej špičkovej hodine) .

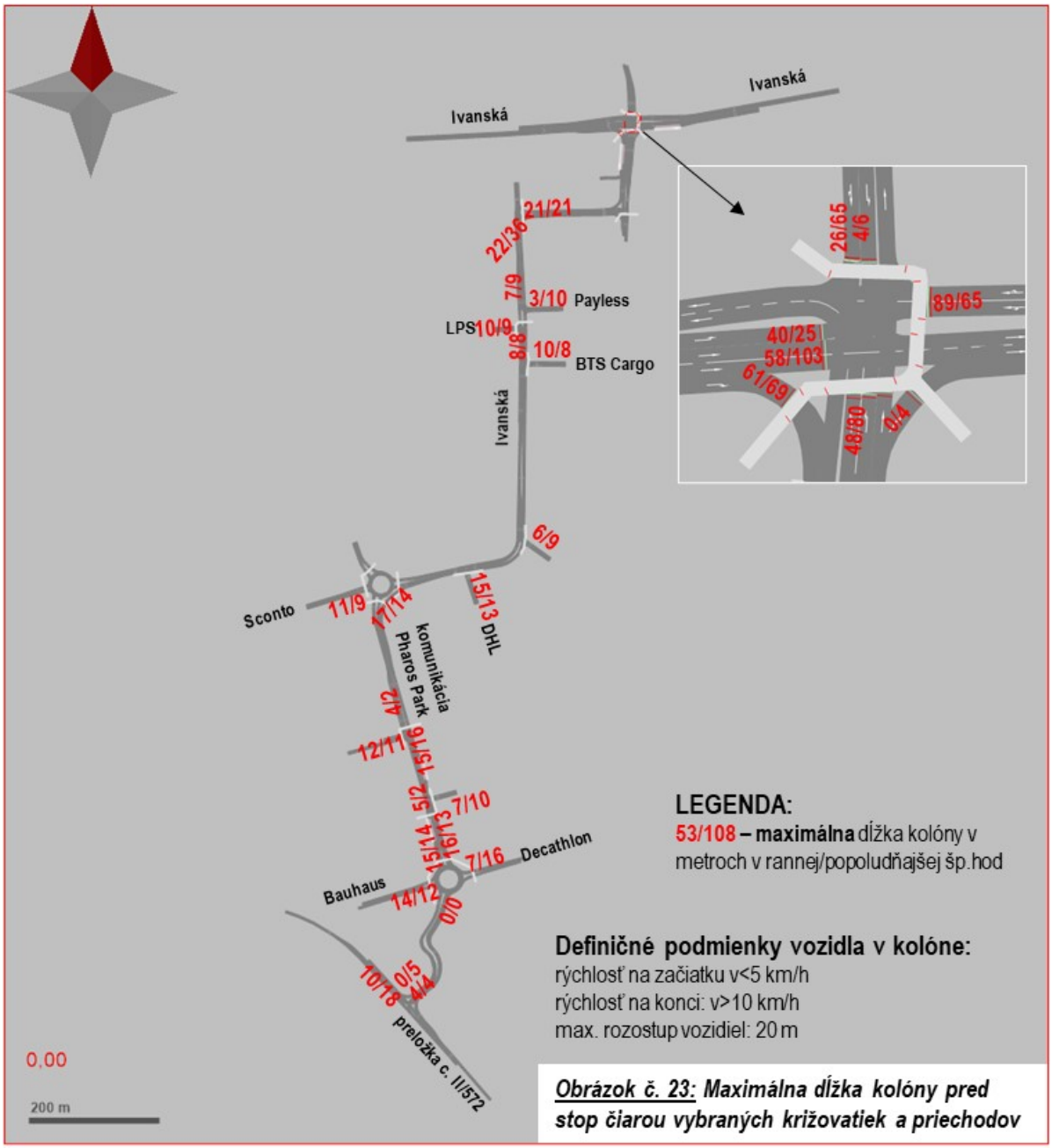


***Obrázok č. 21:* Priemerná doba zdržania pred stop čiarou vybraných križovatiek a priechodov**



Obrázok č. 22: Priemerná dĺžka kolóny pred stop čiarou vybraných križovatiek a priechodov

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. 12. 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. 23.



Obrázok č. 23: Maximálna dĺžka kolóny pred stop čiarou vybraných križovatiek a priechodov

Ako vidieť, počas špičkovej hodiny sa na vybraných stop čiarach môže ojedinele vyskytnúť kolóna o dĺžke prevyšujúcej 100 m (najviac v popoludňajšej špičkovej hodine na vstupe Ivanskej (od D1) do križovatky s Ivanskou priamo o dĺžke 103 m). Dôležité však je, že podobné stavy sú veľmi ojedinelé, majú krátke trvanie a časom sa kolóny postupne rozpúšťajú, takže v celkovom hodnotení špičkovej hodiny možno konštatovať, že kapacita cestnej infraštruktúry je schopná vysporiadať sa s jej dopravným zaťažením.

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 východiskami 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.

8. Celkový záver dopravno-kapacitného posúdenia

Na základe výsledkov dopravno-kapacitného posúdenia zámeru LC IVkv_1 možno konštatovať, že v podmienkach definovaných východiskami uvedenými v kapitole č. 2 posúdenie preukázalo plnú akceptovateľnosť dopravného potenciálu predmetného zámeru z hľadiska kapacity cestnej infraštruktúry v podmienkach daného pracovného scenára. Súčasne DKP preukázalo, že navrhované riešenie križovatky Preložka c. II/572 – komunikácia Pharos je kapacitne plne dostatočné pre jej budúce dopravné zaťaženie.

Na základe uvedeného preto pre aktuálne posudzovaný zámer LC IVkv_1 z tohto posúdenia nevyplývajú žiadne ďalšie opatrenia na posudzovanej komunikačnej sieti okrem navrhovaného vybudovania úseku preložky c. II/572 od komunikácie Pharos po záujmové územie zámeru.

9. Prognóza dopravného zaťaženia komunikačnej siete v r. 2045

Predmetom tohto DKP je posúdenie vplyvov zámeru LC IVkv_1 pre výhľadový časový horizont +20 rokov od jeho predpokladaného uvedenia do prevádzky. Pokiaľ základné DKP bolo spracované pre časový horizont 2025, za výhľadový časový horizont bude zvolené referenčné obdobie r. 2045. V tomto zmysle je ako prvé potrebné spracovať prognózu dopravného zaťaženia komunikačnej siete.

Spracovanie prognózy dopravného zaťaženia obsahuje 2 základné aspekty:

- Disponibilná komunikačná sieť;
- Hodnoty prepravných vzťahov AD.

Je zrejmé, že v podmienkach, keď pre tak vzdialené obdobie ani hlavné mesto SR Bratislava nedisponuje záväznými podkladmi, spracovanie prognózy dopravného zaťaženia komunikačnej siete Bratislavy v rámci DKP zámeru LC IVkv_1 možno vykonať len s orientačnými výstupmi.

V oblasti rozvoja komunikačnej siete sa v tejto prognóze neprekračuje rámec t.č. platného územného plánu mesta, ktorého návrhové obdobie je viazané na r. 2030 s výhľadom do r. 2035. V tomto zmysle sa v tejto prognóze predpokladá doplnenie len prvkov základného komunikačného systému o nasledovné položky:

- Diaľnica D4, úsek Rača – Stupava juh;
- Vonkajší polokruh, úsek Bojnická – c. I/2;
- Severná tangenta, úsek Jarošova - Pražská.

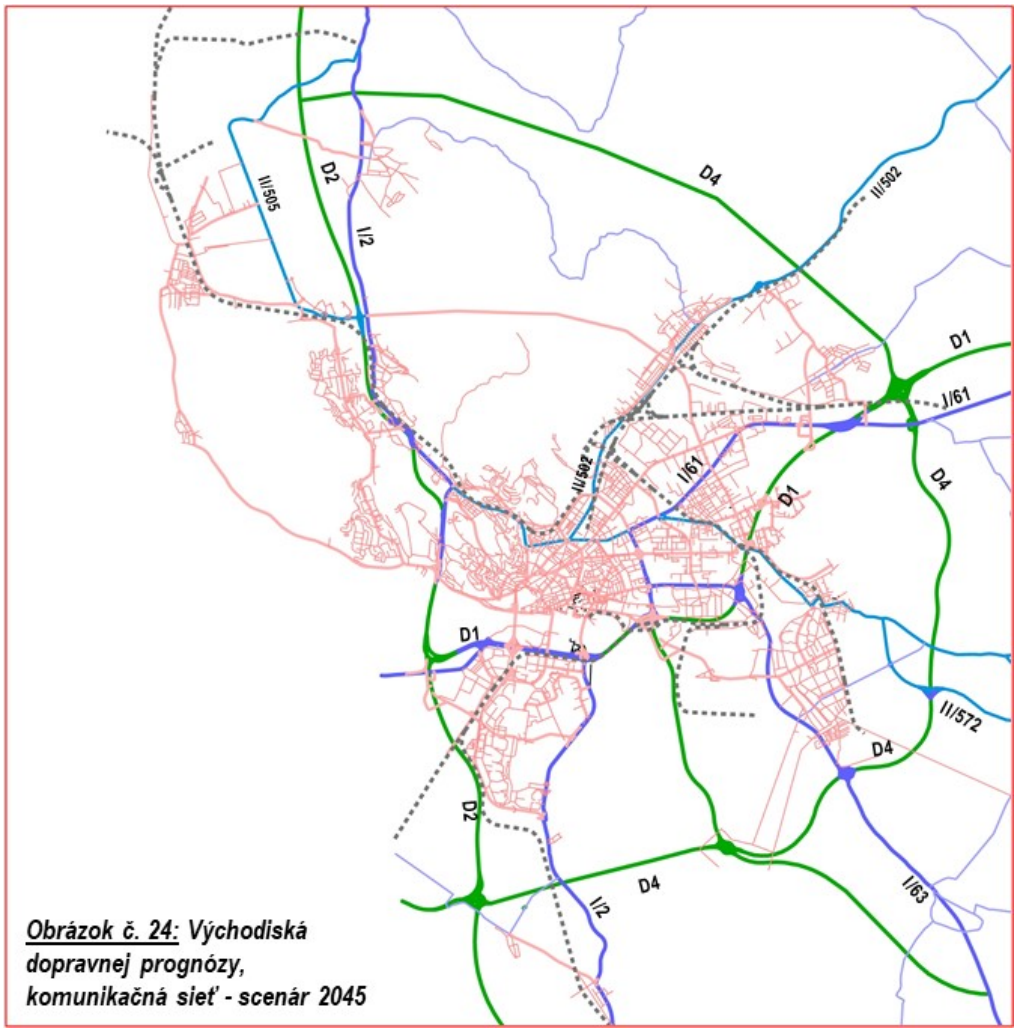
Doplnenie komunikačnej siete o časť preložky c. II/572 v úseku od záujmového územia zámeru po jej existujúce vyústenie na starú cestu II/572 nie je v tomto scenári zámerne uvažované z nasledovných dôvodov:

- scenár je v oblasti rozvoja komunikačnej siete pesimistický;
- predpokladá sa, že po 1. etape aktuálne posudzovaného zámeru bude nasledovať posúdenie jeho 2. etapy, v ktorej už uvedená časť preložky c. II/572 bude zohľadnená.

Pokiaľ ide o vývoj prepravných vzťahov AD, tieto sú v absolútnom vyjadrení závislé od mnohých faktorov, ako napríklad vývoj mobility obyvateľstva, vývoj ekonomickej situácie obyvateľov a orgánov verejnej správy financujúcej rozvoj a prevádzku aj inej ako automobilovej dopravy, územný rozvoj mesta a regiónu a pod. Ak vezmeme do úvahy doterajší vývoj automobilizácie a samotnej dopravnej situácie v segmente AD, dopravnú politiku mesta deklarovanú v jeho strategických dokumentoch a orientovanú na intenzívny rozvoj MHD a alternatívnej dopravy, horný index rastu celomestskej intenzity 2045/2025 možno odhadnúť na 1,12.

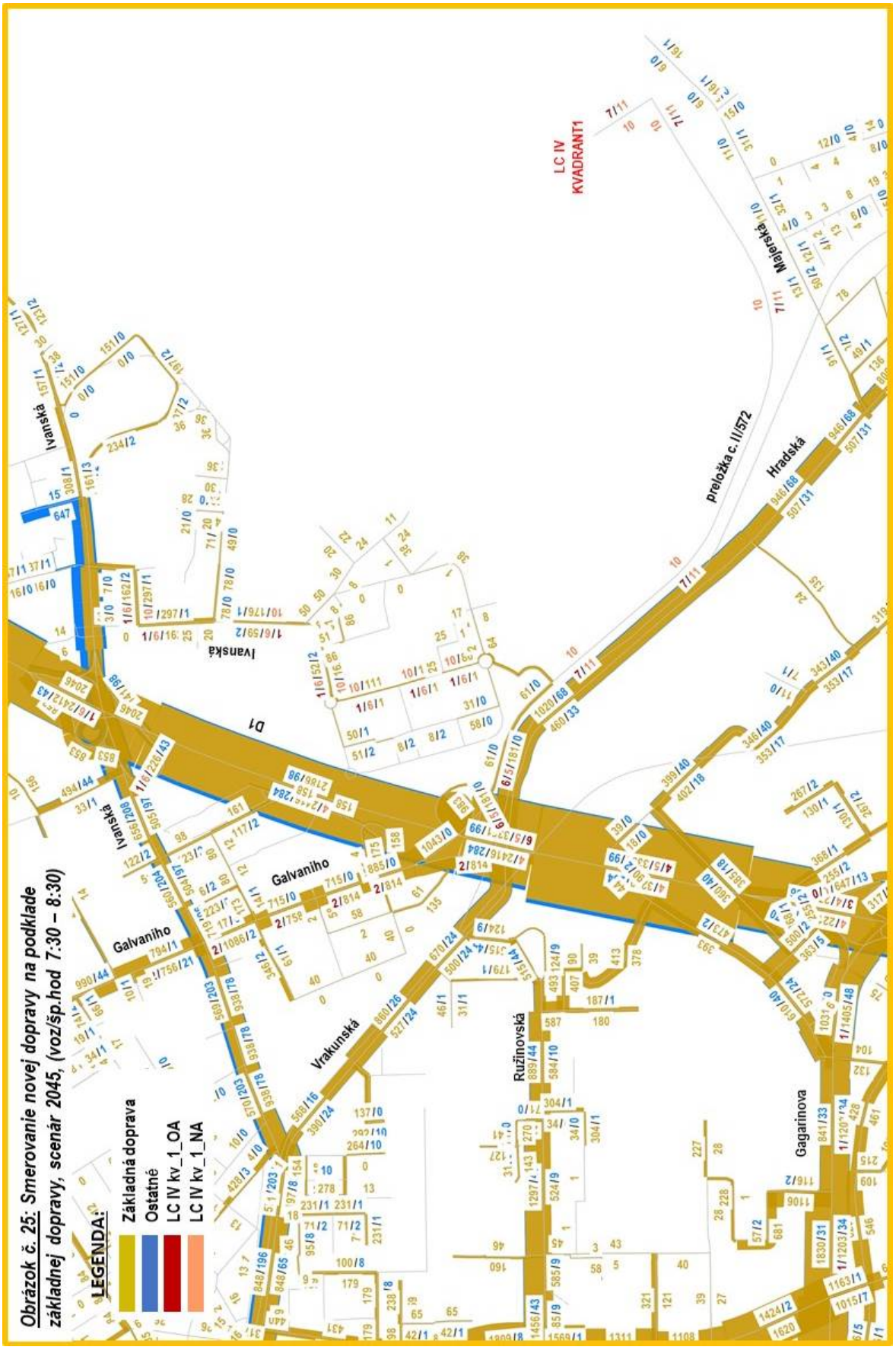
S ohľadom na vyššie uvedené a s využitím skutočnosti, že toto DKP je spracované s využitím výhod dopravného modelovania, bol dopravný model adaptovaný pre jeho použitie na výpočet prognózy dopravného zaťaženia komunikačnej siete Bratislavy nasledovne:

- Do modelu boli doplnené vyššie uvedené 3 nové prvky základného komunikačného systému Bratislavy vrátane ich príslušných parametrov – uvedené na obrázku č. 24;
- Obe matice prepravných vzťahov pre segment Základná doprava boli indexované hodnotou 1,12.

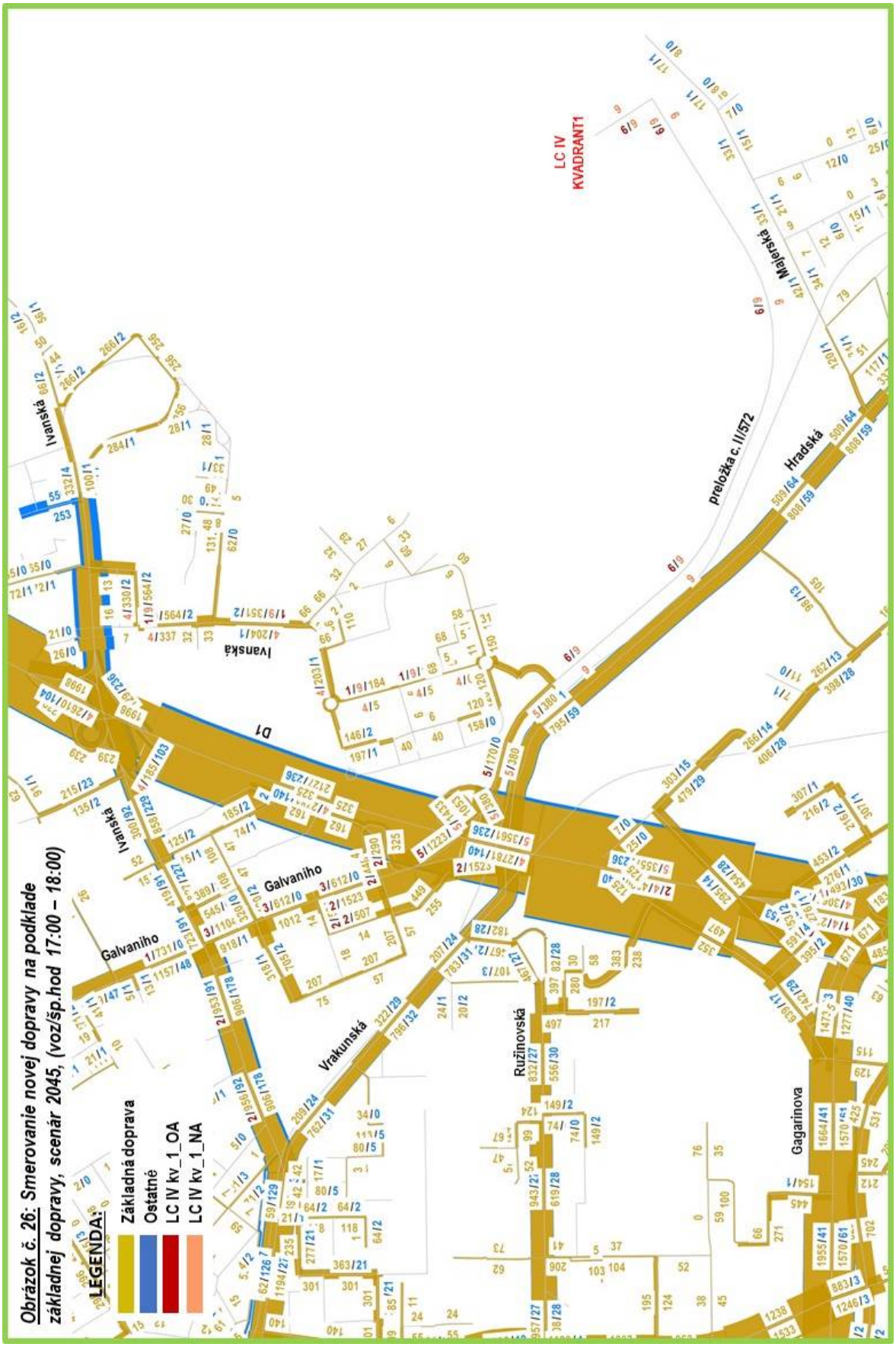


***Obrázok č. 24:** Východiská dopravnej prognózy, komunikačná sieť - scenár 2045*

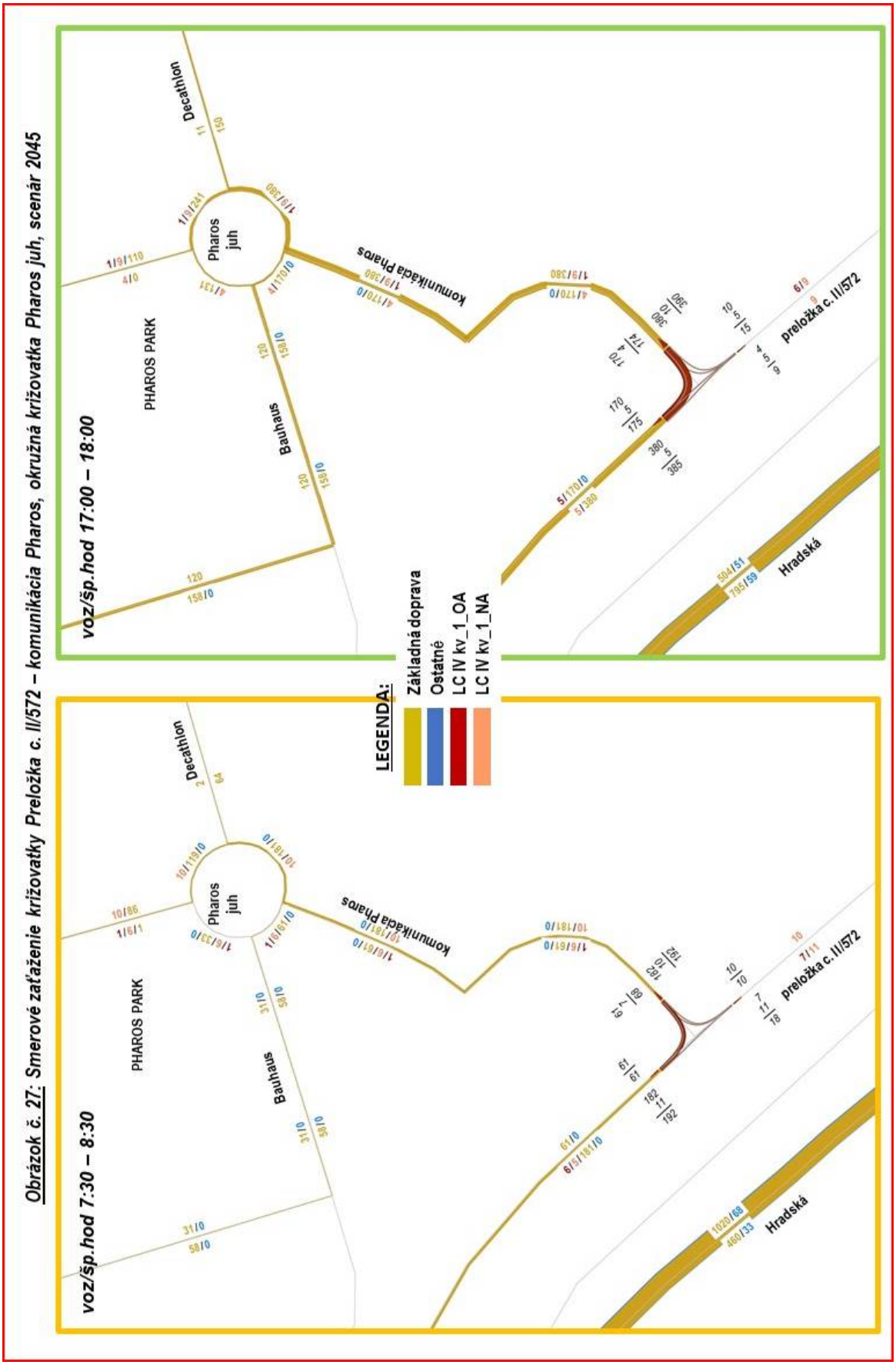
Následne po vykonaní výpočtu zaťaženia komunikačnej siete bol získaný výsledok v podobe rovnakých kartogramov zaťaženia, aké boli vygenerované pre časový horizont 2025. Tieto kartogramy uvádzame na obrázkoch č. 25 - 28 v sieťovom a križovatkovom prevedení analogicky rozsahu, aký bol dokumentovaný pre časový horizont 2025. Pritom je z obrázkov č. 25 a 26 a z výsledkov posúdenia pre scenár r. 2025 zjavné, že účelným predmetom kapacitného posúdenia budú len dve koncové križovatky prepojenia preložky c. II/572 s Ivanskou cestou, t.j. križovatka Preložka c. II/572 – komunikácia Pharos a križovatka Ivanská – Ivanská.



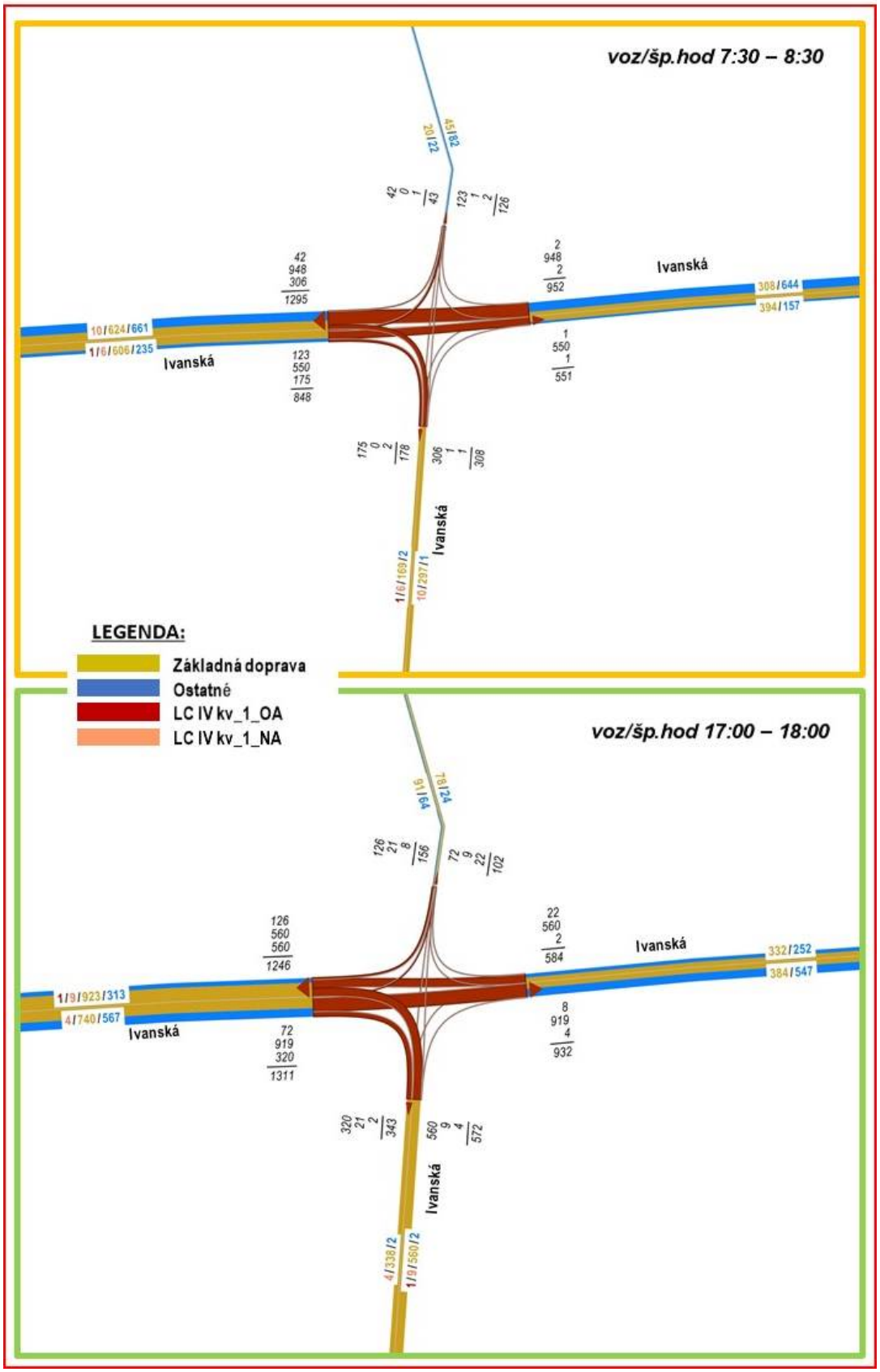
Obrázok č. 25: Smerovanie novej dopravy na podklade základnej dopravy, scenár 2045, (voz/šp.hod 7:30 – 8:30)



Obrázok č. 26: Smerovanie novej dopravy na podklade základnej dopravy, scenár 2045, (voz/šp.hod 17:00 – 18:00)


Obrázok č. 27: Smerové zaťaženie križovatky Preložka c. II/572 – komunikácia Pharos, okružná križovatka Pharos juh, scenár 2045
voz/šp.hod 17:00 – 18:00
voz/šp.hod 7:30 – 8:30
LEGENDA:
Základná doprava
Ostatné
LC IV kv_1_OA
LC IV kv_1_NA
Decathlon
Pharos juh
PHAROS PARK
Bauhaus
komunikáda Pharos
preložka c. II/572
Hradská

Obrázok č. 28: *Smerové zaťaženie križovatky Ivanská – Ivanská, scenár 2045*



Výsledky vyššie dokumentovanej prognózy dopravného zaťaženia komunikačnej siete dotknutej posudzovaným zámerom pre časový horizont 2045 možno na základe porovnania s výsledkami pre časový horizont 2025 všeobecne zhodnotiť tak, že sa na posudzovanej komunikačnej sieti efekt dobudovaného základného komunikačného systému prakticky neprejaví a teda objemy dopravy v segmente Základná doprava vzrastú cca o 12%.

10. Kapacitné posúdenie križovatiek podľa STN 73 6102 – rok 2045

Súčasťou zadania tejto úlohy je i posúdenie kapacity dvoch kľúčových križovatiek, ktorými sú koncové križovatky komunikačného prepojenia Preložka c. II/572 – Ivanská. Obe križovatky sú posúdené v riešení organizácie a riadenia dopravy rovnakom, ako v scenári r. 2025. Výsledky uvádzame nižšie v tabuľkovej forme, pričom základným výstupom pre posúdenie neriadenej križovatky Preložka c. II/572 – komunikácia Pharos je vypočítaná miera využitia kapacity jednotlivých smerov a u riadenej križovatky Ivanská – Ivanská je to bilancia medzi kapacitou a zaťažením jednotlivých smerov.

Základnými podkladmi pre posúdenie sú teda údaje o smerovom zaťažení predmetnej križovatky dokumentované smerovými kartogramami zaťaženia v príslušnej špičkovej hodine (obrázky č. 27 a 28) a v prípade riadenej križovatky Ivanská – Ivanská aj údaje o dĺžke zeleného signálu prevzaté zo scenára r. 2025 (obrázky č. 19 a 20).

Ivanská - Ivanská, C=100 sek **7:30 - 8:30** **17:00 - 18:00**

vstup	smer	počet cyklov/h	počet pruhov	vstupný čas	dĺžka zelenej	kapacita	zaťaženie 2045	počet cyklov/h	počet pruhov	vstupný čas	dĺžka zelenej	kapacita	zaťaženie 2045
				s	s	voz/h	voz/h			s	s	voz/h	voz/h
Ivanská (D1)	P	36	1	2,0	11	198	175	36	1	2,0	27	486	320
	R	36	2	1,9	37	1 402	550	36	2	1,9	32	1 213	919
	Ľ	36	1	2,1	12	206	123	36	1	2,1	8	137	72
Ivanská (Aircraft)	P+R	36	1	2,0	8	144	42	36	1	2,0	9	162	147
	Ľ	36	1	2,1	7	120	1	36	1	2,1	7	120	8
Ivanská (letisko)	P*	36	0,2	2,0	46	166	2	36	0,2	2,0	37	133	22
	R*	36	1,6	1,9	46	1 395	948	36	1,6	1,9	37	1 122	560
	Ľ*	36	0,2	2,1	7	24	2	36	0,2	2,1	7	24	2
Ivanská (Pharos)	P	36	1	2,0	100	1 800	1	36	1	2,0	100	1 800	4
	R	36	2	1,9	7	265	1	36	1	1,9	7	133	9
	Ľ	36	2	2,1	11	377	306	36	2	2,1	20	686	560

* u združených pruhov počet úmerný zaťaženiu

Ako z kapacitného posúdenia križovatky Ivanská – Ivanská vyplýva, aj v prognóze na r. 2045 bude táto plne funkčná bez rizika vzniku nadmerných časových zdržaní, resp. kolón na vstupoch. Totiž v žiadnom zo smerov hodnoty zaťaženia nedosahuje kapacitu. Z pohľadu smerovania dopravných tokov generovaných zámerom LC IVkv_1 je najdôležitejším ľavé odbočenie Ivanská (od Pharos Park) – Ivanská (k D1), kde sa kapacitná rezerva pohybuje na úrovni cca 20-25%.

Záver posúdenia: križovatka vyhovuje s miernou až vysokou kapacitnou rezervou na jednotlivých vstupoch.

Preložka c. II/572 - komunikácia Pharos, miera využitia kapacity vstupov

hlavné smery: preložka c. II/572 obojsmerne

Vstup	Smer	šp. h. 7:30 - 8:30				šp.h. 16:30 - 17:30			
		Súčet zaťaženia nadradených prúdov	Kapacita	Zaťaženie	Miera využitia kapacity	Súčet zaťaženia nadradených prúdov	Kapacita	Zaťaženie	Miera využitia kapacity
		voz/h	voz/h	voz/h	%	voz/h	voz/h	voz/h	%
preložka c. II/572 (Vrakuňa)	P	0	1800	10	0,6	0	1800	10	0,6
	R	0	1800	1	0,1	0	1800	5	0,3
komunikácia Pharos	P	36	950	61	6,4	12	1200	170	14,2
	Ľ	251	700	7	1,0	404	600	4	0,7
preložka c. II/572 (Galvaniho)	R	0	1800	11	0,6	0	1800	5	0,3
	Ľ	36	1200	182	15,2	12	1250	380	30,4

Z vyššie uvedeného posúdenia predmetnej križovatky v scenári referenčného obdobia r. 2045 vyplýva, že miera využitia kapacity jednotlivých smerov na vstupoch je veľmi nízka a ani v najvyťaženejšom smere, ktorým je ľavé odbočenie z preložky c. II/572 (od Galvaniho) - komunikácia Pharos dosahuje cca 30%, čo predstavuje kapacitnú rezervu vyše 70%.

Záver posúdenia: križovatka vyhovuje s vysokou kapacitnou rezervou na všetkých vstupoch.

Bratislava, marec 2022

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

