

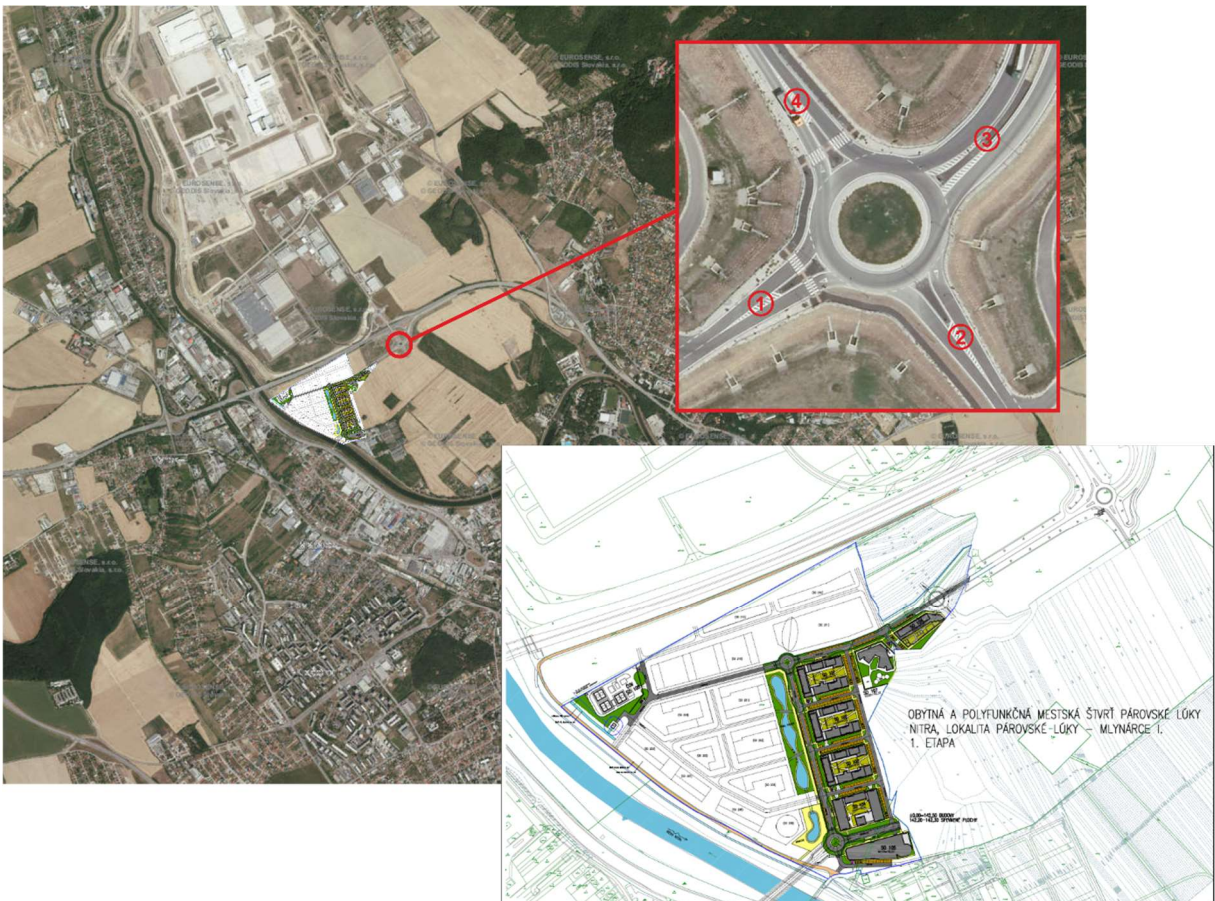


ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE

Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov
Katedra cestnej a mestskej dopravy

Dopravná štúdia

**„Dopravno-kapacitné posúdenie po ukončení I. etapy
výstavby Obytnej a polyfunkčnej mestskej štvrte
Párovské lúky – Mlynárce I, Nitra“**



November 2020



IDENTIFIKÁCIA SPRÁVY

Objednávateľ: Párovské lúky, a.s.
Zochova 6-8
811 03 Bratislava

Spracovateľ: **Žilinská univerzita v Žiline**
Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov
Katedra cestnej a mestskej dopravy



Riešitelia: **Ing. Jozef Paľo, PhD.**
Ing. Jana Kupčuljaková, PhD.

Sčítači **Ing. Ľubomír Černický, PhD.**
Ing. Renáta Škulcová

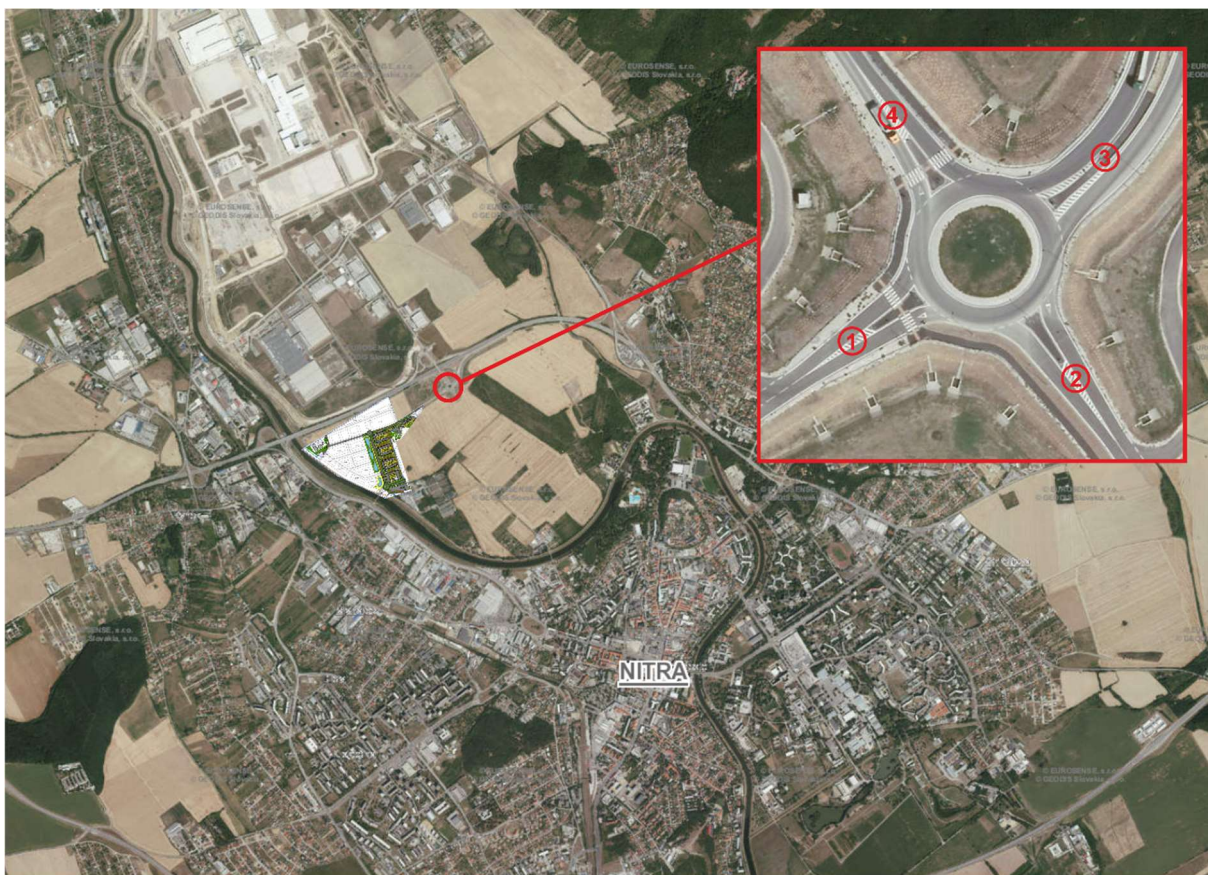


OBSAH

Obsah	2
1. Realizácia a vyhodnotenie dopravného prieskumu	3
1.1. Realizácia dopravného prieskumu na okružnej križovatke	4
1.2. Vyhodnotenie dopravného prieskumu na posudzovanej križovatke.....	5
1.2.1. Vyhodnotenie profilového dopravného prieskumu – smer do priemyselného areálu	5
1.2.2. Vyhodnotenie profilového dopravného prieskumu – smer z priemyselného areálu	9
1.2.3. Vyhodnotenie profilového dopravného prieskumu – obidva smery.....	13
2. Kapacitné posúdenie okružnej križovatky po ukončení 1. etapy výstavby (2024)..	18
2.1. Kapacitné posúdenie okružnej križovatky (situovaná pri R1a).....	19
2.1.1. Kapacitné posúdenie okružnej križovatky (situovaná pri R1a) – ranná špičková hodina (rok 2024).....	20
2.1.2. Kapacitné posúdenie okružnej križovatky (situovaná pri R1a) – odpoľudňajšia špičková hodina (rok 2024).....	22
3. Záver	25
Použitá literatúra.....	27
Zoznam skratiek.....	28
Zoznam príloh	29

1. REALIZÁCIA A VYHODNOTENIE DOPRAVNÉHO PRIESKUMU

V prípade odbornej štúdie bola prostredníctvom realizácie a vyhodnotenia dopravného prieskumu posudzovaná dopravná situácia na okružnej križovatke v katastrálnom území obce Nitra. Posúdenie dopravnej situácie bolo vykonané z dôvodu zámeru vybudovania obytnej a polyfunkčnej mestskej štvrte Párovské lúky (Lokalita Párovské lúky – Mlynárce I.), čo bude mať za následok zmenu intenzity dopravy na existujúcej okružnej križovatke (Obr. 1-1). Z tohto dôvodu bolo vypracované kapacitné posúdenie dotknutej križovatky pre rok 2024, kedy sa predpokladá dokončenie I. etapy, v ktorej sa navrhujú bytové domy a prislúchajúca vybavenosť pre cca 2200-2400 obyvateľov.

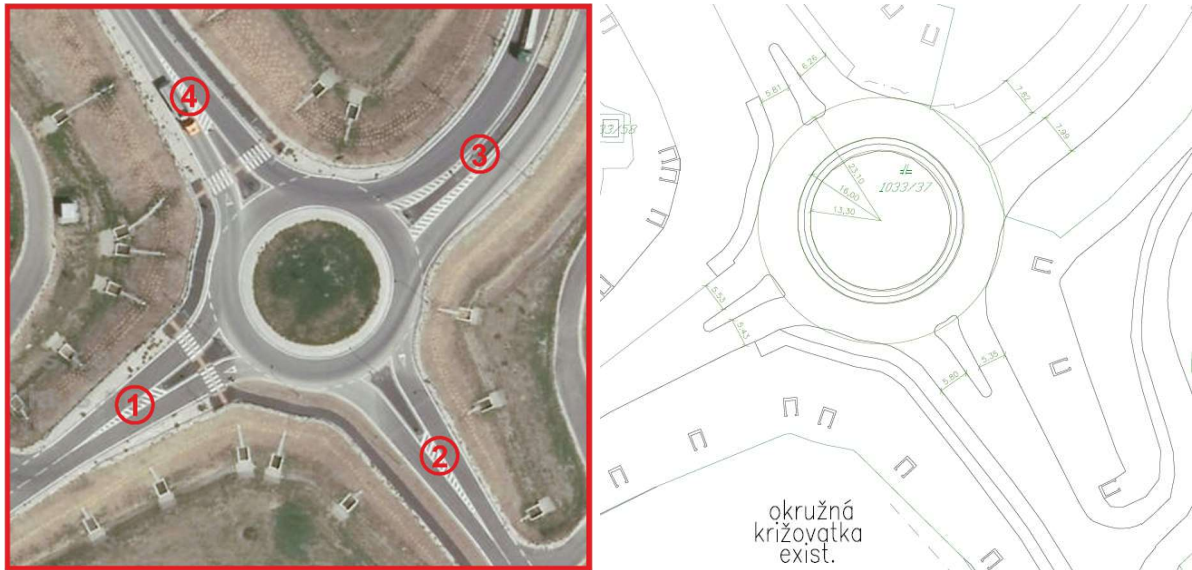


Obr. 1-1 Znážornenie umiestnenia posudzovanej križovatky spolu s vyznačením plánovaného zámeru

Dopravný prieskum bol realizovaný na existujúcej okružnej križovatke, ktorá v súčasnosti slúži ako jeden zo vstupov k priemyselnému areálu situovanému v severnej časti mesta Nitra, súčasťou ktorého je aj spoločnosť Jaguar Land Rover Slovakia.

Z hľadiska geometrického usporiadania je križovatku možné považovať za malú okružnú križovatku, pričom všetky vjazdy a výjazdy do/z okružnej križovatky sú vybudované ako jednopruhov. Rovnako aj na okružnom jazdnom páse sa nachádza jednej jazdný pruh. Polomer vjazdov je na úrovni 12 m okrem vjazdu č. 3 (smer od R1a), ktorý je vybudovaný ako

14m. Polomer výjazdov je rovnaký pre všetky ramená na úrovni 18 m. Šírky vjazdov a výjazdov sú zobrazené na obrázku nižšie vpravo.



Obr. 1-2 Definovanie ramien okružnej križovatky (vľavo), geometrické usporiadanie križovatky (vpravo)

Označenie jednotlivých vjazdov do križovatky zodpovedá TP 102. V súčasnosti do križovatky vozidlá vchádzajú/vychádzajú len po dvoch ramenách (rameno 3 a 4). Rameno 3 je priamo napojené na rýchlostnú cestu R1a. Rameno 4 slúži ako vjazd/výjazd k priemyselnému areálu. Rameno č. 1 bude slúžiť ako napojenie obytnej a polyfunkčnej mestskej štvrte Párovské lúky na komunikačnú sieť vyššej kategórie a v prípade ramena č. 2 sa predpokladá jeho využitie v prípade ďalšieho rozvoja daného územia.

1.1. Realizácia dopravného prieskumu na okružnej križovatke

V zmysle TP 102 „Výpočet kapacít pozemných komunikácií“ bol na predmetnej križovatke vykonaný manuálny dopravný prieskum, ktorého účelom bolo zistenie pohybu vozidiel v križovatke a tým určenie intenzity dopravy v jednotlivých smeroch v sledovanom časovom intervale. Dopravný prieskum bol realizovaný v pracovný deň 10.6.2020 (v stredu), čím bola splnená požiadavka TP 102 na vykonávanie dopravného prieskumu v priemerný pracovný deň, za ktorý sú považované dni utorok, streda a štvrtok. Rozsah prieskumu bol stanovený na dvanásť hodín od 5:00 ráno do 17:00 poobede. Časový interval bol stanovený tak, aby zachytával rannú aj odpoľudňajšiu dopravnú špičku, kde sa predpokladalo jej ovplyvnenie dopravou smerujúcou do spoločnosti Jaguar Land Rover Slovakia a tiež, aby bola splnená požiadavka TP.

Samotné zaznamenávanie vozidiel sa realizovalo do vopred pripravených sčítacích hárkov (pozri prílohu 1), ktorých usporiadanie bolo závislé od tvaru resp. počtu vstupov do križovatky. Sčítací hárok obsahoval samostatné tabuľky pre každý smer, ktorým vozidlá môžu cez križovatku prejsť. Keďže v súčasnosti sú vozidlá križovatkou vedené len po dvoch

vstupoch, zaznamenávanie vozidiel bolo vykonávané akoby išlo o profil. Sčítači pre tieto smery zaznamenávali prechádzajúce vozidlá v 15 minútových intervaloch, pričom bolo rozlišovaných šesť kategórií vozidiel - osobný automobil OA, motocykel M, nákladný automobil NA, autobus A, ťažký nákladný automobil TNN, bicykel B (začlenenie vozidiel do jednotlivých kategórií je uvedené v prílohe 2). Samotný záznam vozidiel sa vykonával čiarkovou metódou, v prípade vysokej intenzity dopravy bolo možné použiť arabské číslice.

1.2. Vyhodnotenie dopravného prieskumu na posudzovanej križovatke

Vyhodnotenie dopravného prieskumu bolo samostatne spracované pre obidva posudzované smery ako aj celý profil, pričom obsahuje záťažovú tabuľku, histogram znázorňujúci priebeh zaťaženia križovatky v sledovaných intervaloch, vyhodnotenie skladby dopravného prúdu, definovanú rannú aj odpoľudňajšiu špičkovú hodinu a zaťaženie počas nich, ktoré slúži ako podklad pre vykonanie kapacitného posúdenia križovatiek.

1.2.1. Vyhodnotenie profilového dopravného prieskumu – smer do priemyselného areálu

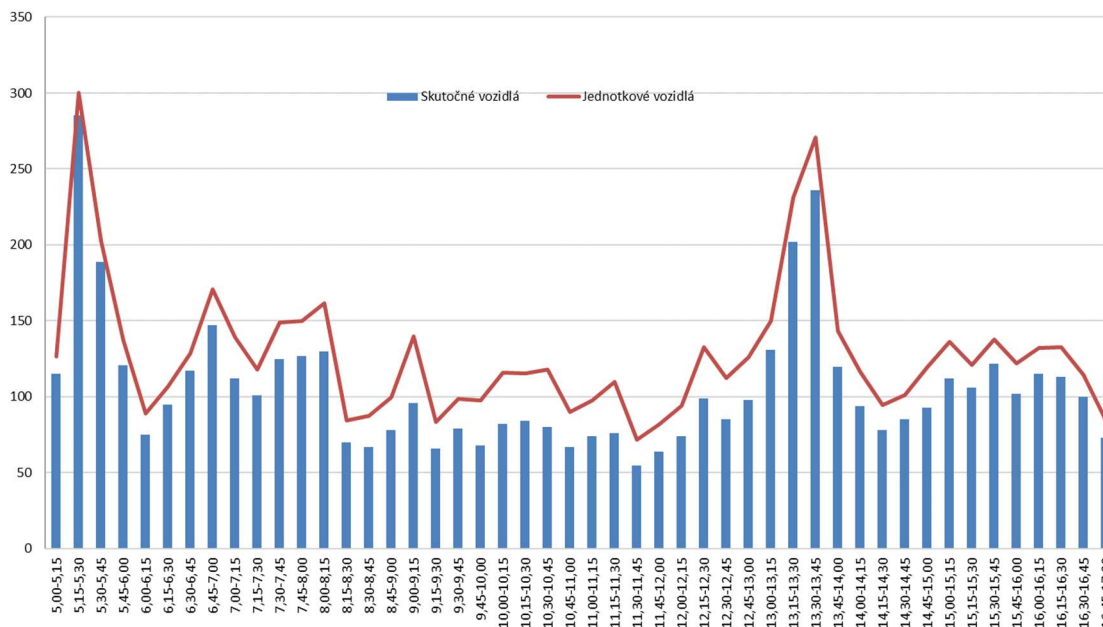
V priebehu vykonávania celého (12 hodinového) dopravného prieskumu bol v smere do priemyselného areálu (Vstup A) zaznamenaný celkový počet prechádzajúcich vozidiel na úrovni 5 083 voz. Celkové zaťaženie daného smeru v priebehu jednotlivých časových intervalov zobrazuje tabuľka nižšie (Tab. 1-1), v rámci ktorej sú vozidlá prechádzajúce v smere do priemyselného areálu rozdelené podľa definovaných kategórií vyjadrené v skutočných aj jednotkových vozidlách. Tabuľka obsahuje sumárne stĺpce a riadky, kde je možné porovnávať zaťaženie podľa jednotlivých druhov vozidiel a tiež priebeh intenzity dopravy počas dňa.

Použitím prepočtových koeficientov (Tab. 2-1) boli skutočné vozidlá prechádzajúce profilom v danom smere prepočítané na vozidlá jednotkové (j.v.). Jednotkové vozidlo je definované ako porovnávacia prepočtová jednotka vyjadrujúca vplyv rôznych druhov vozidiel v dopravnom prúde, pričom je reprezentované priemerným osobným automobilom, na ktorého jazdné vlastnosti a rozmery sa ostatné vozidlá prepočítavajú pomocou prepočtových koeficientov. Hodnoty jednotkových vozidiel sú uvedené v tabuľke nižšie, vždy v stĺpci vpravo od zaznamenaných skutočných vozidiel. Prepočítaním záťaže na jednotkové vozidlá prešlo v priebehu vykonávania dopravného prieskumu v smere do priemyselného areálu 6 145 j.v..

Tab. 1-1 Zaťaženie profilu v smere do priemyselného areálu (Vstup A) v sk.v. a j.v.

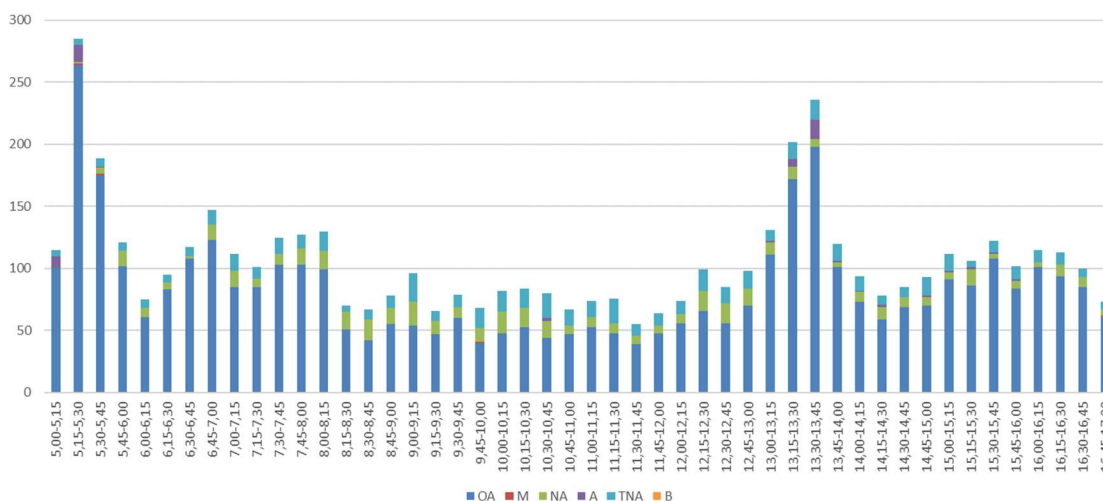
Časový interval	Vstup A												Spolu	
	OA		M		NA		A		TNA		B			
	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.
5,00-5,15	101	101	1	1	0	0	8	12	5	12,5	0	0	115	126,5
5,15-5,30	264	264	1	1	1	1,5	14	21	5	12,5	0	0	285	300
5,30-5,45	175	175	1	1	5	7,5	1	1,5	7	17,5	0	0	189	202,5
5,45-6,00	102	102	0	0	12	18	0	0	7	17,5	0	0	121	137,5
6,00-6,15	61	61	0	0	7	10,5	0	0	7	17,5	0	0	75	89
6,15-6,30	83	83	0	0	6	9	0	0	6	15	0	0	95	107
6,30-6,45	108	108	0	0	2	3	0	0	7	17,5	0	0	117	128,5
6,45-7,00	123	123	0	0	12	18	0	0	12	30	0	0	147	171
7,00-7,15	85	85	0	0	13	19,5	0	0	14	35	0	0	112	139,5
7,15-7,30	85	85	0	0	7	10,5	0	0	9	22,5	0	0	101	118
7,30-7,45	103	103	0	0	9	13,5	0	0	13	32,5	0	0	125	149
7,45-8,00	103	103	0	0	13	19,5	0	0	11	27,5	0	0	127	150
8,00-8,15	99	99	0	0	15	22,5	0	0	16	40	0	0	130	161,5
8,15-8,30	51	51	0	0	14	21	0	0	5	12,5	0	0	70	84,5
8,30-8,45	42	42	0	0	17	25,5	0	0	8	20	0	0	67	87,5
8,45-9,00	55	55	0	0	13	19,5	0	0	10	25	0	0	78	99,5
9,00-9,15	54	54	0	0	19	28,5	0	0	23	57,5	0	0	96	140
9,15-9,30	47	47	0	0	11	16,5	0	0	8	20	0	0	66	83,5
9,30-9,45	60	60	0	0	9	13,5	0	0	10	25	0	0	79	98,5
9,45-10,00	40	40	1	1	11	16,5	0	0	16	40	0	0	68	97,5
10,00-10,15	48	48	0	0	17	25,5	0	0	17	42,5	0	0	82	116
10,15-10,30	53	53	0	0	15	22,5	0	0	16	40	0	0	84	115,5
10,30-10,45	44	44	0	0	14	21	2	3	20	50	0	0	80	118
10,45-11,00	47	47	0	0	7	10,5	0	0	13	32,5	0	0	67	90
11,00-11,15	53	53	0	0	8	12	0	0	13	32,5	0	0	74	97,5
11,15-11,30	48	48	0	0	8	12	0	0	20	50	0	0	76	110
11,30-11,45	39	39	0	0	7	10,5	0	0	9	22,5	0	0	55	72
11,45-12,00	48	48	0	0	6	9	0	0	10	25	0	0	64	82
12,00-12,15	56	56	0	0	7	10,5	0	0	11	27,5	0	0	74	94
12,15-12,30	66	66	0	0	16	24	0	0	17	42,5	0	0	99	132,5
12,30-12,45	56	56	0	0	16	24	0	0	13	32,5	0	0	85	112,5
12,45-13,00	70	70	0	0	14	21	0	0	14	35	0	0	98	126
13,00-13,15	111	111	0	0	10	15	1	1,5	9	22,5	0	0	131	150
13,15-13,30	172	172	0	0	10	15	6	9	14	35	0	0	202	231
13,30-13,45	198	198	0	0	6	9	16	24	16	40	0	0	236	271
13,45-14,00	101	101	0	0	4	6	1	1,5	14	35	0	0	120	143,5
14,00-14,15	73	73	0	0	8	12	1	1,5	12	30	0	0	94	116,5
14,15-14,30	59	59	0	0	10	15	2	3	7	17,5	0	0	78	94,5
14,30-14,45	69	69	0	0	8	12	0	0	8	20	0	0	85	101
14,45-15,00	70	70	0	0	7	10,5	1	1,5	15	37,5	0	0	93	119,5
15,00-15,15	91	91	0	0	6	9	1	1,5	14	35	0	0	112	136,5
15,15-15,30	86	86	0	0	13	19,5	2	3	5	12,5	0	0	106	121
15,30-15,45	108	108	0	0	4	6	1	1,5	9	22,5	0	0	122	138
15,45-16,00	84	84	0	0	6	9	1	1,5	11	27,5	0	0	102	122
16,00-16,15	101	101	0	0	4	6	0	0	10	25	0	0	115	132
16,15-16,30	94	94	0	0	9	13,5	0	0	10	25	0	0	113	132,5
16,30-16,45	85	85	0	0	8	12	0	0	7	17,5	0	0	100	114,5
16,45-17,00	61	61	1	1	5	7,5	0	0	6	15	0	0	73	84,5
Spolu	4032	4032	5	5	449	673,5	58	87	539	1348	0	0	5083	6145

Priebeh zaťaženia v smere do priemyselného areálu počas vykonávania dopravného prieskumu v rozdelení na jednotlivé štvrťhodinové intervaly je znázornený v histograme nižšie (Obr. 1-3). Pre každý interval je znázornené celkové zistené zaťaženie, na základe čoho je možné pozorovať priebeh dennej intenzity vozidiel. Červenou čiarou je znázornené prepočítané zaťaženie križovatky v jednotlivých intervaloch na jednotkové vozidlá.



Obr. 1-3 Histogram zaťaženia v smere do priemyselného areálu (Vstup A)

Na obrázku nižšie je tiež pomocou histogramu zobrazené zaťaženie v smere do priemyselného areálu (Vstup A), pričom farebne sú odlišené jednotlivé kategórie vozidiel vyjadrené v skutočných vozidlách. Z obrázku je zrejmé, že posudzovaná križovatka je zaťažená prevažne osobnými automobilmi (modrá farba), ktoré predstavujú 79 % zo všetkých vozidiel.



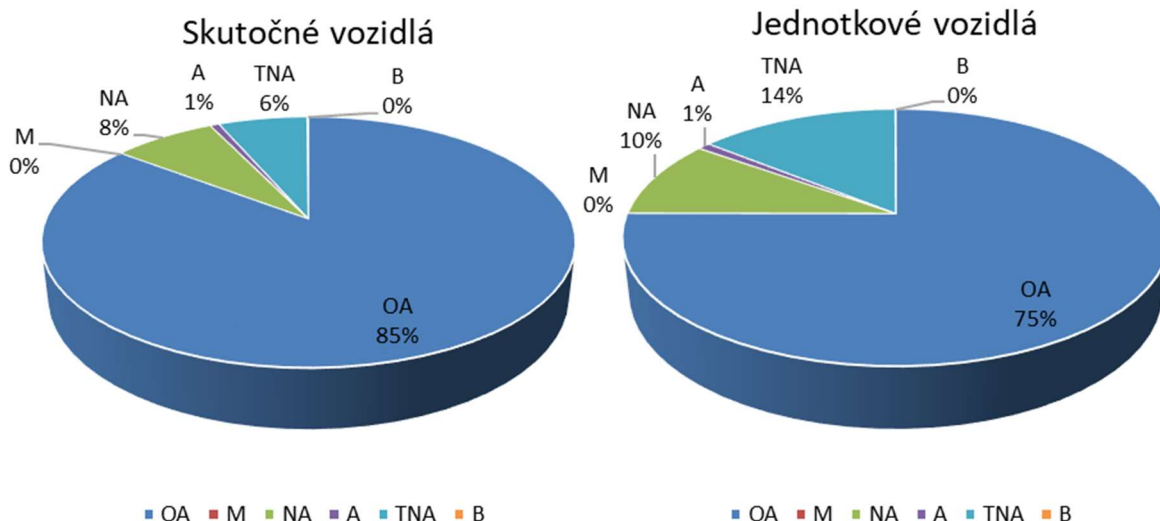
Obr. 1-4 Histogram zaťaženia profilu v smere do priemyselného areálu s vyznačením kategórií vozidiel

Ako je vidieť na obrázkoch, ale tiež v tabuľke vyššie najvýraznejšie zaťaženie v priebehu doobedia bolo počas rannej špičkovej hodiny, ktorá bola určená od 6:45 do 7:45. Špičková hodina bola definovaná na základe záťaže celého profilu, tzn. smer do aj z priemyselného areálu. V tomto období v smere do priemyselného areálu profilom prešlo 485 sk. v., čo zodpovedá 577,5 j. v.. Špičková štvrťhodina bola zistená v intervale od 6:45 do 7:00 so zaťažením 147 sk. v (171 j. v). Hodnoty zaťaženia pre rannú špičkovú hodinu s rozdelením na jednotlivé kategórie vozidiel zobrazuje tabuľka nižšie.

Tab. 1-2 Zaťaženie profilu v smere do priemyselného areálu v sk. v. a j. v. – ranná špičková hodina

Časový interval	OA		M		NA		A		TNA		B		Spolu	
	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.
6,45-7,00	123	123	0	0	12	18	0	0	12	30	0	0	147	171
7,00-7,15	85	85	0	0	13	19,5	0	0	14	35	0	0	112	139,5
7,15-7,30	85	85	0	0	7	10,5	0	0	9	22,5	0	0	101	118
7,30-7,45	103	103	0	0	9	13,5	0	0	13	32,5	0	0	125	149
Spolu	396	396	0	0	41	61,5	0	0	48	120	0	0	485	577,5

Na základe predchádzajúcej tabuľky bol zostrojený kruhový diagram vyjadrujúci skladbu dopravného prúdu počas rannej špičkovej hodiny (Obr. 1-5). Z obrázku je zrejmé prevažné zastúpenie osobných automobilov (85 %), avšak zastúpenie v skladbe dopravného prúdu majú aj nákladné automobily (2 %) a ťažké nákladné automobily (6 %).



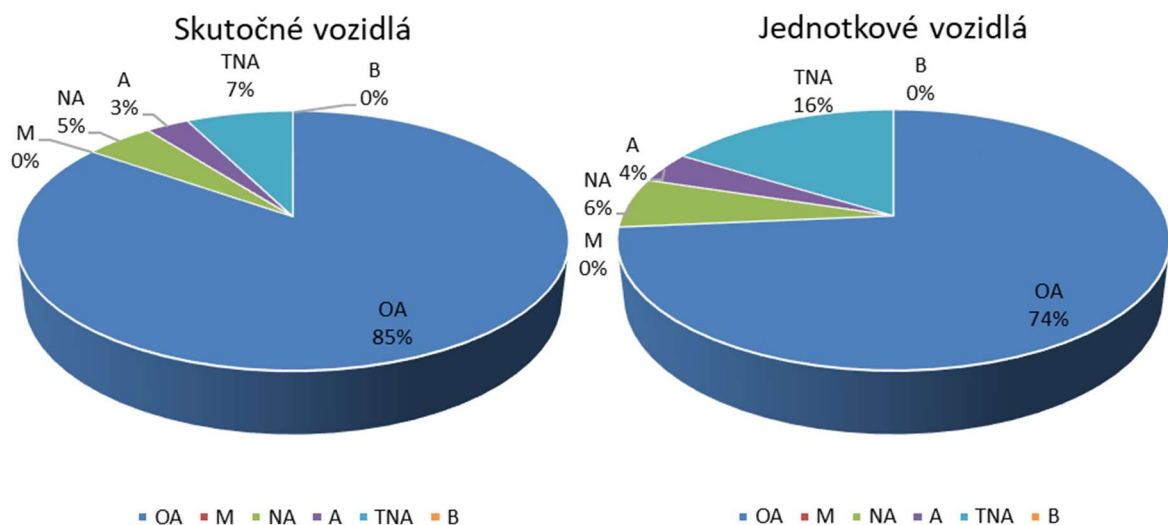
Obr. 1-5 Kruhový diagram zloženia dopravného prúdu v smere do priemyselného areálu – ranná špička

Odpoludňajšia špičková hodina bola prieskumom zistená od 13:15 do 14:15, počas ktorej bolo zistené zaťaženie v smere do priemyselného areálu na úrovni 652 sk. v. (762 j. v.). Výsledky pre uvedené obdobie sú znázornené v tabuľke a na obrázku nižšie (Tab. 1-3, Obr. 1-6).

Tab. 1-3 Zaťaženie profilu v smere do priemyselného areálu v sk. v. a j. v. – odpoľudňajúca špičková hodina

Časový interval	OA		M		NA		A		TNA		B		Spolu	
	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.
13,15-13,30	172	172	0	0	10	15	6	9	14	35	0	0	202	231
13,30-13,45	198	198	0	0	6	9	16	24	16	40	0	0	236	271
13,45-14,00	101	101	0	0	4	6	1	1,5	14	35	0	0	120	143,5
14,00-14,15	73	73	0	0	8	12	1	1,5	12	30	0	0	94	116,5
Spolu	544	544	0	0	28	42	24	36	56	140	0	0	652	762

V prípade skladby dopravného prúdu je zrejmé, že križovatka je prevažne zaťažená osobnými automobilmi (85 %), výraznejšie zastúpenie v dopravnom prúde majú však aj ťažké nákladné vozidlá (7 %) a nákladné vozidlá (5 %).



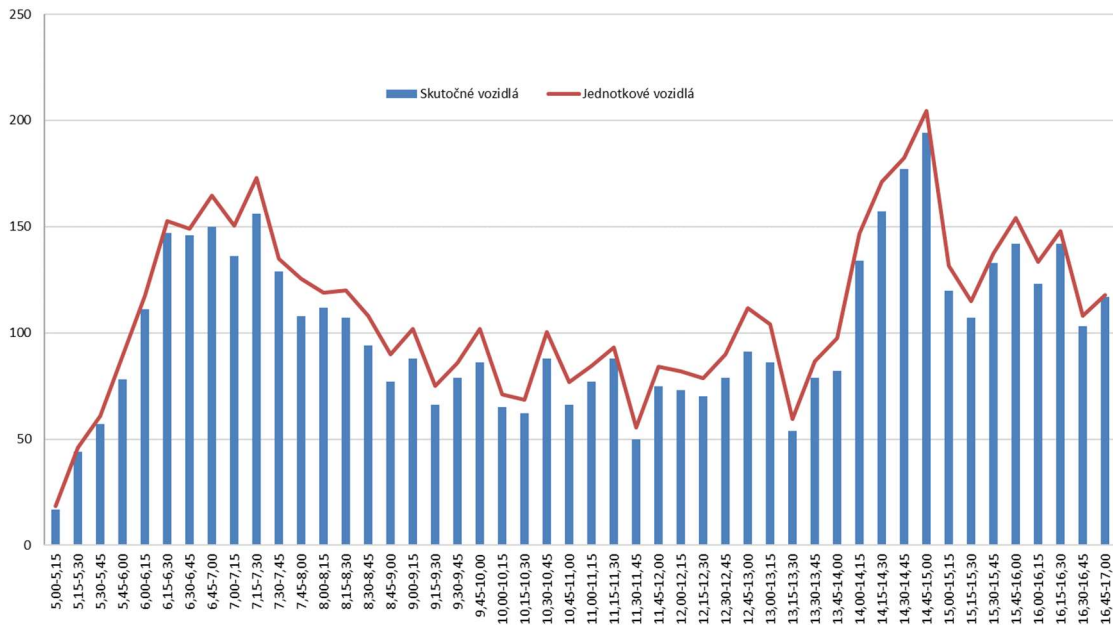
Obr. 1-6 Kruhový diagram zloženia dopravného prúdu v smere do priemyselného areálu – odpoľudňajúca špička

1.2.2. Vyhodnotenie profilového dopravného prieskumu – smer z priemyselného areálu

V priebehu vykonávania celého (12 hodinového) dopravného prieskumu bol v smere z priemyselného areálu zaznamenaný celkový počet prechádzajúcich vozidiel na úrovni 4 822 voz, čo zodpovedá 5 278 j. v. Celkové zaťaženie daného smeru v priebehu jednotlivých časových intervalov zobrazuje tabuľka nižšie (Tab. 1-4), v rámci ktorej sú vozidlá prechádzajúce profilom v smere z priemyselného areálu rozdelené podľa definovaných kategórií, vyjadrené v skutočných aj jednotkových vozidlách. Tabuľka obsahuje sumárne stĺpce a riadky, kde je možné porovnávať zaťaženie podľa jednotlivých druhov vozidiel a tiež priebeh intenzity dopravy počas dňa.

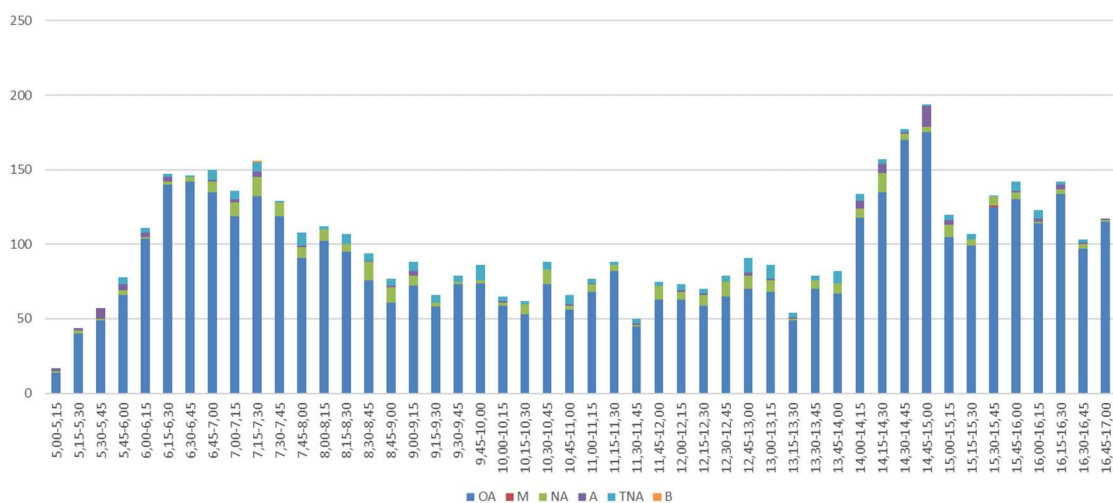
Priebeh zaťaženia daného smeru počas vykonávania dopravného prieskumu v rozdelení na jednotlivé štvrt' hodinové intervaly je znázornený v histograme nižšie (Obr. 1-7). Pre každý interval je znázornené celkové zistené zaťaženie, na základe čoho je možné pozorovať

priebeh dennej intenzity vozidiel. Červenou čiarou je znázornené prepočítané zaťaženie križovatky v jednotlivých intervaloch na jednotkové vozidlá.



Obr. 1-7 Histogram zaťaženia profilu v smere z priemyselného areálu v sk. v.

Na obrázku nižšie je tiež pomocou histogramu zobrazené zaťaženie profilu v smere z priemyselného areálu, pričom farebne sú odlišené jednotlivé kategórie vozidiel vyjadrené v skutočných vozidlách. Z obrázku je zrejmé, že daný smer je zaťažený prevažne osobnými automobilmi (modrá farba), ktoré predstavujú viac ako 89 % zo všetkých vozidiel.



Obr. 1-8 Histogram zaťaženia profilu v smere z priemyselného areálu s vyznačením kategórií vozidiel

Tab. 1-4 Zaťaženie profilu v smere z priemyselného areálu v sk.v. a j.v.

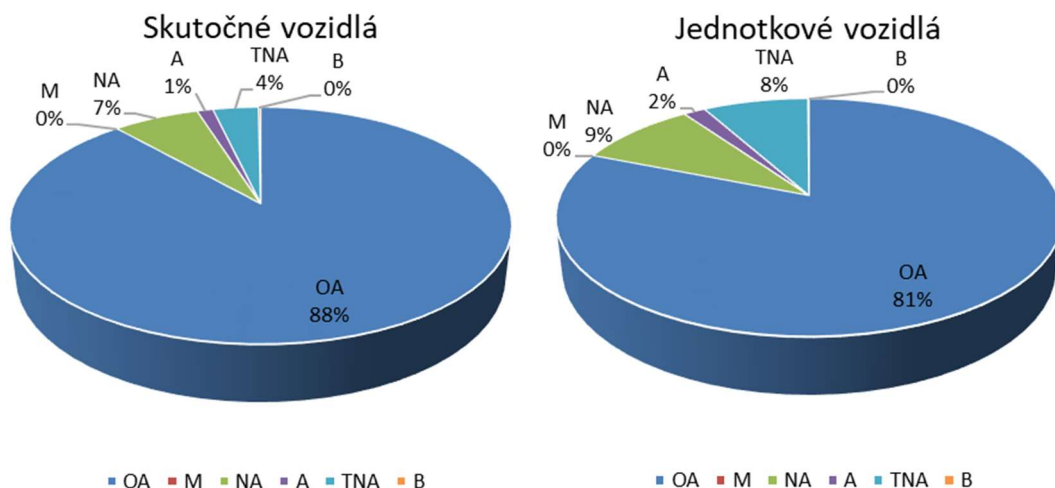
Časový interval	Vstup B												Spolu	
	OA		M		NA		A		TNA		B			
	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.
5,00-5,15	14	14	0	0	1	1,5	2	3	0	0	0	0	17	18,5
5,15-5,30	40	40	0	0	2	3	2	3	0	0	0	0	44	46
5,30-5,45	49	49	0	0	1	1,5	7	10,5	0	0	0	0	57	61
5,45-6,00	66	66	0	0	3	4,5	4	6	5	12,5	0	0	78	89
6,00-6,15	104	104	0	0	1	1,5	3	4,5	3	7,5	0	0	111	117,5
6,15-6,30	140	140	0	0	2	3	3	4,5	2	5	0	0	147	152,5
6,30-6,45	142	142	0	0	3	4,5	0	0	1	2,5	0	0	146	149
6,45-7,00	135	135	0	0	7	10,5	1	1,5	7	17,5	0	0	150	164,5
7,00-7,15	119	119	0	0	9	13,5	2	3	6	15	0	0	136	150,5
7,15-7,30	132	132	0	0	13	19,5	4	6	6	15	1	0,5	156	173
7,30-7,45	119	119	0	0	9	13,5	0	0	1	2,5	0	0	129	135
7,45-8,00	91	91	0	0	7	10,5	1	1,5	9	22,5	0	0	108	125,5
8,00-8,15	102	102	0	0	8	12	0	0	2	5	0	0	112	119
8,15-8,30	95	95	0	0	5	7,5	0	0	7	17,5	0	0	107	120
8,30-8,45	76	76	0	0	12	18	1	1,5	5	12,5	0	0	94	108
8,45-9,00	61	61	0	0	10	15	1	1,5	5	12,5	0	0	77	90
9,00-9,15	72	72	0	0	7	10,5	3	4,5	6	15	0	0	88	102
9,15-9,30	58	58	0	0	3	4,5	0	0	5	12,5	0	0	66	75
9,30-9,45	73	73	0	0	2	3	0	0	4	10	0	0	79	86
9,45-10,00	74	74	0	0	2	3	0	0	10	25	0	0	86	102
10,00-10,15	59	59	0	0	2	3	1	1,5	3	7,5	0	0	65	71
10,15-10,30	53	53	0	0	7	10,5	0	0	2	5	0	0	62	68,5
10,30-10,45	73	73	0	0	10	15	0	0	5	12,5	0	0	88	100,5
10,45-11,00	56	56	0	0	3	4,5	1	1,5	6	15	0	0	66	77
11,00-11,15	68	68	0	0	5	7,5	1	1,5	3	7,5	0	0	77	84,5
11,15-11,30	82	82	0	0	4	6	0	0	2	5	0	0	88	93
11,30-11,45	45	45	0	0	1	1,5	1	1,5	3	7,5	0	0	50	55,5
11,45-12,00	63	63	0	0	9	13,5	0	0	3	7,5	0	0	75	84
12,00-12,15	63	63	0	0	5	7,5	1	1,5	4	10	0	0	73	82
12,15-12,30	59	59	0	0	7	10,5	1	1,5	3	7,5	0	0	70	78,5
12,30-12,45	65	65	0	0	10	15	0	0	4	10	0	0	79	90
12,45-13,00	70	70	0	0	9	13,5	2	3	10	25	0	0	91	111,5
13,00-13,15	68	68	0	0	8	12	1	1,5	9	22,5	0	0	86	104
13,15-13,30	49	49	0	0	1	1,5	1	1,5	3	7,5	0	0	54	59,5
13,30-13,45	70	70	0	0	6	9	0	0	3	7,5	0	0	79	86,5
13,45-14,00	67	67	0	0	7	10,5	0	0	8	20	0	0	82	97,5
14,00-14,15	118	118	0	0	6	9	5	7,5	5	12,5	0	0	134	147
14,15-14,30	135	135	0	0	13	19,5	6	9	3	7,5	0	0	157	171
14,30-14,45	170	170	0	0	4	6	1	1,5	2	5	0	0	177	182,5
14,45-15,00	175	175	0	0	4	6	14	21	1	2,5	0	0	194	204,5
15,00-15,15	105	105	0	0	8	12	3	4,5	4	10	0	0	120	131,5
15,15-15,30	99	99	0	0	4	6	0	0	4	10	0	0	107	115
15,30-15,45	125	125	1	1	6	9	0	0	1	2,5	0	0	133	137,5
15,45-16,00	130	130	0	0	5	7,5	1	1,5	6	15	0	0	142	154
16,00-16,15	114	114	0	0	1	1,5	2	3	6	15	0	0	123	133,5
16,15-16,30	134	134	0	0	3	4,5	3	4,5	2	5	0	0	142	148
16,30-16,45	97	97	0	0	3	4,5	1	1,5	2	5	0	0	103	108
16,45-17,00	115	115	0	0	1	1,5	1	1,5	0	0	0	0	117	118
Spolu	4289	4289	1	1	259	388,5	81	121,5	191	477,5	1	0,5	4822	5278,0

Najvýraznejšie zaťaženie v priebehu doobedia bolo zistené počas rannej špičkovej hodiny, ktorá je v intervale od 6:45 do 7:45, kedy križovatkou prešlo 571 sk. v., čo zodpovedá 623 j. v. Hodnoty zaťaženia pre rannú špičkovú hodinu s rozdelením na jednotlivé kategórie vozidiel zobrazuje tabuľka nižšie.

Tab. 1-5 Zaťaženie profilu v smere z priemyselného parku v sk. v. a j. v. – ranná špičková hodina

Časový interval	OA		M		NA		A		TNA		B		Spolu	
	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.
6,45-7,00	135	135	0	0	7	10,5	1	1,5	7	17,5	0	0	150	164,5
7,00-7,15	119	119	0	0	9	13,5	2	3	6	15	0	0	136	150,5
7,15-7,30	132	132	0	0	13	19,5	4	6	6	15	1	0,5	156	173
7,30-7,45	119	119	0	0	9	13,5	0	0	1	2,5	0	0	129	135
Spolu	505	505	0	0	38	57	7	10,5	20	50	1	0,5	571	623

Na základe predchádzajúcej tabuľky bol zostrojený kruhový diagram vyjadrujúci skladbu dopravného prúdu počas rannej špičkovej hodiny (Obr. 1-9). Z obrázku je zrejmé prevažné zastúpenie osobných automobilov (88 %), vyššie zastúpenie bolo zistené aj pre kategóriu NA (7 %) a tiež pre kategóriu TNA (4 %).

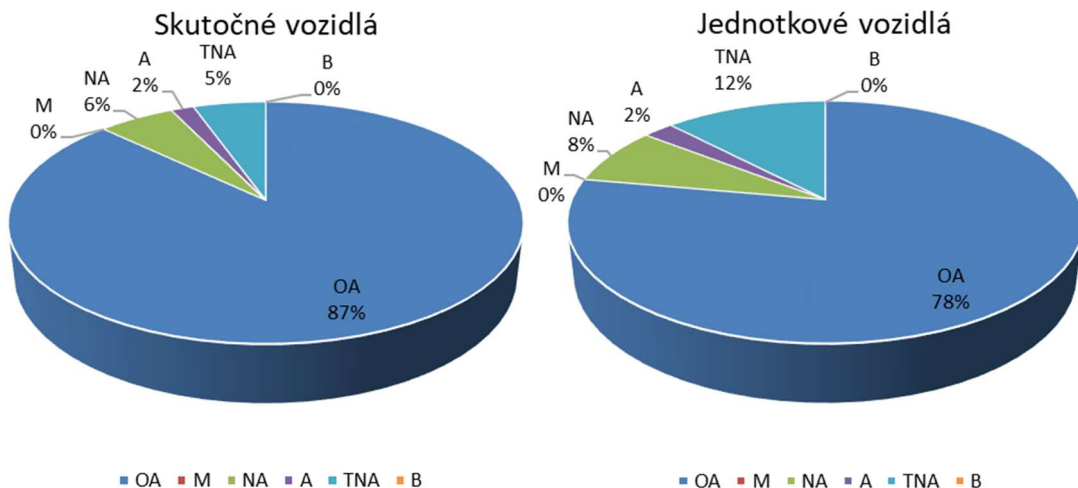


Obr. 1-9 Kruhový diagram zloženia dopravného prúdu v smere z priemyselného areálu – ranná špička

Odpoludňajšia špičková hodina bola prieskumom zistená v čase od 13:15 do 14:15, počas ktorej bolo zistené zaťaženie smeru z priemyselného areálu na úrovni 349 sk. v. (390,5 j. v.). Výsledky pre uvedené obdobie sú znázornené v tabuľke a na obrázku nižšie (Tab. 1-6, Obr. 1-10).

Tab. 1-6 Zaťaženie profilu v smere z priemyselného areálu v sk. v. a j. v. – odpoľudňajšia špičková hodina

Časový interval	OA		M		NA		A		TNA		B		Spolu	
	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.
13,15-13,30	49	49	0	0	1	1,5	1	1,5	3	7,5	0	0	54	59,5
13,30-13,45	70	70	0	0	6	9	0	0	3	7,5	0	0	79	86,5
13,45-14,00	67	67	0	0	7	10,5	0	0	8	20	0	0	82	97,5
14,00-14,15	118	118	0	0	6	9	5	7,5	5	12,5	0	0	134	147
Spolu	304	304	0	0	20	30	6	9	19	47,5	0	0	349	390,5



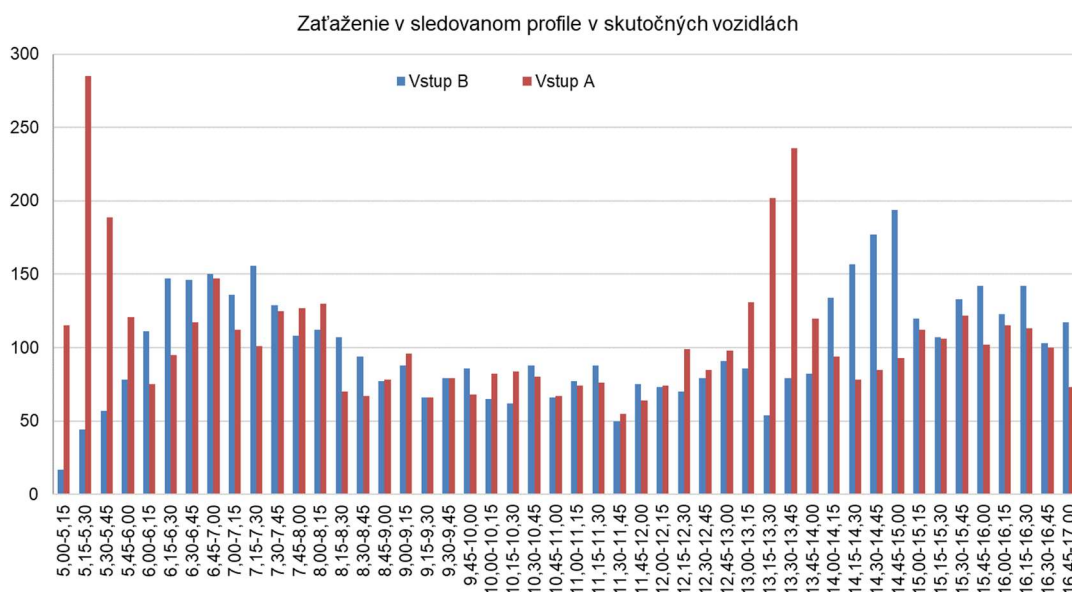
Obr. 1-10 Kruhový diagram zloženia dopravného prúdu v smere z priemyselného areálu – odpoľudňajúca špička

1.2.3. Vyhodnotenie profilového dopravného prieskumu – obidva smery

Počas vykonávania celého (12 hodinového) profilového dopravného prieskumu bol v oboch smeroch zaznamenaný celkový počet prechádzajúcich vozidiel na úrovni 9 905 voz, čo zodpovedá hodnote 11 423 j.v..

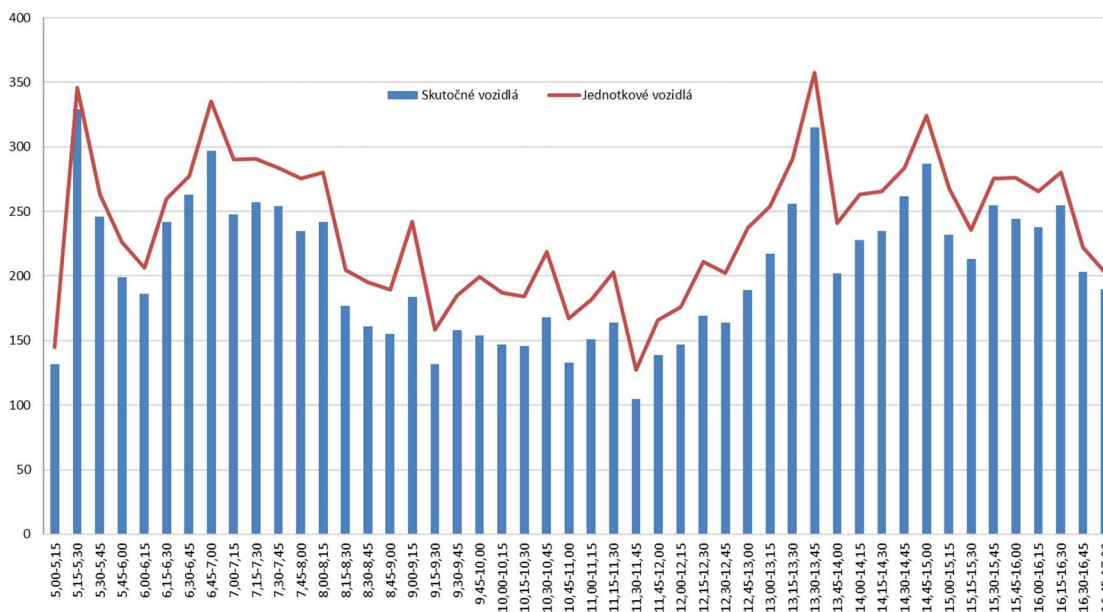
Zaťaženie celého profilu vozidlami v priebehu jednotlivých časových intervalov zobrazuje tabuľka nižšie (Tab. 1-7), v rámci ktorej sú vozidlá prechádzajúce profilom rozdelené podľa definovaných kategórií vyjadrené v skutočných aj jednotkových vozidlách.

Priebeh zaťaženia profilu počas vykonávania dopravného prieskumu v rozdelení na jednotlivé štvrťhodinové intervaly je znázornený v histograme nižšie (Obr. 1-11). Pre každý interval je znázornené zistené zaťaženie v konkrétnom smere, na základe čoho je možné pozorovať typický priebeh dennej intenzity a smerovania vozidiel.



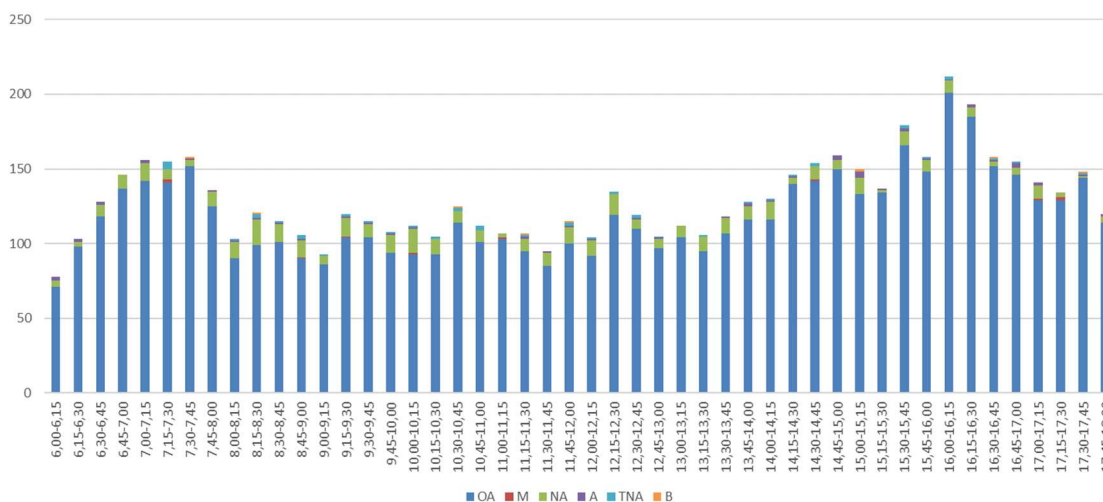
Obr. 1-11 Histogram zaťaženia celého profilu v sk. v. s rozdelením na smery

Vyobrazenie celkového zaťaženie profilu (bez rozdelenia na jednotlivé smery) je uvedené na nasledujúcom obrázku.



Obr. 1-12 Histogram zaťaženia celého profilu v sk. v. a j.v.

Na obrázku nižšie je pomocou histogramu zobrazené zaťaženie profilu, pričom farebne sú odlíšené jednotlivé kategórie vozidiel vyjadrené v skutočných vozidlách. Z obrázku je zrejmé, že profilom prechádzajú prevažne osobné automobily (modrá farba - 94%), avšak výrazné zastúpenie v dopravnom prúde majú aj nákladné automobily (7%) a ťažké nákladné automobily (7%).



Obr. 1-13 Histogram zaťaženia profilu s vyznačením kategórií vozidiel

Tab. 1-7 Zaťaženie celého profilu v sk.v. a j.v.

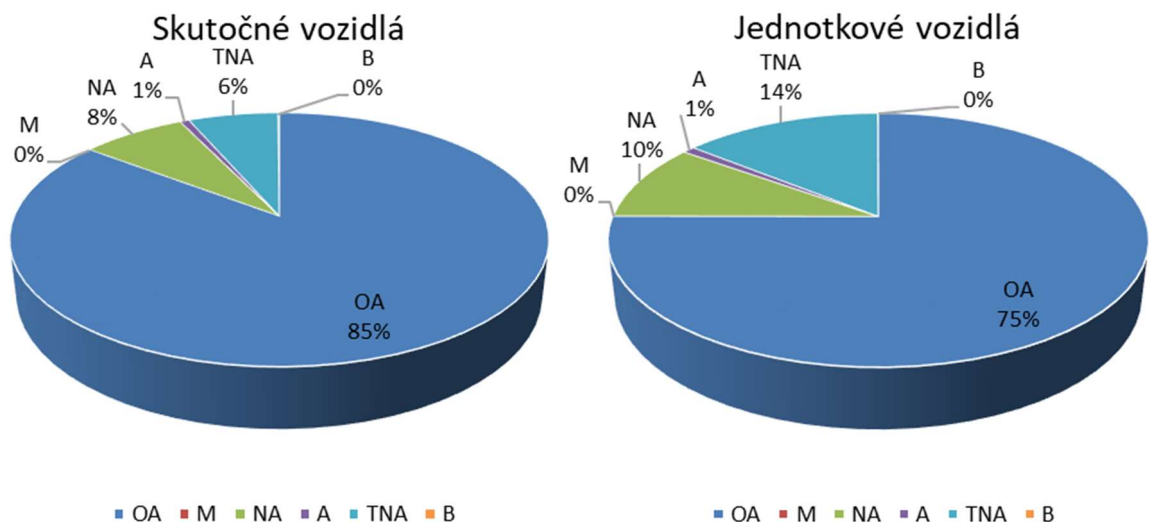
Časový interval	Zaťaženie v meranom profile (obidva smery)												Spolu	
	OA		M		NA		A		TNA		B			
	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.
5,00-5,15	115	115	1	1	1	1,5	10	15	5	12,5	0	0	132	145
5,15-5,30	304	304	1	1	3	4,5	16	24	5	12,5	0	0	329	346
5,30-5,45	224	224	1	1	6	9	8	12	7	17,5	0	0	246	263,5
5,45-6,00	168	168	0	0	15	22,5	4	6	12	30	0	0	199	226,5
6,00-6,15	165	165	0	0	8	12	3	4,5	10	25	0	0	186	206,5
6,15-6,30	223	223	0	0	8	12	3	4,5	8	20	0	0	242	259,5
6,30-6,45	250	250	0	0	5	7,5	0	0	8	20	0	0	263	277,5
6,45-7,00	258	258	0	0	19	28,5	1	1,5	19	47,5	0	0	297	335,5
7,00-7,15	204	204	0	0	22	33	2	3	20	50	0	0	248	290
7,15-7,30	217	217	0	0	20	30	4	6	15	37,5	1	0,5	257	291
7,30-7,45	222	222	0	0	18	27	0	0	14	35	0	0	254	284
7,45-8,00	194	194	0	0	20	30	1	1,5	20	50	0	0	235	275,5
8,00-8,15	201	201	0	0	23	34,5	0	0	18	45	0	0	242	280,5
8,15-8,30	146	146	0	0	19	28,5	0	0	12	30	0	0	177	204,5
8,30-8,45	118	118	0	0	29	43,5	1	1,5	13	32,5	0	0	161	195,5
8,45-9,00	116	116	0	0	23	34,5	1	1,5	15	37,5	0	0	155	189,5
9,00-9,15	126	126	0	0	26	39	3	4,5	29	72,5	0	0	184	242
9,15-9,30	105	105	0	0	14	21	0	0	13	32,5	0	0	132	158,5
9,30-9,45	133	133	0	0	11	16,5	0	0	14	35	0	0	158	184,5
9,45-10,00	114	114	1	1	13	19,5	0	0	26	65	0	0	154	199,5
10,00-10,15	107	107	0	0	19	28,5	1	1,5	20	50	0	0	147	187
10,15-10,30	106	106	0	0	22	33	0	0	18	45	0	0	146	184
10,30-10,45	117	117	0	0	24	36	2	3	25	62,5	0	0	168	218,5
10,45-11,00	103	103	0	0	10	15	1	1,5	19	47,5	0	0	133	167
11,00-11,15	121	121	0	0	13	19,5	1	1,5	16	40	0	0	151	182
11,15-11,30	130	130	0	0	12	18	0	0	22	55	0	0	164	203
11,30-11,45	84	84	0	0	8	12	1	1,5	12	30	0	0	105	127,5
11,45-12,00	111	111	0	0	15	22,5	0	0	13	32,5	0	0	139	166
12,00-12,15	119	119	0	0	12	18	1	1,5	15	37,5	0	0	147	176
12,15-12,30	125	125	0	0	23	34,5	1	1,5	20	50	0	0	169	211
12,30-12,45	121	121	0	0	26	39	0	0	17	42,5	0	0	164	202,5
12,45-13,00	140	140	0	0	23	34,5	2	3	24	60	0	0	189	237,5
13,00-13,15	179	179	0	0	18	27	2	3	18	45	0	0	217	254
13,15-13,30	221	221	0	0	11	16,5	7	10,5	17	42,5	0	0	256	290,5
13,30-13,45	268	268	0	0	12	18	16	24	19	47,5	0	0	315	357,5
13,45-14,00	168	168	0	0	11	16,5	1	1,5	22	55	0	0	202	241
14,00-14,15	191	191	0	0	14	21	6	9	17	42,5	0	0	228	263,5
14,15-14,30	194	194	0	0	23	34,5	8	12	10	25	0	0	235	265,5
14,30-14,45	239	239	0	0	12	18	1	1,5	10	25	0	0	262	283,5
14,45-15,00	245	245	0	0	11	16,5	15	22,5	16	40	0	0	287	324
15,00-15,15	196	196	0	0	14	21	4	6	18	45	0	0	232	268
15,15-15,30	185	185	0	0	17	25,5	2	3	9	22,5	0	0	213	236
15,30-15,45	233	233	1	1	10	15	1	1,5	10	25	0	0	255	275,5
15,45-16,00	214	214	0	0	11	16,5	2	3	17	42,5	0	0	244	276
16,00-16,15	215	215	0	0	5	7,5	2	3	16	40	0	0	238	265,5
16,15-16,30	228	228	0	0	12	18	3	4,5	12	30	0	0	255	280,5
16,30-16,45	182	182	0	0	11	16,5	1	1,5	9	22,5	0	0	203	222,5
16,45-17,00	176	176	1	1	6	9	1	1,5	6	15	0	0	190	202,5
Spolu	8321	8321	6	6	708	1062	139	209	730	1825	1	0,5	9905	11423

Ako už bolo uvedené ranná špičková hodina bola zistená od 6:45 do 7:45, kedy profilom prešlo celkovo 1 056 sk. v., čo zodpovedá hodnote 1 200,5 j.v..

Tab. 1-8 Zaťaženie celého profilu v sk. v. a j. v. – ranná špičková hodina

Časový interval	OA		M		NA		A		TNA		B		Spolu	
	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.
6,45-7,00	258	258	0	0	19	28,5	1	1,5	19	47,5	0	0	297	335,5
7,00-7,15	204	204	0	0	22	33	2	3	20	50	0	0	248	290
7,15-7,30	217	217	0	0	20	30	4	6	15	37,5	1	0,5	257	291
7,30-7,45	222	222	0	0	18	27	0	0	14	35	0	0	254	284
Spolu	901	901	0	0	79	119	7	10,5	68	170	1	0,5	1056	1200,5

Na základe predchádzajúcej tabuľky bol zostrojený kruhový diagram vyjadrujúci skladbu dopravného prúdu počas rannej špičkovej hodiny (Obr. 1-14). Z obrázku je zrejmé prevažné zastúpenie osobných automobilov (85 %). Vyššie zastúpenie v dopravnom prúde majú aj kategórie NA (8 %) a TNA (6 %).

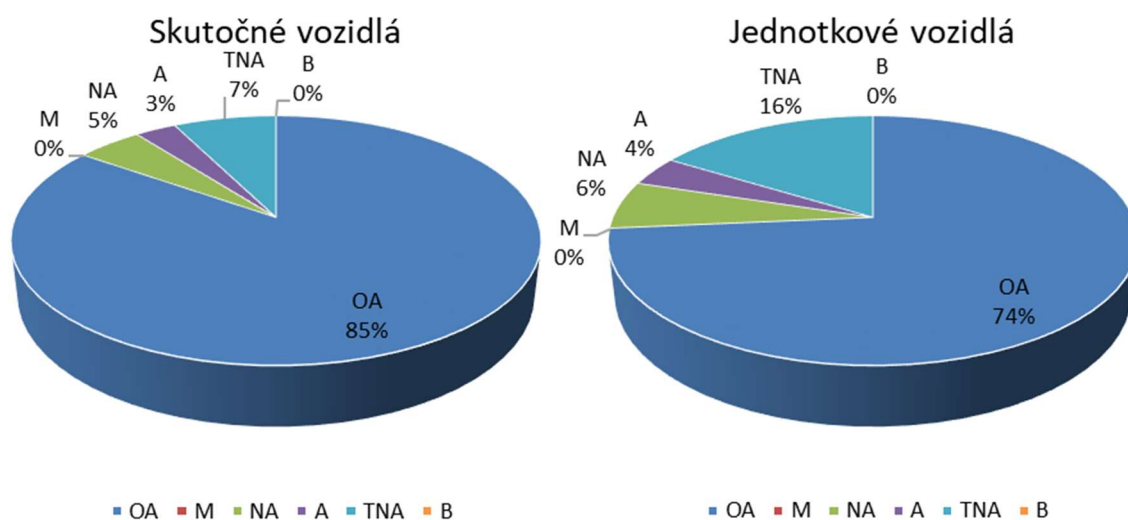


Obr. 1-14 Kruhový diagram zloženia dopravného prúdu pre celý profil – ranná špička

Odpoludňajšia špičková hodina bola zistená od 13:15 do 14:15, počas ktorej bolo zistené zaťaženie križovatky na úrovni 1 001 sk. v. (1 152,5 j. v.). Výsledky pre uvedené obdobie sú znázornené v tabuľke a na obrázku nižšie (Tab. 1-9, Obr. 1-15).

Tab. 1-9 Zaťaženie celého profilu v sk. v. a j. v. – odpoľudňajšia špičková hodina

Časový interval	OA		M		NA		A		TNA		B		Spolu	
	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.	sk. v.	j. v.
13,15-13,30	221	221	0	0	11	16,5	7	10,5	17	42,5	0	0	256	290,5
13,30-13,45	268	268	0	0	12	18	16	24	19	47,5	0	0	315	357,5
13,45-14,00	168	168	0	0	11	16,5	1	1,5	22	55	0	0	202	241
14,00-14,15	191	191	0	0	14	21	6	9	17	42,5	0	0	228	263,5
Spolu	848	848	0	0	48	72	30	45	75	188	0	0	1001	1152,5



Obr. 1-15 Kruhový diagram zloženia dopravného prúdu celého profilu – odpoľudňajúca špička

2. KAPACITNÉ POSÚDENIE OKRUŽNEJ KRIŽOVATKY PO UKONČENÍ 1. ETAPY VÝSTAVBY (2024)

Na výpočet kapacity posudzovanej križovatky bol použitý postup definovaný v Technických podmienkach 102 „Výpočet kapacít pozemných komunikácií“. Výpočtový postup slúži na zdokumentovanie, že okružná križovatka prepustí očakávané dopravné zaťaženie s požadovanou kvalitou pohybu dopravy. Základným podkladom pre vykonanie výpočtov boli údaje získané z realizovaného dopravného prieskumu, pričom pri samotnom posúdení kapacity križovatky boli použité hodnoty zo zaťaženia križovatky počas rannej aj odpoľudňajšej špičkovej hodiny v jednotkových vozidlách (j. v./hod).

Tab. 2-1 Prepočítavacie koeficienty podľa TP 102

Prepočtový koeficient				
Cyklisti ¹⁾	M	OA	NA	TNA ²⁾
0,5	1,0	1,0	1,5	2,5
¹⁾ cyklisti v zmiešanej doprave jazdného pruhu ²⁾ v špeciálnych prípadoch po zvážení dĺžky súpravy sa povoľuje použiť prepočtový koeficient 3 j.v.				

Skutočné dopravné zaťaženie všetkých povolených dopravných pohybov na križovatke predstavuje nevyhnutný predpoklad na použitie ďalej uvedených postupov výpočtu. V zmysle TP sú dopravné prúdy na okružných križovatkách rozdelené do dvoch stupňov [4]:

- **I. stupeň** – nadradené dopravné prúdy - dopravný prúd na okruhu križovatky,
- **II. stupeň** - podradené prúdy - dopravný prúd vstupujúci na okruh križovatky.

Kritériom na posúdenie úrovne kvality dopravy na okružných križovatkách je priemerný čas čakania stanovený pre jednotlivé jazdné pruhy na vjazde. Kapacitným výpočtom sa overuje, či pri zistenej intenzite dopravy na posudzovanom jazdnom pruhu na vjazde do okružnej križovatky nie je prekročená hodnota priemerného času čakania „w“, ktorá určuje požadovanú kvalitu pohybu dopravy. Na základe priemerného času čakania vozidiel na posudzovanom jazdnom pruhu na vjazde sa stanoví stupeň kvality dopravy QSV od A po F. Pre jednotlivé stupne kvality platia tolerančné medze priemerného času čakania podľa nasledujúcej tabuľky.

Tab. 2-2 Prípustné hodnoty času čakania pre jednotlivé stupne kvality dopravy

Stupeň kvality dopravy - QSV		Priemerný čas čakania w [s]
Označenie	Charakteristika doby čakania	
A	Čakacia doba je veľmi krátka	≤ 10
B	Krátka čakacia doba bez vytvárania kolón	≤ 20
C	Prijateľná doba čakania a ojedinele krátke kolóny	≤ 30
D	Stabilný stav s vysokými časovými stratami	≤ 45
E	Nestabilný stav	> 45
F	Prekročená kapacita	--- ¹⁾
1) <i>Stupeň F sa dosahuje len vtedy, ak je stupeň saturácie väčší ako 1</i>		

Jednotlivé stupne kvality sú definované nasledovne:

Stupeň A: Väčšia časť účastníkov premávky môže bez ovplyvnenia prejsť križovatkou. Čakacia doba je veľmi krátka.

Stupeň B: Vozidlá na vjazde do križovatky sú čiastočne ovplyvnené. Čakacia doba je krátka.

Stupeň C: Čas čakania je citelný, ale ešte prijateľný. Vznikajú ojedinelé krátke kolóny.

Stupeň D: Výrazné časové straty. Stav dopravného prúdu je ešte stabilný, aj keď na vjazde vznikajú dočasne výrazné kolóny.

Stupeň E: Tvorí sa kolóna, ktorá sa pri existujúcom zaťažení už neznižuje, preto sú časy čakania veľmi vysoké. Charakteristická je citlivá závislosť, kedy malé zmeny dopravného zaťaženia vyvolajú prudký nárast časových strát.

Stupeň F: Počet vozidiel, ktoré prichádzajú za časovú jednotku ku križovatke je po dlhší čas väčší ako je kapacita vjazdu. Tvorí sa dlhé rady vozidiel, čas čakania sa stáva neúnosným, križovatka je preťažená.

Z dôvodu zmeny zaťaženia križovatky z jednotlivých vstupov v priebehu dňa je kapacitný výpočet križovatky spracovaný pre rannú aj pre odpoľudňajšiu špičkovú hodinu. Zároveň je vo všetkých posúdeniach zohľadnený nárast dopravy prognózovaný na základe koeficientov rastu pre Nitriansky samosprávny kraj, ktoré sú definované v TP 070 „Prognózovanie výhľadových intenzít na cestnej sieti do roku 2040“ (koeficienty rastu pre cestu III. triedy).

2.1. Kapacitné posúdenie okružnej križovatky (situovaná pri R1a)

Pri kapacitnom posúdení okružnej križovatky boli zohľadnené nasledujúce parametre križovatky:

- vonkajší priemer križovatky $D = 46 \text{ m}$,
- jeden jazdný pruh na vjazde do okružnej križovatky,

- jeden jazdný pruh na okružnom jazdnom páse,
- jeden jazdný pruh na výjazde z okružnej križovatky,
- polomer vjazdu 12 m, 14m,
- polomer výjazdu 18 m,
- šírka vjazdu do okružnej križovatky – pozri Obr. 1-2 vpravo,
- šírka výjazdu z okružnej križovatky - pozri Obr. 1-2 vpravo,
- vzdialenosť medzi kolíznymi bodmi – 20 m, 19,72 m, 20 m, 19,6m.

Jedným z podkladov, ktorý je nevyhnutný k výpočtu kapacity okružnej križovatky, je hodnota intenzity chodcov, pretože pohyb chodcov ovplyvňuje kapacitu križovatky. V prípade posudzovanej križovatky neboli počas vykonávania dopravného prieskumu zaznamenaní žiadni chodci prechádzajúci križovatkou. Z tohto dôvodu je vo výpočtoch intenzita chodcov uvažovaná na úrovni $q_{ch} = 0$ ch/h.

2.1.1. Kapacitné posúdenie okružnej križovatky (situovaná pri R1a) – ranná špičková hodina (rok 2024)

Posúdenie rannej špičkovej hodiny bolo vykonané na základe zaťaženia a smerovania vozidiel, ktoré bolo zistené z realizovaného dopravného prieskumu. Avšak hodnota zaťaženia križovatky bola znížená o 30 %, pretože počas vykonávania dopravného prieskumu bola cesta I/64, ktorá zabezpečuje ďalšie napojenie priemyselného areálu uzavretá. Zníženie záťaže bolo vykonané na základe porovnania výsledkov prieskumu, ktorý riešiteľský kolektív realizoval na ulici Na Pasienkoch 10.10.2018, pričom vtedajším prieskumom zistená záťaž počas špičkových hodín bola približne o 50% nižšia. Zvolená úroveň záťaže na úrovni 70 % z celkového zaťaženia zároveň zohľadňuje nárast dopravy v priebehu rokov a tiež skutočnosť, že priemyselný areál sa v súčasnosti stále rozvíja.

Uvedená hodnota zaťaženia bola následne prepočítaná prostredníctvom prepočtových koeficientov v zmysle TP 070 platných pre VÚC Nitra na rok 2024, kedy sa predpokladá dokončenie výstavby I. etapy obytnej a polyfunkčnej mestskej štvrte.

V prípade zaťaženia ramena 1 (vjazd v smere od Párovských lúk) bolo uvažované so záťažou 812 osobných automobilov. Uvedená hodnota vychádza z celkového predpokladaného počtu parkovacích stojísk 728, ktoré budú zabezpečené v blokoch bytových domov a na teréne na prilahlých uliciach a 572 v parkovacom dome.

Následne bol zohľadnený predpoklad, že počas rannej špičkovej hodiny bude križovatkou prechádzať 80% novogenerovanej záťaže, čo zodpovedá hodnote 812 osobných vozidiel. V prípade, ak bude križovatkou v smere z Párovských lúk prechádzať menší počet vozidiel, predpokladá sa dosahovanie nižšieho stredného času čakania.

Smerovanie novogenerovanej dopravy po ploche križovatky vychádza zo smerovania, ktoré bolo zistené prieskumom (54 % celkovej záťaže smerovalo z priemyselného areálu). Zároveň bola zohľadnená skutočnosť, že prostredníctvom ramena 3 je možné sa napojiť na rýchlostnú cestu R1a a cestu I/64, ktorú je možné použiť na vjazd do centra mesta Nitra. Zohľadnením vyššie uvedených skutočností bolo definované percentuálne prerozdelenie novogenerovanej záťaže na 60 % pre vstup 3 a 40 % pre vstup 4. Hodnoty vstupujúce do

kapacitného výpočtu spolu s uvedením dosiahnutých výsledkov sú uvedené v tabuľkách (výpočtových formulároch) nižšie.

Tab. 2-3 Formulár 1a: kapacitné posúdenie okružnej križovatky (podľa TP 102) - ranná špička - po ukončení I. etapy výstavby (2024)

Formulár 1a: Kapacitné posúdenie okružnej križovatky								1a		
Názov križovatky		Okružná križovatka situovaná pri R1a								
Posudzovaný stav (rok, variant)		2024, po ukončení I. etapy - ranná špičková hodina								
Typ okružnej križovatky		Malá jednopruhovú OK								
Vonkajší priemer OK (D)		46 m								
Dátum: 10.6.2020 Čas: 6:45 - 7:45										
Vstupné parametre										
Rameno	Názov komunikácie	Požadovaný stupeň kvality dopravy, QSV	Priemerný čas čakania w [s]							
1	miestna neurčená	D	≤ 45							
2	miestna neurčená	D	≤ 45							
3	R1a	D	≤ 45							
4	miestna neurčená	D	≤ 45							
Geometrické podmienky										
Rameno	Počet pruhov			Polomer		Vzdialenosť b	Dĺžka príchodu na vjazd, L _{ch}	Dĺžka pruhu, L _p	Spojovacia L _{SP}	Typ
	vjazd - n i	okruh - n k	výjazd - n e	vjazd - r i	výjazd - r e					
	1/2	1/2	1/2	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	1 / 2 / 3 *1
1	1	1	1	12,0	18,0	20,0	0	-	-	-
2	1	1	1	12,0	18,0	19,7	0	-	-	-
3	1	1	1	14,0	18,0	18,1	0	-	-	-
4	1	1	1	12,0	18,0	19,6	0	-	-	-
Matica smerovania dopravných prúdov [j.v./h]										Intenzita chodcov q _{ch}
Rameno	1	2	3	4	Spolu					
1	-	0	487	325	812		0			
2	0	-	0	0	0		0			
3	0	0	-	423	423		0			
4	0	0	457	-	457		0			
Spolu	0	0	944	748	1692					
Rameno	Konfigurácia pruhov na vjazde	Intenzita na vjazde q _i	Intenzita na okruhu q _k	Základná kapacita G _i	Vplyv chodcov, f _f	Kapacita C _i				
	1/1, 1/2, L/2, P/2 *2	[j.v./h]	[j.v./h]	[j.v./h]	[-]	[j.v./h]				
1	1/1	812	457,0	918	1	918				
2	1/1	0	1269,0	316	1	316				
3	1/1	423	325,0	1040	1	1040				
4	1/1	457	0,0	1263	1	1263				

*1 Pozn.: 1 / 2 / 3 - Typ 1 / Typ 2 / Typ 3 podľa čl. 8.7

*2 Pozn.: 1/1 - 1 pruh na vjazde a 1 pruh na okruhu 1/2 - 1 pruh na vjazde a 2 pruhy na okruhu L/2 - ľavý pruh na 2-pruhovom vjazde a 2 pruhy na okruhu P/2 - pravý pruh na 2-pruhovom vjazde a 2 pruhy na okruhu

Tab. 2-4 Formulár 1b: kapacitné posúdenie okružnej križovatky (podľa TP 102) - ranná špička - po ukončení I. etapy výstavby (2024)

Formulár 1b: Kapacitné posúdenie okružnej križovatky						1b
Posúdenie kapacity vjazdu						
Rameno	Rezerva kapacity R_i	Stupeň saturácie g_i	Dĺžka kolón N_{95}	Porovnanie N95 s dĺžkou pruhu	Priemerný čas čakania, s	Stupeň kvality dopravy, QSV
	[j.v./h]	[-]	[m]	[m]	[s]	[-]
1	106	0,88	104,0	-	30,6	D
2	316	0,00	0,0	-		
3	617	0,41	12,2	-	5,8	A
4	806	0,36	10,1	-	4,5	A
Stanovený stupeň kvality dopravy pre okružnú križovatku						D
Posúdenie kapacity výjazdu Pozn: $Neposudzuje sa ak: q_{ch} \leq 250 \text{ ch/h alebo } q_{e+q_{ch}} \leq 1000 \text{ (j.v.+ch)/h}$						
Rameno	Intenzita na výjazde, q_e	Intenzita chodcov, q_{ch}	Kapacita výjazdu, C_e	Stupeň saturácie, g_e	Porovnanie s požadovaným g	Posúdenie výjazdu
	[j.v./h]	[ch/h]	[j.v./h]	[-]	[-]	V/N
1	0	0	1200	-	-	-
2	0	0	1200	-	-	-
3	944	0	1200	-	-	V
4	748	0	1200	-	-	V
Kvalita dopravy na výjazdoch vyhovuje?						VYHOVUJE

Na základe kapacitného posúdenia rannej špičkovej hodiny je možné vyvodiť záver, že po ukončení I. etapy výstavby obytnej a polyfunkčnej mestskej štvrte Párovské lúky **bude okružná križovatka** situovaná pri rýchlostnej ceste R1a **kapacitne vyhovovať** so stupňom kvality pohybu dopravy D. Uvedený stupeň znamená, že vznikajú výrazné časové straty. Stav dopravného prúdu je ešte stabilný, aj keď na vjazde vznikajú dočasne výrazné kolóny. V uvedenom prípade je však potrebné poznamenať, že hodnota stredného času čakania len minimálne prekračuje dolnú hranicu pre dosiahnutý stupeň kvality.

V prípade okružnej križovatky je zároveň nevyhnutné posúdiť dĺžku tvoriacej sa kolóny na jednotlivých vjazdoch do križovatky. Najväčšia dĺžka kolóny sa predpokladá na vstupe 1 (smer od Párovských lúk). Na uvedenom vstupe bola výpočtom stanovená dĺžka kolóny na úrovni 104 m, čo v zmysle TP zodpovedá 17 vozidlám. Na ostatných vstupoch sa nepredpokladá tvorba výrazných kolón (do 2 vozidiel), čo vyplýva aj z predpokladaného stupňa kvality A.

2.1.2. Kapacitné posúdenie okružnej križovatky (situovaná pri R1a) – odpoľudňajšia špičková hodina (rok 2024)

V prípade kapacitného posúdenia odpoľudňajšej špičkovej hodiny boli v prípade súčasnej záťaže zohľadnené rovnaké predpoklady ako pri posúdení rannej špičky. Celková novogenerovaná záťaž vychádza z navrhovaného počtu parkovacích miest na úrovni 1300. Zaťaženie križovatky novogenerovanou dopravou z mestskej štvrte Párovské lúky bolo

stanovené na úrovni 50 % novogenerovanej záťaže (507 OA). Uvedená hodnota je ovplyvnená skutočnosťou, že odpoľudňajšia špičková hodina bola prieskumom zistená v intervale 13:45 – 14:45, kedy sa však nepredpokladá návrat všetkých obyvateľov Párovských lúk domov aj vzhľadom na dĺžku pracovnej zmeny.

Smerovanie novogenerovanej dopravy počas odpoľudňajšej špičkovej hodiny bolo definované na základe predpokladu, že 60 % záťaže sa bude vracat' po ramene 4 a 40 % záťaže bude smerovať po ramene 3. Súčasne bolo uvažované, že 10 % celkovej záťaže (102 OA) bude z mestskej štvrte Párovské lúky vychádzať. Parametre vstupujúce do kapacitného výpočtu spolu s dosiahnutými výsledkami sú uvedené v tabuľkách nižšie.

Tab. 2-5 Formulár 1a: kapacitné posúdenie okružnej križovatky (podľa TP 102) - odpoľudňajšia špička - po ukončení I. etapy výstavby (2024)

Formulár 1a: Kapacitné posúdenie okružnej križovatky							1a			
Názov križovatky		Okružná križovatka situovaná pri R1a								
Posudzovaný stav (rok, variant)		2024, po ukončení I. etapy - odpoľudňajšia špič. hod.								
Typ okružnej križovatky		Malá jednopruhovú OK								
Vonkajší priemer OK (D)		46 m								
Dátum: 10.6.2020 Čas: 13:15 - 14:15										
Vstupné parametre										
Rameno	Názov komunikácie	Požadovaný stupeň kvality dopravy, QSV	Priemerný čas čakania w [s]							
1	miestna neurčená	D	≤ 45							
2	miestna neurčená	D	≤ 45							
3	R1a	D	≤ 45							
4	miestna neurčená	D	≤ 45							
										
Geometrické podmienky										
Rameno	Počet pruhov			Polomer		Vzdialenosť b [m]	Dĺžka prerochodu na výjazde, L _{ch} [m]	Dĺžka pruhu, L _p [m]	Odpojenie L _{SP} [m]	Typ
	vjazd - n _i	okruh - n _k	výjazd - n _e	vjazd - r _i	výjazd - r _e					
	1/2	1/2	1/2	[m]	[m]					1/2/3 *1
1	1	1	1	12,0	18,0	20,0	0	-	-	-
2	1	1	1	12,0	18,0	19,7	0	-	-	-
3	1	1	1	14,0	18,0	18,1	0	-	-	-
4	1	1	1	12,0	18,0	19,6	0	-	-	-
Matica smerovania dopravných prúdov [j.v./h]										Intenzita chodcov q _{ch} [ch/h]
Rameno	1	2	3	4	Spolu					
1	-	0	61	41	102		0			
2	0	-	0	0	0		0			
3	203	0	-	558	761		0			
4	304	0	287	-	591		0			
Spolu	507	0	348	599	1454					
Rameno	Konfigurácia pruhov na vjazde	Intenzita na vjazde q _i [j.v./h]	Intenzita na okruhu q _k [j.v./h]	Základná kapacita G _i [j.v./h]	Vplyv chodcov, f _f	Kapacita C _i [j.v./h]				
	1/1, 1/2, L/2, P/2 *2									
1	1/1	102	287,0	1045	1	1045				
2	1/1	0	389,0	966	1	966				
3	1/1	761	41,0	1285	1	1285				
4	1/1	591	203,0	1106	1	1106				
*1 Pozn.: 1/2/3 - Typ 1 / Typ 2 / Typ 3 podľa čl. 8.7 *2 Pozn.: 1/1 - 1 pruh na vjazde a 1 pruh na okruhu 1/2 - 1 pruh na vjazde a 2 pruhy na okruhu L/2 - ľavý pruh na 2-pruhovom vjazde a 2 pruhy na okruhu P/2 - pravý pruh na 2-pruhovom vjazde a 2 pruhy na okruhu										

Tab. 2-6 Formulár 1b: kapacitné posúdenie okružnej križovatky (podľa TP 102) - odpoľudňajšia špička - po ukončení I. etapy výstavby (2024)

Formulár 1b: Kapacitné posúdenie okružnej križovatky						1b
Posúdenie kapacity vjazdu						
Rameno	Rezerva kapacity R_i	Stupeň saturácie g_i	Dĺžka kolón N_{95}	Porovnanie N95 s dĺžkou pruhu	Priemerný čas čakania, s	Stupeň kvality dopravy, QSV
	[j.v./h]	[-]	[m]	[m]	[s]	[-]
1	943	0,10	1,9	-	3,8	A
2	966	0,00	0,0	-		
3	524	0,59	25,7	-	6,9	A
4	515	0,53	20,3	-	7,0	A
Stanovený stupeň kvality dopravy pre okružnú križovatku						A
Posúdenie kapacity výjazdu Pozn: $Neposudzuje sa ak: q_{ch} \leq 250 \text{ ch/h}$ alebo $q_e + q_{ch} \leq 1000 \text{ (j.v.+ch)/h}$						
Rameno	Intenzita na výjazde, q_e	Intenzita chodcov, q_{ch}	Kapacita výjazdu, C_e	Stupeň saturácie, g_e	Porovnanie s požadovaným g	Posúdenie výjazdu
	[j.v./h]	[ch/h]	[j.v./h]	[-]	[-]	V / N
1	507	0	1200	-	-	V
2	0	0	1200	-	-	-
3	348	0	1200	-	-	V
4	599	0	1200	-	-	V
Kvalita dopravy na výjazdoch vyhovuje?						VYHOVUJE

Z výsledkov kapacitného posúdenia odpoľudňajšej špičkovej hodiny vyplýva, že po ukončení I. etapy výstavby obytnej a polyfunkčnej mestskej štvrte Párovské lúky **bude okružná križovatka** (situovaná pri rýchlostnej ceste R1a) **kapacitne vyhovovať** so stupňom kvality pohybu dopravy A. Uvedený stupeň kvality je charakteristický tým, že väčšia časť účastníkov premávky môže bez ovplyvnenia prejsť križovatkou, pričom čakacia doba je veľmi krátka. Z posúdenia dĺžky kolóny na jednotlivých vstupoch vyplýva, že výraznejší rad čakajúcich vozidiel sa predpokladá na ramene 3 s počtom 5 a na ramene 4 s počtom 4 vozidiel.

3. ZÁVER

Na základe vykonanej analýzy súčasného stavu prostredníctvom realizácie a vyhodnotenia križovatkového dopravného prieskumu na okružnej križovatke a následného kapacitného posúdenia okružnej križovatky bol v rámci predkladanej štúdie posúdený vplyv novogenerovanej dopravy vzniknutej v dôsledku výstavby „Obytnej a polyfunkčnej mestskej štvrte Párovské lúky Nitra, Lokalita Párovské lúky – Mlynárce I“ na križovatkách, kadiaľ bude novogenerovaná doprava smerovaná.

Kapacitné posúdenie bolo vykonané na existujúcej okružnej križovatke, ktorá je vybudovaná pri rýchlostnej ceste R1a a v súčasnosti zabezpečuje napojenie priemyselného areálu situovaného v severnej časti mesta Nitra a bude zabezpečovať aj napojenie mestskej štvrte Párovské lúky. Zaťaženie, na základe ktorého bol realizovaný kapacitný výpočet bolo zistené vykonaným dopravným prieskumom, upravené pomocou koeficientov rastu v zmysle TP 070 a zároveň navýšené o novogenerovanú dopravu z mestskej štvrte Párovské lúky. Kapacitný výpočet bol realizovaný pre rok 2024, kedy sa predpokladá ukončenie I. etapy výstavby mestskej štvrte. Z dôvodu rozdielného smerovania vozidiel v priebehu dňa bol kapacitný výpočet realizovaný pre rannú aj odpoľudňajšiu špičkovú hodinu, ktoré boli zistené dopravným prieskumom.

Ukončenie I. etapy výstavby sa predpokladá na rok 2024. Výsledok kapacitného posúdenia pre rannú aj odpoľudňajšiu špičkovú hodinu je uvedený v tabuľke nižšie (Tab. 3-1). Z výsledku vyplýva, že **okružná križovatka bude kapacitne vyhovovať** po ukončení I. etapy výstavby „Obytnej a polyfunkčnej mestskej štvrte Párovské lúky“. Stupeň kvality pohybu dopravy bol výpočtom zistený na úrovni D, čo znamená, že sa vytvárajú výrazné časové straty. Stav dopravného prúdu je ešte stabilný, aj keď na vjazde vznikajú dočasne výrazné kolóny. Uvedený stupeň kvality bol zistený počas rannej špičkovej hodiny pre vstup 1 (v smere od mestskej štvrte Párovské lúky), pričom hodnota stredného času čakania je na úrovni 30,7 s. V uvedenom prípade je potrebné poznamenať, že zistená hodnota stredného času čakania len minimálne prekračuje dolnú hranicu intervalu pre dosiahnutý stupeň kvality. Dĺžka kolóny pre vstup 1 dosahuje hodnotu 104 m, čo v zmysle TP zodpovedá 17 vozidlám. Pre ostatné vstupy sa predpokladá dosahovanie stupňa kvality A s predpokladanou dĺžkou kolóny do dvoch vozidiel.

V prípade odpoľudňajšej špičkovej hodiny bol stupeň kvality pohybu pre všetky vstupy stanovený na úrovni A, čo znamená, že väčšia časť účastníkov premávky môže bez ovplyvnenia prejsť križovatkou, pričom čakacia doba je veľmi krátka. V prípade dĺžky kolóny sa predpokladá jej tvorba na ramene 3 a 4, pričom dĺžka nepresahuje 5 vozidiel.

Tab. 3-1 Výsledok kapacitného posúdenia okružnej križovatky situovanej pri rýchlostnej ceste R1a pre rok 2024 - ranná a odpoľudňajšia špičková hodina

Vstup	Ranná špičková hodina (2024)				Odpoľudňajšia špičková hodina (2024)			
	Rezerva kapacity [j.v./h]	Dĺžka kolón N 95	Priemerný čas čakania wi a wm [s] a/alebo QSV		Rezerva kapacity [j.v./h]	Dĺžka kolón N 95	Priemerný čas čakania wi a wm [s] a/alebo QSV	
1	106	104,0	30,6	D	943	1,9	3,8	A
2								
3	617	12,2	5,8	A	524	25,7	6,9	A
4	806,2	10,1	4,5	A	515	20,3	7,0	A

V závere je možné konštatovať, že plánovaná výstavba „Obytnej a polyfunkčnej mestskej štvrte Párovské lúky Nitra, Lokalita Párovské lúky – Mlynárce I“ a z toho vyplývajúca novogenerovaná doprava nebude mať výrazný vplyv na plynulosť dopravy na posudzovanej križovatke po dokončení I. etapy výstavby (rok 2024).

Negatívny dopad je však možné predpokladať v budúcom období po ukončení výstavby celej mestskej štvrte Párovské lúky. Vzhľadom na dosiahnuté výsledky kapacitného výpočtu pre rok 2024, je možné predpokladať, že posudzovaná okružná križovatka nebude kapacitne vyhovovať predpokladanému novogenerovanému zaťaženiu. Z tohto dôvodu bude v neskoršom období nevyhnutné vybudovať ďalšie/nové napojenie „Obytnej a polyfunkčnej mestskej štvrte Párovské lúky Nitra, Lokalita Párovské lúky – Mlynárce I“ na existujúcu cestnú sieť.

POUŽITÁ LITERATÚRA

- [1] KALAŠOVÁ, A. – PAĽO, J.: Dopravné inžinierstvo – organizácia a riadenie dopravy. EDIS – vydavateľstvo ŽU v Žiline, 2003, 162 strán. ISBN 80-8070-076-1
- [2] KALAŠOVÁ, A., PAĽO, J., FAITH, P.: Dopravné inžinierstvo I . Žilinská univerzita 2006. – 194 s.: 65 obr., 15 tab., ISBN 80-8070-634-4
- [3] TP 070 Prognózovanie výhľadových intenzít na cestnej sieti do roku 2040, MDVaRR SR, Bratislava, jún 2013
- [4] TP 102 Výpočet kapacít pozemných komunikácií, MDVaRR SR, Bratislava, december 2015
- [5] Zákon č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon)
- [6] Zákon č. 56/2012 Z. z. o cestnej doprave v znení neskorších zmien a doplnkov
- [7] Zákon č. 8/2009 Z. z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [8] Vyhláška č. 30/2020 Z. z. o dopravnom značení

Internetové zdroje

- [9] www.cdb.sk
- [10] www.ssc.sk

ZOZNAM SKRATIEK

A	Autobus
B	Bicykel
IAD	Individuálna automobilová doprava
j. v.	Jednotkové vozidlo
M	Motocykel
MDVaRR SR	Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky
NA	Nákladný automobil
NR SR	Národná rada Slovenskej republiky
OA	Osobný automobil
RPDI	Ročný priemer denných intenzít
sk. v.	Skutočné vozidlo
TNA	Ťažký nákladný automobil
TP	Technické podmienky
voz.	Vozidlo
Z.z.	Zbierka zákonov



ZOZNAM PRÍLOH

- Príloha 1** Vzor sčítacieho hárku
- Príloha 2** Začlenenie vozidiel do jednotlivých kategórií



Dopravno-kapacitné posúdenie po ukončení I. etapy výstavby Obytnej a polyfunkčnej mestskej štvrte Párovské lúky – Mlynárce I, Nitra

Príloha 1

Vzor sčítacieho hárku

Dopravný prieskum na okružnej križovatke R1A

Dátum : 10.6.2020

Deň :

Smer:

Počasie :

Hod.	Časový interval	Kategória vozidla						
		OA	M	NA	A	TNA	B	Σ
5	5:00 - 5:15							
	5:15 - 5:30							
	5:30 - 5:45							
	5:45 - 6:00							
6	6:00 - 6:15							
	6:15 - 6:30							
	6:30 - 6:45							
	6:45 - 7:00							

Príloha 2 Začlenenie vozidiel do jednotlivých kategórií

Druh vozidla	Popis	Dĺžka vozidla	Ilustračný obrázok
OA Osobný automobil	Osobné automobily bez aj s prívesmi, mikrobuses, dodávky	≤ 5 m sólo vozidlo	
M Motocykel	Jednostopové motorové vozidlá, sajdkáry		
NA Nákladný automobil	Ľahké a stredné nákladné automobily, traktory	>5 m ≤ 9 m	
A Autobus	Vozidlá určené pre prepravu osôb, ktoré majú viac než 9 miest	>9 m ≤ 12 m	
TNA Ťažký nákladný automobil	Prívesové a návesové nákladné súpravy, ťažké a špeciálne nákladné automobily	> 12 m	
B Bicykel	Všetky kategórie bicyklov	-	