

Mobelix Nitra

Kapacitné posúdenie dopravného pripojenia z Bratislavskej ulice

Úvod

Navrhované obchodné centrum „Mobelix“ v Nitre sa nachádza v mestskej časti Mlynárce na pozemku bývalého futbalového ihriska. Dopravné napojenie predmetného pozemku je uvažované z miestnej komunikácie – Bratislavskej ul., ktorá plní hlavnú dopravnú funkciu v príľahlom území. V súčasnosti je Bratislavská ul. v štvorpruhovom usporiadaní podľa kat. MZ 22/60 pričom je smerovo nerozdelená. Z hľadiska funkčných skupín Bratislavská ul. predstavuje miestnu komunikáciu zberného charakteru (funkčná trieda B2). Areál OC Mobelix bude dopravne napojený na existujúcu komunikačnú sieť prostredníctvom účelovej komunikácie, ktorá bude slúžiť pre návštevníkov a zásobovanie OC Mobelix. Parkovanie vozidiel je riešené prostredníctvom umiestnenia parkovacích stojísk na teréne v celkovom počte 161 (149 pre návštevníkov a 12 pre zamestnancov a služobný byt), pričom 6 parkovacích stojísk je vyhradených pre osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu. Navrhovaná križovatka Bratislavskej ul. a účelovej komunikácie je riešená ako plnohodnotná styková usmernená križovatka, ktorá bude mať samostatný pruh pre odbočenie vľavo a vpravo na hlavnej komunikácii (Bratislavská ul.) a samostatné pruhy pre odbočenie vľavo a vpravo na vedľajšej komunikácii (účelová komunikácia do areálu). Vzájomná vzdialenosť navrhovaného dopravného napojenia a najbližšieho existujúceho dopravného napojenia je cca. 133 m. V rámci ďalšieho rozvoja sa uvažuje s budúcim využitím navrhovaného dopravného napojenia aj pre uvažované prevádzky – „Retail A“ a „Retail B“, ktoré sú zobrazené na situácii. V predkladanom posúdení sú zohľadnené aj budúce dopravné nároky (počet parkovacích stojísk a zásobovanie) uvedených prevádzok. Vzhľadom na šírkové usporiadanie Bratislavskej ul. a dopravných pomerov v dotknutom území je potrebné kapacitne posúdiť navrhovanú stykovú križovatku a overiť potrebu riadenia prostredníctvom cestnej svetelnej signalizácie (CSS). Kapacitné posúdenie uvažovaného dopravného napojenia bude vykonané v súlade s STN 736102 a TP 10/2010 pričom posudzované dopravné prúdy musia vyhovovať na výhľadové obdobie 20 rokov od spustenia investície do prevádzky. Rozhodujúcim dopravným prúdom z pohľadu kapacity bude výjazd z areálu OC Mobelix – odbočenie vľavo. V rámci stanovenia prognózy dopravy sa bude vychádzať z platnej ÚPD a budú zohľadnené znalosti o pripravovaných stavebných investičných zámeroch, ktoré budú priamo ovplyvňovať dopravu na Bratislavskej ul. v riešenom území.

1. Analýza dopravného zaťaženia a prognóza dopravy

Dopravné riešenie je uvažované prostredníctvom účelovej komunikácie, ktorá sa bude dopravne napájať na existujúcu cestu Bratislavská ul. a bude predstavovať vjazd/výjazd OC Mobelix. Vjazd do OC Mobelix je navrhovaný prostredníctvom samostatných pruhov pre odbočenie vpravo a vľavo z Bratislavskej ul. (viď. situáciu). Výjazd je navrhovaný prostredníctvom samostatných pruhov pre odbočenie vpravo a vľavo na Bratislavskú ul. . Pri neriadenej stykovej križovatke bude výjazd z areálu OC riešený dopravným značením „Daj prednosť v jazde“. Vzhľadom na súčasnú intenzitu dopravy na miestnej komunikácii Bratislavská ul. – celodenná intenzita dopravy podľa výsledkov z dopravného prieskumu je cca. 14 300 voz/24h je žiadúce kapacitne overiť stykovú križovatku za daných podmienok.

Prognóza dopravy bude v zastavanom území Nitry namodelovaná na výhľadové roky 2023 a 2033, pričom sa uvažuje so spustením OC Mobelix v roku 2013. V prognóze dopravy je zohľadnený nárast dopravy, ktorý spôsobí sprevádzkovanie ďalších uvažovaných prevádzok (Retail A a Retail B). Posudzované dopravné napojenie musí vyhovovať dopravnému zaťaženiu vo výhľadovom období, t.z. musí kapacitne vyhovovať od predpokladaného sprevádzkovania navrhovaného OC Mobelix v roku 2013 na časový horizont 20 rokov do roku 2033 v zmysle STN 736102. Pre posúdenie je stanovené aj medziobdobie, časový horizont 10 rokov v roku 2023.

Existujúce dopravné zaťaženie v riešenom úseku miestnej komunikácie – Bratislavskej ul.

Súčasnú dopravnú zaťaženosť na miestnej komunikácii (Bratislavskej ul.) je stanovené prostredníctvom výsledkov dopravného prieskumu (DP) nakoľko v rámci Celoštátneho sčítania cestnej dopravy v SR sa na predmetnom úseku sčítanie dopravy nevykonáva. Dopravný prieskum v zmysle TP 10/2010 bol vykonávaný v trvaní 12 h v časovom intervale od 6.00h do 18.00h v stredu 19.9.2012. DP bol zameraný na stanovenie špičkových intenzít dopravy počas dňa, skladby dopravného prúdu po jednotlivých smeroch v rámci profilu komunikácie. Na základe výsledkov z DP bola v predmetnom úseku v profile intenzita dopravy v doobednej špičke **1 339 voz/h** (7.15 – 8.15) a v poobednej špičke **1 427 voz/h** (15.30 – 16.30). Podiel ťažkej nákladnej dopravy predstavoval cca. 5 %. Celodenné dopravné zaťaženie je možné stanoviť odborným odhadom na základe doterajších skúseností a dopravných prieskumov vykonaných v poslednom období Nitry a v mestách s podobnou veľkosťou (napr. Žilina, Trenčín), pričom

špičková intenzita predstavuje 10 % -ný podiel z celodenného dopravného zaťaženia. Celodenná intenzita dopravy je v skúmanom profile cca. 14 270 voz/24h. Priebeh dennej intenzity dopravy v priamej väzbe k dopravným vzťahom v krajskom meste je do určitej miery rozptýlený počas dňa a amplitúdy rannej a poobednej špičky nepredstavujú až taký výrazný rozdiel. Pre účely ďalšieho modelovania dopravnej situácie a posúdenia navrhovaného riešenia sa bude uvažovať s poobednou špičkovou intenzitou, nakoľko dosahuje vyššie hodnoty.

Analýza dopravného zaťaženia na vybranom úseku Bratislavskej ul. (DP v 2012) *tab.č.1*

cesta	sč. úsek	NA	TR	A	OA	M	B	S
MK	-	54	1	21	1 348	3	0	1 427

Plánované dopravné zaťaženie OC Mobelix a ďalších uvažovaných prevádzok.

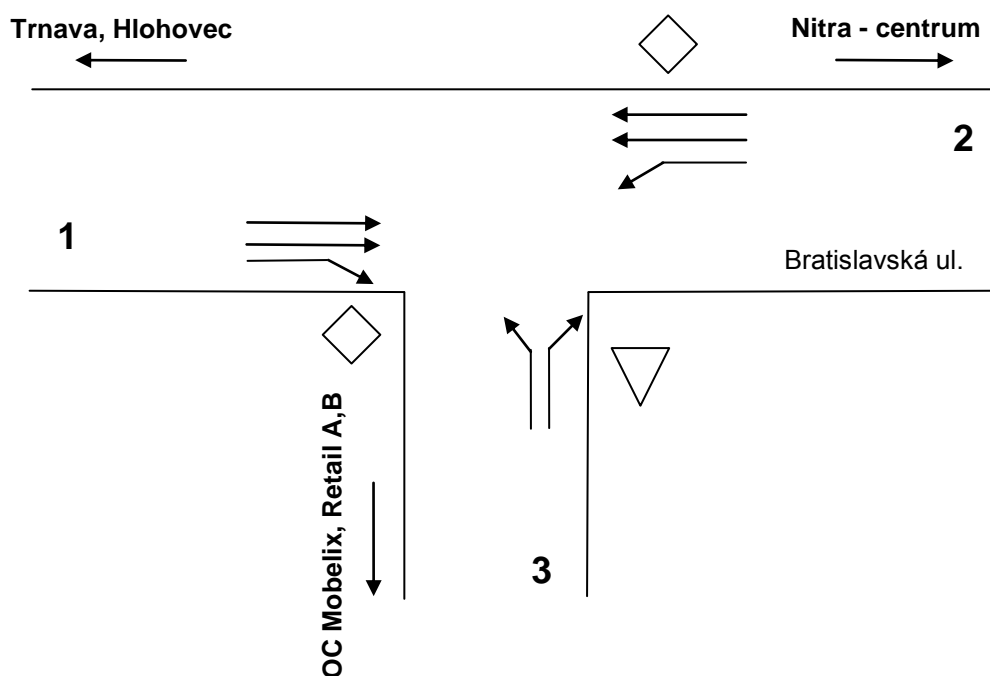
OC Mobelix bude pozostávať z polyfunkčnej budovy, kde sa počíta s predajnou časťou a skladovacou a zásobovacou časťou. Statická doprava je riešená parkovacími stojiskami umiestnenými na teréne v celkovom počte stanovenom podľa STN 73 6110. Celkový počet parkovacích a odstavných stojísk je navrhnutých 161 (149 pre návštevníkov a 12 pre zamestnancov a služobný byt), pričom 6 parkovacích stojísk je vyhradených pre osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu. Zásobovanie je uvažované podľa charakteru prevádzky max. 8 návesových súprav a 20 malých nákladných vozidiel denne.

Okrem OC Mobelix sa uvažuje prostredníctvom navrhovanej stykovej križovatky dopravne napojiť aj ďalšie dve prevádzky – Retail A a Retail B. Celkový počet parkovacích stojísk prevádzky Retailu A je 108 a celkový počet parkovacích stojísk prevádzky Retailu B je 80. Zásobovanie je uvažované nasledovne :

- Retail A – max. 5 návesových súprav a 15 malých nákladných vozidiel denne
- Retail B – max. 2 návesové súpravy a 10 malých nákladných vozidiel denne

Na základe uvedených údajov je možné stanoviť dopravné zaťaženie po ploche riešenej stykovej križovatky, ktorá bude dopravne napájať všetky uvažované prevádzky. Dopravné zaťaženie v konečnom stave sprevádzkovania všetkých prevádzok bude nasledovné :

- Celkový počet parkovacích stojísk je 349.
- Zásobovanie bude zabezpečovať max. 15 návesových súprav a 45 malých nákladných vozidiel.



Obr.č.1 Schéma navrhovanej stykovej križovatky na Bratislavskej ul. v Nitre

Prognóza dopravy.

Výhľadové dopravné zaťaženie pre roky 2013 (predpokladaný rok spustenia OC Mobelix do prevádzky), 2023 a 2033 sa na ceste I/51 v zastavanom území stanoví pomocou výhľadových koeficientov rastu dopravy, ktoré vychádzajú z uvažovaného rozvoja mesta stanoveného platným ÚPN Nitra a zohľadňujú funkčné využitie jednotlivých plôch v spádovom území, demografický vývoj sídla, socio-ekonomický vývoj a rozvoj dopravy v priľahlom území. Použité výhľadové koeficienty rastu dopravy predstavujú predpokladaný nárast dopravy na predmetnom intravilánovom úseku miestnej komunikácie (Bratislavskej ul.). Použité koeficienty sú uvedené v tabuľke č.2.

Výhľadové koeficienty rastu dopravy k_v pre roky 2013, 2023 a 2033

tab.č.2

Rok		2013	2023	2033
MK (Bratislavská ul.)	Ľahké vozidlá	1,051	1,327	1,581
	Ťažké vozidlá	1,048	1,281	1,532

Pomocou dopravného zaťaženia z DP v roku 2012 a výhľadových koeficientov rastu dopravy v rokoch 2013, 2023 a 2033 bolo stanovené dopravné zaťaženie predmetného úseku miestnej komunikácie (Bratislavskej ul.), z ktorého sa bude vychádzať pri kapacitnom posúdení dopravného napojenia – navrhovanej stykovej križovatky. V tabuľke č.3 je uvedené dopravné zaťaženie pre jednotlivé roky aj so skladbou dopravného prúdu.

Prognóza dopravy na vybranom úseku Bratislavskej ul. v Nitre

tab.č.3

cesta	rok	NA	TR	A	OA	M	B	S
MK	2013	57	2	23	1 417	4	0	1 503
	2023	70	2	27	1 789	5	0	1 893
	2033	83	3	33	2 132	6	0	2 257

Na základe stanovených hodnôt výhľadového dopravného zaťaženia na Bratislavskej ul. a uvažovaného dopravného zaťaženia generovaného riešenými prevádzkami (OC Mobelix, Retail A a Retail B) bolo stanovené dopravné zaťaženie po ploche stykovej križovatky pre výhľadové roky. Pre dopravné zaťaženie generované uvažovanými prevádzkami boli stanovené nasledovné podiely pre špičkovú hodinu :

- 50 % podiel z celkového počtu parkovacích stojísk (349)
- 30 % podiel z celkového počtu návesových súprav denne (15)
- 30 % podiel z celkového počtu malých nákladných vozidiel (45)

Dopr. zaťaženie po ploche stykovej križovatky na Bratislavskej ul. v roku 2013

tab.č.4

		do [voz/h]			
		1	2	3	Σ
z [voz/h]	1		654	55	709
	2	654		140	794
	3	55	140		195
	Σ	709	794	195	1 698

Pre výhľadové roky 2023 a 2033 sa obdobným spôsobom stanovilo dopravné zaťaženie po ploche stykovej križovatky. Určitý vývoj dopravy na Bratislavskej ul. je zohľadnený nárastom intenzít dopravy v jednotlivých smeroch. Vzhľadom na maximálne využitie pozemku sa neuvažuje vo výhľade s nárastom dopravy, ktorú generujú uvedené prevádzky. Výhľadové dopravné zaťaženie po ploche stykovej križovatky je uvedené v nasledovných tabuľkách.

Dopr. zaťaženie po ploche stykovej križovatky na Bratislavskej ul. v roku 2023 *tab.č.5*

		do [voz/h]			
		1	2	3	Σ
z [voz/h]	1		849	45	894
	2	849		150	999
	3	45	150		195
	Σ	894	999	195	2 088

Dopr. zaťaženie po ploche stykovej križovatky na Bratislavskej ul. v roku 2033 *tab.č.6*

		do [voz/h]			
		1	2	3	Σ
z [voz/h]	1		1 031	35	1 066
	2	1 031		160	1 191
	3	35	160		195
	Σ	1 066	1 191	195	2 452

Uvedené výhľadové dopravné zaťaženie predstavuje základný vstupný parameter pre kapacitné posúdenie navrhovanej stykovej križovatky.

2. Kapacitné posúdenie stykovej križovatky v daných podmienkach

Kapacitné posúdenie je spracované v zmysle STN 73 6102 pre navrhovanie a výpočet kapacity križovatiek a vychádza z výpočtu kapacity neriadených križovatiek.

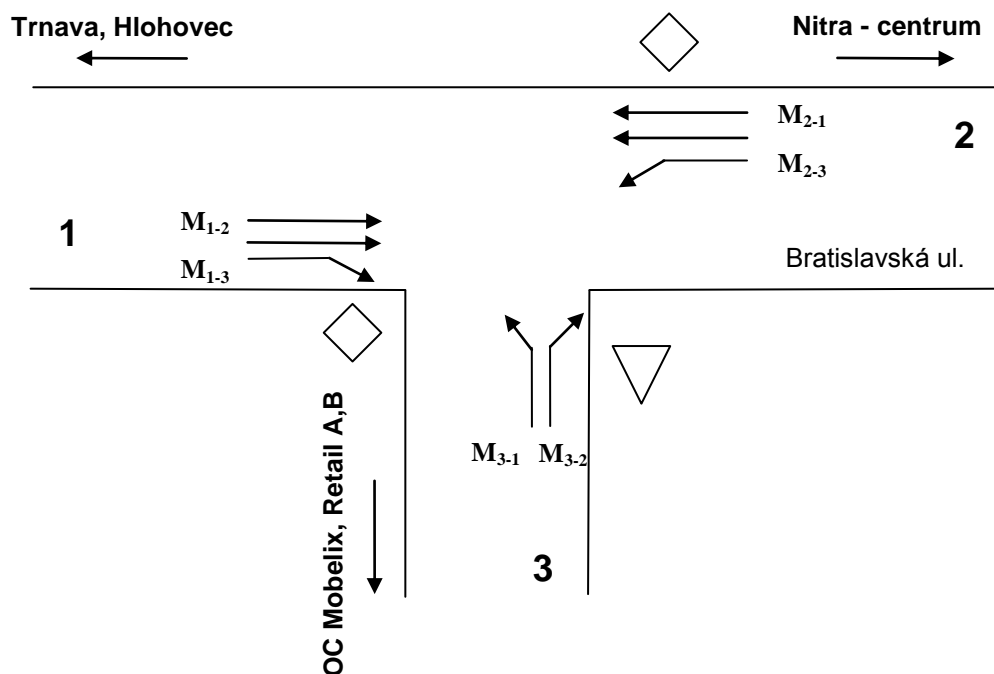
Základné vstupné parametre do výpočtu :

Dopravné prúdy 1. rádu : M_{1-2} , M_{2-1} , M_{1-3}

Dopravné prúdy 2. rádu : M_{2-3} , M_{3-2}

Dopravné prúdy 3. rádu : M_{3-1}

Dopravná situácia je definovaná dopravným značením na vedľajšej komunikácii „Daj prednosť v jazde“. Rýchlosť vozidiel v hlavnom dopravnom smere je obmedzená na 70 km/h.



Obr.č.2 Schéma navrhovanej stykovej križovatky na Bratislavskej ul. v Nitre

3. Posúdenie v zmysle STN 73 6102 pre rok 2033 – výpočtové hodnoty *tab.č.7*

Výpočtová hodnota	Rozmer	Dopravné prúdy					
		M_{1-2}	M_{2-1}	M_{1-3}	M_{2-3}	M_{3-2}	M_{3-1}
Návrhová intenzita M_i	[sk.v./h]	1 031	1 031	35	160	160	35
Podiel pomalých vozidiel	[%]	5	5	10	10	10	10
Kritický čas. odstup t_g	[s]	-	-	-	4,10	4,10	5,20
Následný čas. odstup t_f	[s]	-	-	-	3,6	3,6	3,6
Suma intenzít S_i	[sk.v./h]	-	-	-	1 031	1 031	2 222
Pomocná hodnota γ_i	-	-	-	-	0,2633	-	-
Základná kapacita G_{zi}	[sk.v./h]	-	-	-	442	442	51
Rezerva C_i	[sk.v./h]	-	-	-	282	282	1
$S_{2-3} = M_{1-2}$ $S_{3-2} = M_{1-2}$ $S_{3-1} = M_{1-2} + M_{2-1} + M_{2-3}$							

Pomocné hodnoty : $p_{2-3} = 0,705225672$, $C_{3-1} = p_{2-3} \cdot G_{23-1} - M_{3-1}$

Z pohľadu kapacitného posúdenia je rozhodujúci dopravný prúd odbočenia vľavo z vedľajšej komunikácie – výjazd z areálu OC Mobelix. Rezerva kapacity dopravného prúdu odbočenia vľavo z vedľajšej komunikácie M_{3-1} pri predpokladaných podmienkach je pre výhľadový rok 2033 **nevyhovujúca** (rezerva dopr. zaťaženia je 1 voz/h). Stupeň úrovne kvality dopravného prúdu je na základe stanovených výsledkov **F**, čo predstavuje prekročenie kapacity. Následok prekročenia kapacity by boli veľké zdržania na vedľajšej komunikácii a výskyt kolíznych situácií v predmetnej križovatke. Pre výhľadový rok 2033 – obdobie 20 rokov po spustení areálu OC Mobelix do prevádzky styková križovatka ako neriadená z kapacitného hľadiska nevyhovuje. Z uvedeného dôvodu je potrebné uvažovať za daných podmienok so stykovou križovatkou riadenou CSS.

4. Predbežné posúdenie stykovej križovatky riadenej CSS

Vzhľadom na skutočnosť, že posudzovaná styková križovatka kapacitne nevyhovuje výhľadovému dopravnému zaťaženiu ako neriadená uvažuje sa s riadením pomocou cestnej svetelnej signalizácie (CSS). Z kapacitného hľadiska je potrebné overiť dostatočnú priepustnosť križovatky pri riadení CSS.

Vzhľadom na smerodajné výhľadové zaťaženie stykovej križovatky je potrebné overiť navrhované zaraďovacie pruhy a ich dĺžky do jednotlivých smerov, počet fáz a dobu cyklu svetelnej signalizácie.

Navrhovaný režim a parametre cestnej svetelnej signalizácie :

počet fáz v cykle	3
dĺžka cyklu (C).....	80 s
počet cyklov v hodine (E).....	45
čas potrebný na vykonanie manévru (t).....	2,4 s
predpokladaný medzičas (t_m).....	5,0 s

Navrhovaná styková križovatka sa bude posudzovať na časový horizont 20 rokov od uvedenia OC Mobelix a predmetnej križovatky do prevádzky. Smerodajné dopravné zaťaženie po ploche riešenej stykovej križovatky pre výhľadové obdobie – rok 2033 je uvedené v tabuľke č.8.

V smeroch 1 – 2 a 2 – 1 sa uvažuje pre posúdenie dopr. prúdov prerozdelenie dopravy na štvorpruhovej komunikácii v pomere 70 % pravý jazdný pruh a 30 % ľavý jazdný pruh v jednom smere.

Dopr. zaťaženie po ploche stykovej križovatky na Bratislavskej ul. v roku 2033 tab.č.8

		do [voz/h]			
		1	2	3	Σ
z [voz/h]	1		1 031	35	1 066
	2	1 031		160	1 191
	3	35	160		195
	Σ	1 066	1 191	195	2 452

Návrh jednotlivých fáz v cykle $C = 80$ s, rok 2033

tab.č.9

Fáza	Smer	M_i	$M_i \cdot t_i$	Fáza	Smer	M_i	$M_i \cdot t_i$
I.	1 – 2, 2 - 1	722 (70%)	1 732,8	II.	2 - 3	160	384
	1 - 3	35	84		3 - 2	160	384
III.	3 – 1	35	84				
	3 - 2*	35	84				

* v smere 3 – 2 môže byť predĺžená zelená fáza

Kapacitné posúdenie križovatky riadenej CSS :

$$\Sigma M_i \cdot t_i < 3600 - 3600 \cdot \Sigma t_m / C$$

$$\underline{2\,200,8} < \underline{2\,925}$$

Pri kapacitnom posúdení dopravného riešenia – stykovej križovatky riadenej CSS boli v jednotlivých dopravných prúdoch dosadené maximálne intenzity dopravy pre výhľadový rok 2033, t.z. bol posúdený najnepriaznivejší stav, ktorý pri uvažovaných podmienkach môže nastať. Dopravné riešenie s CSS má dostatočnú rezervu a vyhovuje dopravným požiadavkám pre výhľadové obdobie.

Stanovenie min. dĺžky odbočovacích pruhov pre jednotlivé dopravné prúdy :

Smer 1 – 3, $M_{1-3} = 55$ voz/h, $l_d = 6$ m

$$L_c = (M_i / n_i \cdot E) \cdot l_d = (55 / 1.45) \cdot 6 = 8 \text{ m}, \quad \text{min. } L_{odb} = L_c + L_v = 8 + 50 = \mathbf{58 \text{ m}}$$

Smer 2 – 3, $M_{2-3} = 160$ voz/h, $l_d = 6$ m

$$L_c = (M_i / n_i \cdot E) \cdot l_d = (160 / 1.45) \cdot 6 = 22 \text{ m}, \quad \text{min. } L_{odb} = L_c + L_v = 22 + 50 = \mathbf{72 \text{ m}}$$

Smer 3 – 2, $M_{3-2} = 160$ voz/h, $l_d = 6$ m

$$L_c = (M_i / n_i \cdot E) \cdot l_d = (160 / 1.45) \cdot 6 = 22 \text{ m}, \quad \text{min. } L_{odb} = L_c + L_v = 22 + 50 = \mathbf{72 \text{ m}},$$

v prípade že sa skráti vyraďovací úsek o 50 % tak $\text{min. } L_{odb} = L_c + L_v = 22 + 25 = \mathbf{47 \text{ m}},$

5. Záver a odporúčania

Areál OC Mobelix bude na existujúcu Bratislavskú ul. dopravne napojený prostredníctvom usmernenej stykovej križovatky. Dopravná situácia pre výhľadové obdobie pri navrhovanom riešení po spustení uvažovaných prevádzok (OC Mobelix, Retail A a Retail B) bude vyhovujúca za nasledovných podmienok :

- Posudzovaná styková križovatka ako neriadená **nevyhovuje** z hľadiska kapacity dopravných prúdov. Vo výhľadovom období roku 2033 nedosahuje dostatočné rezervy dopravného zaťaženia a dosahuje **nevyhovujúci stupeň úrovne kvality** pre dopravný prúd odbočenia vľavo z vedľajšej komunikácie. Pri posúdení stykovej križovatky pre výhľadový rok 2023 je rezerva dopravného prúdu odbočenia vľavo z vedľajšej komunikácie taktiež nedostatočná a dosahuje hodnotu 93 voz/h. Stupeň úrovne kvality dopravného prúdu je nevyhovujúci.
- Posudzovaná styková križovatka bude riadená CSS s možnosťou využitia dynamického riadenia. Posúdenie predbežného návrhu parametrov CSS v statickom režime potvrdil, že predmetná križovatka bude **vyhovovať** výhľadovým požiadavkám dopravy pre požadované obdobie 20 rokov od spustenia areálu do prevádzky.
- Pri samotnom návrhu je potrebné dodržať minimálne dĺžky odbočovacích pruhov, ktoré boli stanovené výpočtom. **Predložený návrh splňa túto podmienku.**

Posudzovaná styková križovatka riadená CSS bude pri dodržaní uvedených podmienok vyhovovať požiadavkám dopravy pre výhľadové obdobie v zmysle STN 73 6102.

Sada	Ing. Štefan Lisý – autorizovaný stavebný inžinier č.o. 2881*A*2-1, Dunajská ul. č. 18 • 949 11 Nitra tel +fax : 00421 / 37 / 773 29 08 e-mail: andrej.molnar6@yahoo.com
Stavba :	
Mobelix Nitra	
Zákazkové číslo :	43-2012
Miesto :	BRATISLAVSKÁ ULICA NITRA, K.Ú. MLYNÁRCE
Objednávateľ : Arch. Design Slovakia, s.r.o., Tomášikova 64, Bratislava	
KAPACITNÉ POSÚDENIE NAVRHOVANEJ KRIŽOVATKY BRATISLAVSKÁ UL. - MOBELIX	
ANALÝZA DOPRAVNÉHO ZAŤAŽENIA KAPACITNÉ POSÚDENIE	
<hr/>	
Nitra október 2012	Vypracoval : Ing. Štefan Lisý