



LABUDA - ASI s.r.o. Obchodná 52/30 Hrabušice 053 15
IČO: 36 603 970

KAPACITNÉ POSÚDENIE DOPRAVNÉHO NAPOJENIA STAVBY

Názov:

LOMNICKÉ JAZERÁ DOPRAVNÉ NAPOJENIE NA CESTU II/540 A III/3102 VEĽKÁ LOMNICA

KAPACITNÉ POSÚDENIE

Investor: **FORESPO HELIOS 2 a.s.**
Karľoveská 34
841 04 Bratislava

Miesto: Veľká Lomnica

Projektant stavby: Ing. Štefan Labuda, autorizovaný stavebný inžinier

Zákazkové číslo: 55/2021 Zväzok č.:

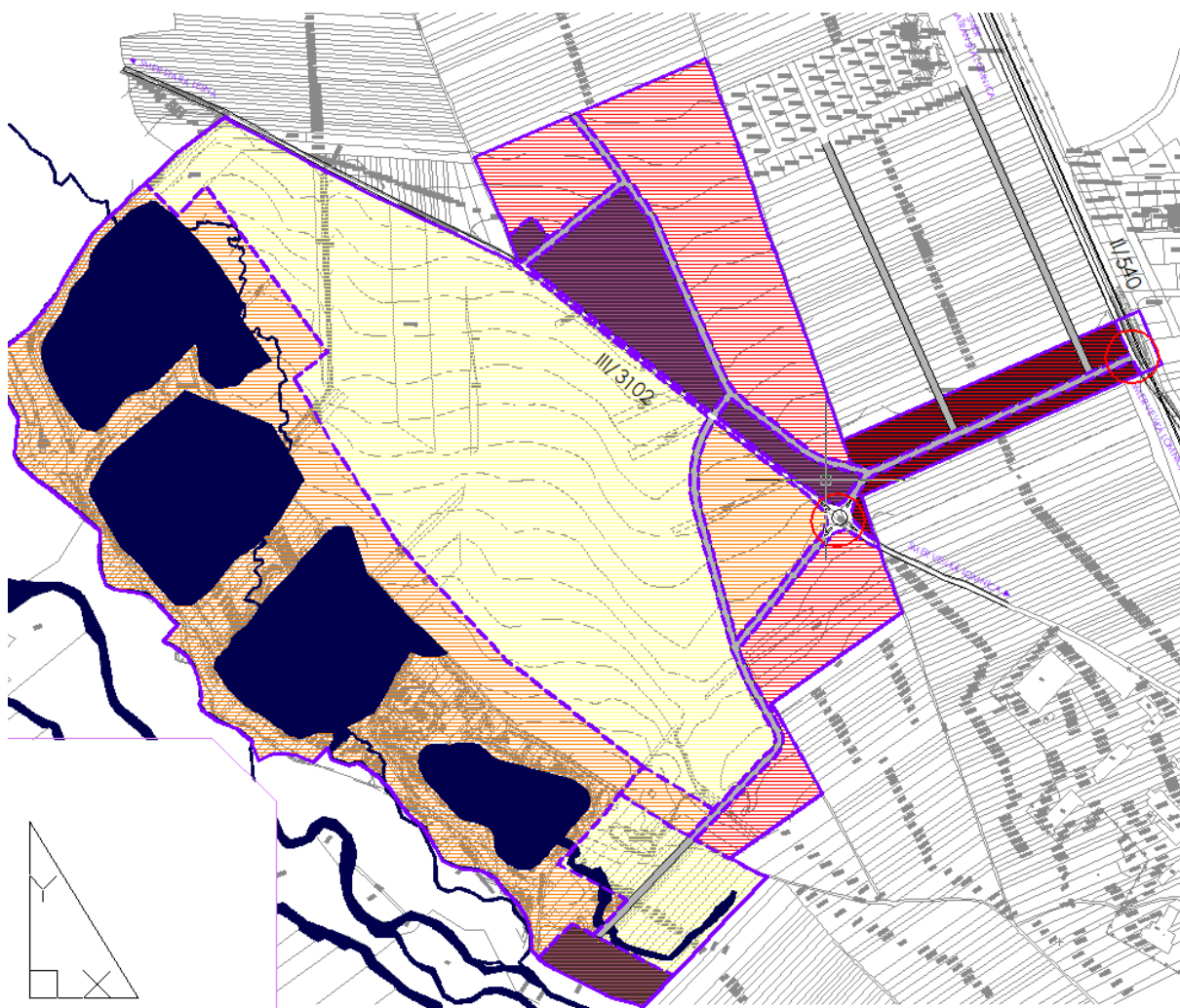
Archívne číslo: A55/2021

07/2021

1. Úvod

Cieľom kapacitného posúdenia je posúdenie možného dopadu na bezpečnosť a plynulosť cestnej premávky časti komunikačného systému obce Veľká Lomnica v súvislosti s uvažovanou výstavbou stavby LOMNICKÉ JAZERÁ. Dôraz pri kapacitnom posúdení bol daný na výhľadové napojenie stavby na cestu č.: III/3102 a cestu č.: II/540. Navrhovaný komunikačný systém stavby LOMNICKÉ JAZERÁ a miest dopravného napojenia na cestu č.: III/3102 a cestu č.: II/540 je znázornený na obrázku č.: 1.

Obr. č.: 1 Navrhovaný komunikačný systém stavby LOMNICKÉ JAZERÁ s vyznačením miest jej dopravného napojenia na cestu č.: III/3102 a cestu č.: II/540.



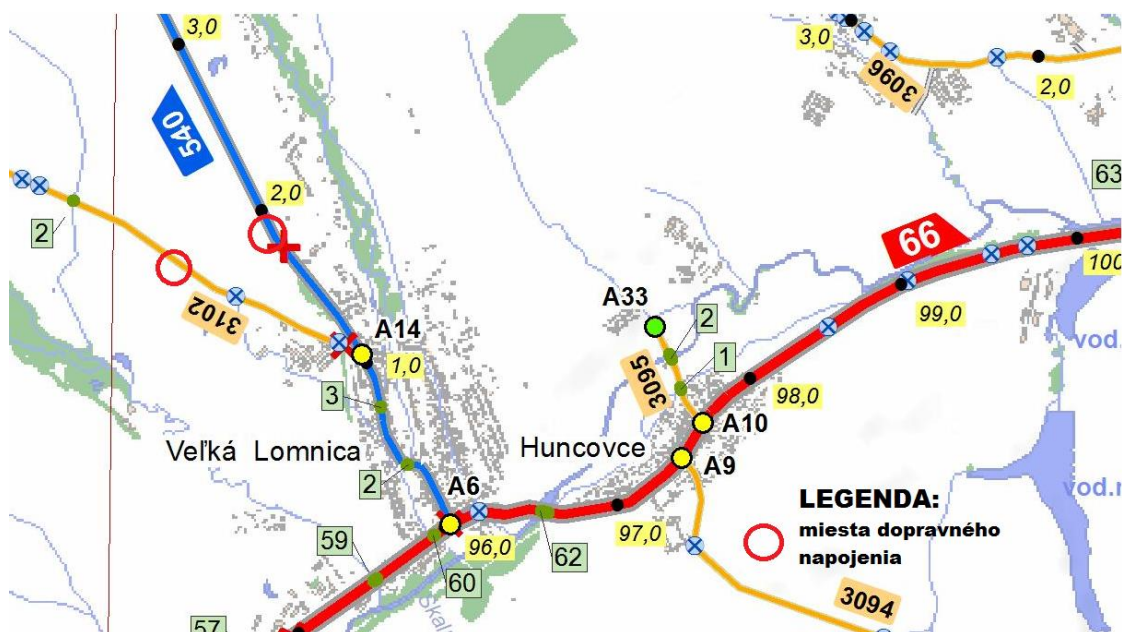
Posudzované miesta dopravného napojenia sú vyznačené červenou farbou.

2. DOPRAVNO-INŽINIERSKÁ CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU

Cesta č.: II/540 predstavuje cestu II. triedy, kategórie C 7,5/70, vedúcu územím obce Veľká Lomnica. V mieste uvažovaného dopravného napojenia jej trasa je vedená v miernom pravotočivom oblúku. Vo vzdialenosti cca 150 m proti smeru staničenia cesty č.: II/540 sa nachádza úrovňové železničné priecestie uvedenej cesty so železničnou traťou STUDENÝ POTOK – TATARANSKÁ LOMNICA.

Cesta č.: III/3102 predstavuje cestu III. triedy, kategórie C 6,5/50, vedúcu územím obce Veľká Lomnica. V mieste budúceho dopravného napojenia je trasa uvedenej cesty vedená v priamej. Úsek cestnej komunikácie je prehľadný. Predmetná časť komunikačného systému územia obce Veľká Lomnica, respektíve časti okresu Kežmarok je znázornená na obrázku č.: 2.

Obr. č.: 2 Časť komunikačného systému územia obce Veľká Lomnica, respektíve okresu Kežmarok s vyznačením dopravného napojenia stavby.



2.1. SČÍTANIE CESTNEJ DOPRAVY

Pravidelné celoštátne prieskumy intenzít automobilovej dopravy realizované SSC Bratislava poskytujú spracované výsledky, ktoré pre jednotlivé sčítacie úseky ciest udávajú intenzitu individuálnej automobilovej dopravy / ďalej iba IAD / na úseku v podobe ročných priemerných denných intenzít /ďalej iba RPD/ udávanej v počte voz./24 hod.

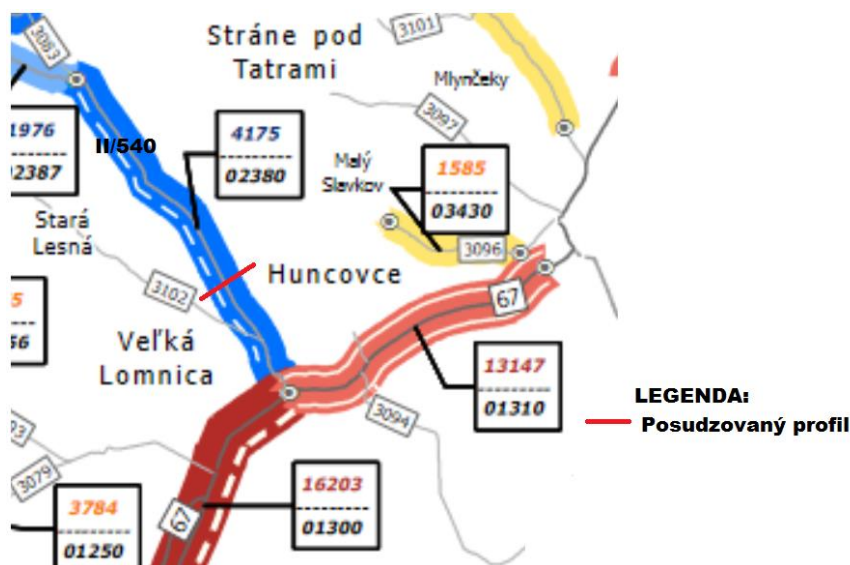
Z hľadiska účelnosti sa na cestnej sieti sledujú iba vybrané úseky, respektíve sčítacie miesta. Na nich sa na základe výsledkov prieskumov výpočtom určí RPD. V súčasnosti zaťaženosť cestnej siete vzhľadom k prebiehajúcej pandémie COVID 19 nedosahuje priemerné denne intenzity dopravných prúdov z obdobia predchádzajúcemu súčasnej pandémie.

2.1.1. SČÍTANIE CESTNEJ DOPRAVY 2015

Z dôvodov možného ovplyvnenia priemerných denných intenzít dopravných prúdov, pre toto posúdenie boli použité výsledky celoštátneho sčítania dopravy 2015. Výstup z neho a to jeho grafická časť – „Stužkový diagram intenzít dopravných prúdov na vybranom úseku cesty č.: II/540 je znázornený na obrázku č.: 3. Cesta č.: III/3102 nebola zaradená do celoštátneho sčítania dopravy. Vykonaným vlastným profilovým prieskumom v mesiaci jún 2021 bolo zistené, že priemerná denná intenzita na profile predstavuje **855** voz./24 hod.

Z uvedeného počtu nákladné vozidlá predstavujú **10 %**. Potom osobné motorové vozidlá predstavovali intenzitu **770 voz./24 hod.** a nákladné **85 voz./24 hod.** Tu je však potrebné uviesť, že uvedený údaj sa môže vzhľadom k prebiehajúcej epidémii COVID 19 líšiť od priemerných denných intenzít predchádzajúcich rokov. Dôvodom je chýbajúca individuálna automobilová doprava návštevníkov oblasti Vysokých Tatier. Ale aj napriek tomu priemerná denná intenzita dopravného prúdu uvedenej cestnej komunikácie je malá. V špičkovej hodine predstavuje 86 voz./hod. / v oboch smeroch /.

Obr. č.: 3 Stužkový diagram intenzít dopravných prúdov cesty č.: II/540
/ celoštátne sčítanie 2015 - voz./24 hod. /



Číselné údaje týkajúce sa intenzít a zloženia dopravného prúdu na profile sčítacieho stanovišťa č.: 02380, cesty č.: II/540, zistených celoštátnym prieskumom 2012 sú uvedené v tabuľke č.1

Tabuľka č. 1 Údaje zo sčítacieho stanovišťa 02380 cesty č.: II/540 / rok 2010/

Úsek:	cesta:	T	O	M	S
02380	000540	583	3571	21	4175

kde : T – nákladné automobily a prívesy
O – osobné a dodávkové automobily
M – motocykle
S - súčet

2.1.3. VÝHLADOVÁ INTENZITA 2035

Výhladová intenzita sa potom stanoví zo vzťahu:

$$M_v = M_s \cdot K$$

kde: **M_v** - výhladová intenzita

Ms - súčasná intenzita

K = výhľadový koeficient **K** extravilán

Koeficient rastu

Pre túto prognózu bol použitý výhľadový koeficient rastu intenzity dopravy na cestnej sieti SR do roku 2040 pre Prešovský samosprávny kraj a cesty II. triedy a III. triedy. Pre výhľadový horizont 2042 po prepočítaní z 2015 a interpoláciou pre 2042 to predstavuje hodnotu uvedenú v tabuľke 2 :

Tabuľka č. 1

Prognózované koeficienty rastu VÚC PO:

Cesta	Rok	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	úprava z 2015	interpolácia 2042	2042
D1	Ľahké voz.	1,00	1,15	1,30	1,46	1,60	1,75	1,89			
	Ťažké voz.	1,00	1,12	1,24	1,37	1,49	1,61	1,71			
I. tr.	Ľahké voz.	1,00	1,09	1,19	1,29	1,39	1,49	1,58			
	Ťažké voz.	1,00	1,09	1,19	1,28	1,38	1,46	1,54			
II. tr.	Ľahké voz.	1,00	1,07	1,16	1,24	1,32	1,41	1,48	1,41	0,028	1,44
	Ťažké voz.	1,00	1,07	1,14	1,22	1,29	1,36	1,42	1,35	0,024	1,37
III. tr.	Ľahké voz.	1,00	1,07	1,13	1,20	1,26	1,33	1,40	1,33	0,028	1,36
	Ťažké voz.	1,00	1,06	1,11	1,18	1,24	1,29	1,33	1,27	0,016	1,29

Poznámka:

**Koeficienty rastu prepočítané pre 2015
a zvýšené interpoláciou z 2035 - 2040 na
2042**

Potom:

Cesta č.: II/540

$$Mv_{2042} = / 3571 \cdot 1,44 / + / 583 \cdot 1,37 / = 5\,142 + 799 = 5\,941 \text{ voz./24 hod.}$$

cesta :	úsek:	Mv / voz./24hod. /	rok 2042
---------	-------	----------------------	----------

II/540 02380

5 941 voz./24 hod.

výhľadová návrhová intenzita 10% = 595 voz./hod.

/v oboch smeroch/

Cesta č.: III/3102

$$Mv_{2042} = / 770 \cdot 1,36 / + / 85 \cdot 1,29 / = 1047 + 110 = 1\,157 \text{ voz./24 hod.}$$

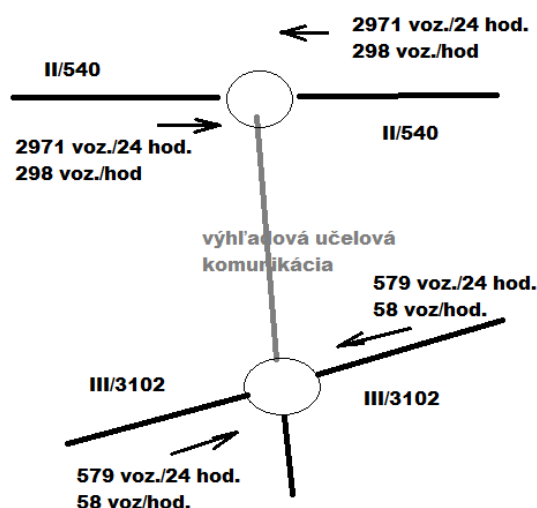
výhľadová návrhová intenzita 10% = 116 voz./hod.

/ oboch smeroch /

Na základe uvedených odhadov zaťaženie komunikačného systému časti zastaveného územia obce Veľká Lomnica, ktoré predstavuje úsek cesty č.: II/540 a III/3201, bez intenzít

navrhovanej stavby LOMNICKÉ JAZERÁ, pre horizont 2042 je znázornené v katograme intenzít dopravných prúdov v obrázku č.: 4.

Obr. č.4 Kartogram intenzít dopravných prúdov II/540 a III/3102 Veľká Lomnica
/Výhľadová intenzita 2042 – voz./24 hod. a výhľadová návrhová intenzita voz./hod.



3. CHARAKTERISTIKA BUDÚCEJ VÝSTAVBY, VÝHLADOVÁ INTENZITA A ODHADOVANÉ SMEROVANIE DOPRAVNÝCH PRÚDOV

Charakteristika budúcej stavby

Navrhovaná stavba LOMNICKÉ JAZERÁ z hľadiska odhadu potrebného počtu parkovacích stojísk predpokladá s výstavbou 1 690 parkovacích stojísk. Odhad parkovacích stojísk je uvedený v prehľadnej tabuľke č.2

Tabuľka č.: 2 Odhad potrebnej kapacity parkovacích stojísk stavby LOMNICKÉ JAZERÁ

REGULAČNÝ PRIESTOR	CELKOVÁ VÝMERA	REDUKOVANÁ VÝMERA	KONZERVATÍVNY ODHAD	STREDNÝ ODHAD	MAXIMÁLNY ODHAD	PLOCHA KOMUNIKÁCII ODHAD	PLOCHA CHODNÍKOV ODHAD	PLOCHA CIEST ODHAD	PLOCHA ZELENE ODHAD	PARKOVACIE STOJISKÁ ODHAD
č.	m2	o 20% / 40%	0.25	0.3	0.4	m2	0.20	0.80	m2	ks
RP I.	19 250	-	4 813	5 775	7 700	3200	640	2560	11238	85
RP II.	1 785	1 428	357	428	571	400	80	320	1028	40
RP III.	33 245	19 947	4 987	5 984	7 979	8700	1740	6960	19558	515
RP IV.	72 812	-	18 203	21 844	29 125	14500	2900	11600	40109	320
RP V.	7 557	6 046	1 511	1 814	2 418	2500	500	2000	3546	105
RP VI.	19 010	-	4 753	5 703	7 604	4800	960	3840	9458	85
RP VII.	9 104	-	2 276	2 731	3 642	4500	900	3600	2328	210
RP VIII.	27 959	22 367	5 592	6 710	8 947	5312	1062	4250	17055	0
RP IX.	27 257	-	6 814	8 177	10 903	5178	1036	4142	15265	120
RP X.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RP XI.	5 537	4 430	1 107	1 329	1 772	1052	210	842	3378	0
RP XII.	11 912	-	2 978	3 574	4 765	2978	596	2382	5956	210
RP XIII.	204 855	122 913	30 728	36 874	49 165	20700	4140	16560	153427	0
RP XIV.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RP XV.	10 125	6 075	1 519	1 823	2 430	5062	1012	4050	3544	0
CELKOM	450 408	183 205	85 438	102 765	137 020	78 882	15 776	63 106	285 888	1 690

Podklad : BÁLEK ARCHITEKTI s.r.o. Liptovský Mikuláš

Výhľadová intenzita

Z pohľadu výhľadovej intenzity vzhľadom k rekreačnému charakteru stavby z pohľadu výhľadových intenzít dopravných prúdov sa uvažje s odhadovaným pohybom na jedno prakovacie stojisko, ktoré predpokladá v priemere 2,5 pohybov za 24 hod. Jedná sa zväčša o odjazd a príjazd vozidla do turistických centier centrálnej časti mesta Vysoké Tatry a sät a príjazd a odjazd vozidiel v dopravnom smere na diaľnicu D1 pri príchode a odchodne návštevníka LOMNICKÝCH JAZIER.

Potom celková výhľadová intenzita bude predstavovať:

$$1690 \times 2,5 = 4\,225 \text{ voz. / 24 hod.}$$

Pomer rozdelenia dopravných pohybov do jednotlivých posudzovaných križovatiek vzhľadom k polohe k navhovanému komunikačnému systému, zdroju a cieľu prepravných vzťahov a ich predpokladaného smerovania bol odhadntý nasledovne:

Navrhovaná okružná križovatka cesty č.: III/3201 s účelovými komunikácia	70 % jázd
Navrhovaná styková križovatka cesty č.: II/540 s účelovou komunikáciou	20 % jázd
Ostatné križovatky cesty č.: III/3201 s účelovými komunikáciami	10 % jázd

V konkrétnych inzenzitách križovatkových dopravných prúdov to predstavuje:

Navrhovaná okružná križovatka cesty č.: III/3201 s účelovými komunikácia	2958 voz./24 hod.
Navrhovaná styková križovatka cesty č.: II/540 s účelovou komunikáciou	854 voz./24 hod.
Ostatné križovatky cesty č.: III/3201 s účelovými komunikáciami	413 voz./24 hod.

Smerovanie križovatkových dopravných prúdov

V konkrétnom smerovaní jednotlivých križovatkových dopravných prúdov je podstatná oblasť mesta Vysoké Tatry a to jeho miestnych častí ako Starý Smokovec, Tatranská Lomnica ako aj oblasti Ždiaru a Štrbského presa. Z uvedeného dôvodu sa odhaduje, že smerovanie jednotlivých križovatkových dopravných prúdov ovplyvnia uvedené zdroje a cieľe dopravy a aj najktaršia trasa do uvedených lokalít a späť.

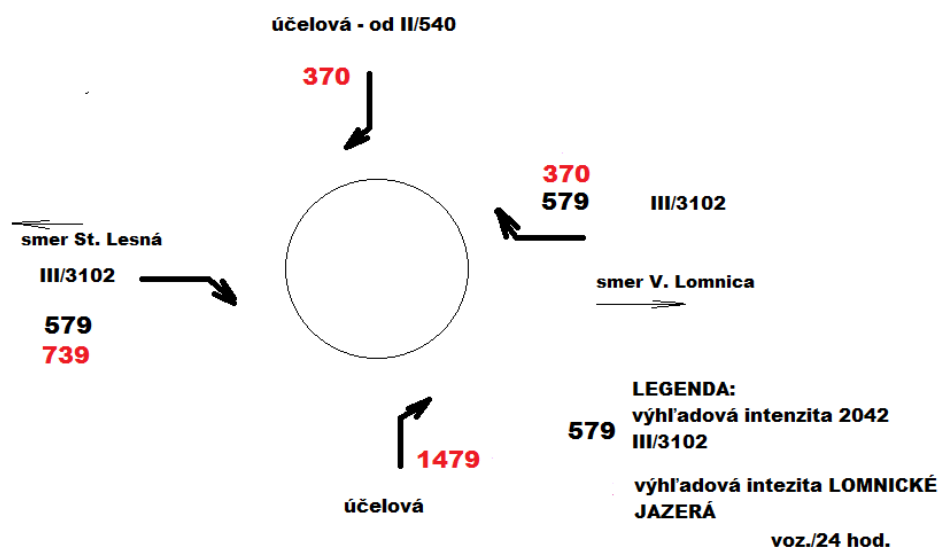
4. KAPACITNÉ POSÚDENIE

Okružná križovatka cesty č.: III/3102 s účelovými komunikáciami

Pre celkové dopravné zaťaženie navrhovanej križovatky bolo zvolené odhadované dopravné zaťaženie križovatky cesty č.: III/3102 s účelovými komunikáciami pre horizont 2042. Výhľadová návrhová intenzita cesty č.: III/3102 bude predstavovať **1157 voz./24 hod.** Intenzita vyvolaná navrhovanou stavbou na účelových prístupových komunikáciách bude

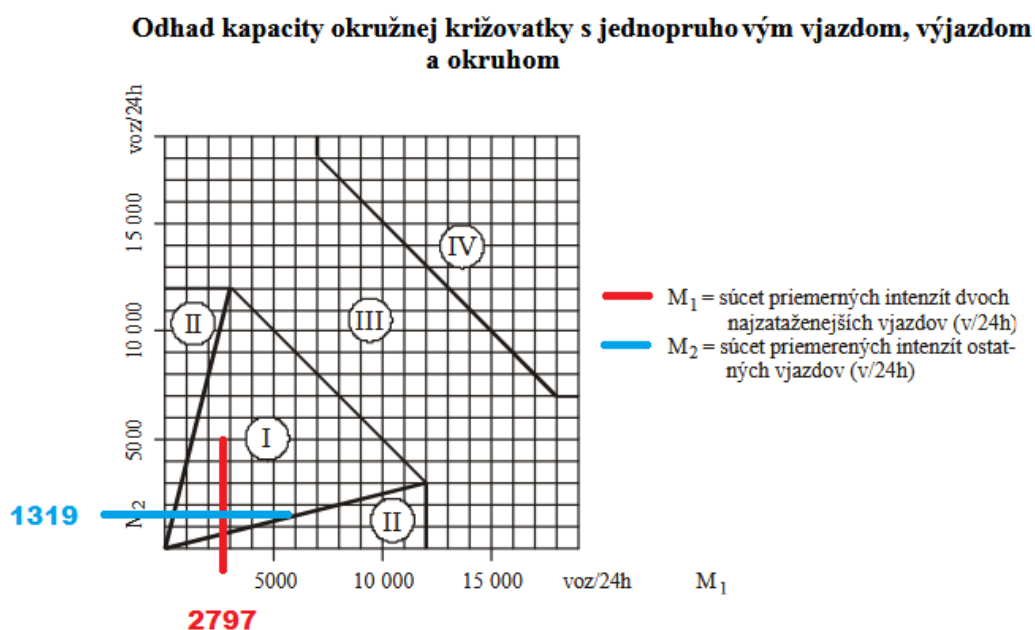
predstavovať **2 957** voz./24 hod. Pre odhadované výhľadové zaťaženie navrhovanej križovatky sa uvažuje, že 2/4 intenzity na výjazde z účelovej komunikácie odbočí v smere na V. Tatry, 1 / 4 vpravo v smere na V. Lomnicu a 1 / 4 pôjde priamo v smere na cestu č.: II/540 a pri prízjazde opačne. Na základe uvedeného odhadu bol zostavený kartogram intenzít križovatkových dopravných prúdov pre výhľad 2042 . vid'. obr. č.5.

Obr. č.: 5. Kartogram intenzít križovatkových dopravných prúdov okružnej križovatky cesty č.: III/ 3102 s účelovými komunikáciami



Odhad kapacity navrhovanej okružnej križovatky bol vykonaný v súlade s platným TP 04/2004 MDPaT SR, Projektovanie okružných križovatiek na cestných a miestnych komunikáciách. Odhad kapacity grafickou formou je znázornený na obrázku č.: 6

Obr. č.: 6



Záver:

Na základe odhadu kapacity posudzovanej okružnej križovatky s jednopruhovým vjazdom výjazdom a okruhom sa navrhovaná križovatka **môže navrhnuť bez preukázania jej kapacity**. V navrhovanej križovatke budú priaznivé podmienky dopravného zaťaženia.

Styková križovatka cesty č.: II/540 s účelovou komunikáciou

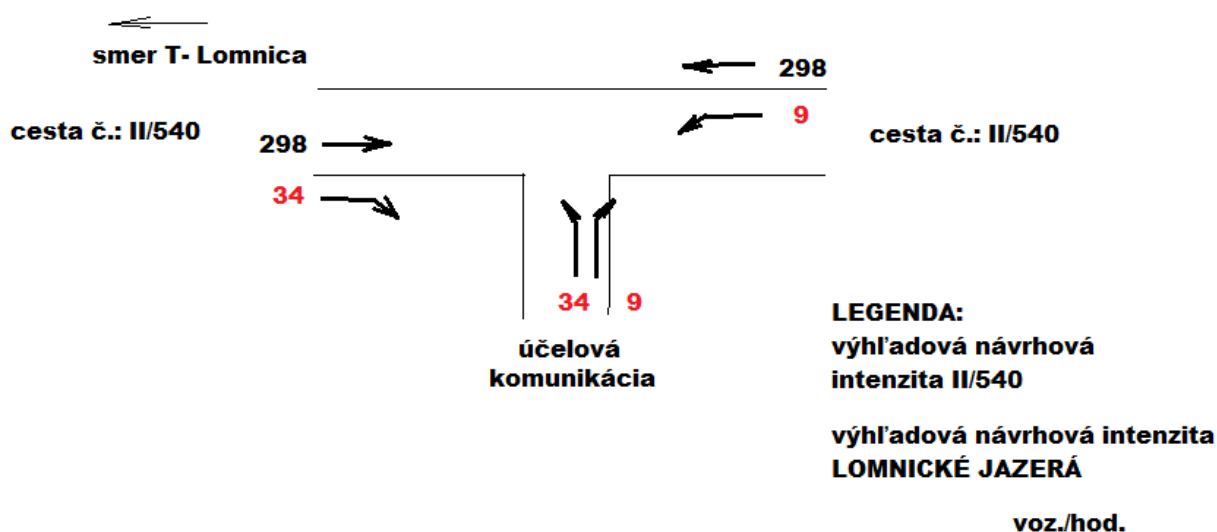
Cesta č.: II/540

Pre celkové dopravné zaťaženie posudzovanej križovatky bolo zvolené návrhové dopravné zaťaženie, ktoré predstavuje výhľadová návrhová intenzita 2042. Výhľadovú návrhovú intenzitu spravidla predstavuje 10 % z výhľadovej intenzity. V našom prípade to predstavuje 298 voz./hod. na ramenách cesty č.: II/540.

Vedľajšia účelová komunikácia

Výhľadová návrhová intenzita vedľajšej účelovej komunikácie vzhľadom k predpokladanému odhadu rozdelenia jednotlivých intenzít popísaných v predchádzajúcim texte, predstavuje výhľadovú intenzitu 854 voz./24 hod. Z hľadiska výhľadovej návrhovej intenzity, 10 % z výhľadovej to predstavuje 86 voz./hod. na profile účelovej komunikácie v oboch smeroch. Odhadované smerovanie križovatkových dopravných prúdov z vedľajšej účelovej komunikácie sa odhaduje v pomere 1/5 v smere na V. Lomnicu a 4/5 v smere na Tatranskú Lomnicu a späť. Z uvedených výhľadových návrhových intenzít bol stanovený kartogram intenzít križovatkových dopravných prúdov navrhovanej úrovňovej križovatky cesty č.: II/540 a účelovej komunikácie LOMNICKÉ JAZERÁ. Kartogram je znázornený na obrázku č.: 7.

Obr. č.7 Kartogram intenzít križovatkových dopravných prúdov navrhovanej križovatky, cesty č.: II/540 a účelovej komunikácie.



Kapacitné posúdenie bolo vykonané v súlade s platným TP 10/2010 MDPaT SR, Výpočet kapacít pozemných komunikácií. Výpočtový formulár – vid'. príloha č.: 1, 1a, a 1b.

Záver:

Križovatka zaťažená výhľadovou návrhovou intenzitou 2042 vyhovuje pre stupeň kvality B so strednou dobou čakania menšou ako 45 s pre všetky križovatkové dopravné prúdy.

V Hrabušiciach 06/2021

Ing. Štefan Labuda

Použitá literatúra: Dopravné inžinierstvo / V. Medelská alfa /
TP 16/2015 - Výpočet kapacity pozemných komunikácií
/ MD PaT SR Bratislava/
TP 4/2004 Projektovanie okružných križovatiek / MDPaT SR/
STN 73 6102 - Projektovanie križovatiek pozemných komunikácií
STN 73 6110 – Projektovanie miestnych komunikácií
STN 73 6101 - Projektovanie ciest a diaľnic

Podklady : Celoštátne sčítanie dopravy 2015 / SSC Bratislava /
Vlastný dopravný prieskum
LOMNICKÉ JAZERÁ – projektová dokumentácia BÁLEK
ARCHITEKTI s.r.o. Liptovský Mikuláš

Kapacitné posúdenie neriadené križovatky podľa TP 102/16 Výpočet kapacít pozemných komunikácií**Križovatka: II/540 - účelová LOMNICKÉ JAZERÁ****Variant výpočtu: 2042 výhľadová návrhová intenzita**

Vjazd - označenie	Smer	Intenzita dopravy				Kapacita K	Rezerva K _R	Kolóna N _{95%}	Čakanie t _č	Počet zast.	Funkčná úroveň
		OA voz/h	N+B voz/h	celk. voz/h	skladba jv/h						

Prednosť: Hlavná cesta

II/540											
	Priamo	298	0	298	298	Spol. pruh					
	Vpravo	34	0	34	34	Spol. pruh					
	PR+VP	332	0	332	332	1800	1468				

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Prednosť: Hlavná cesta

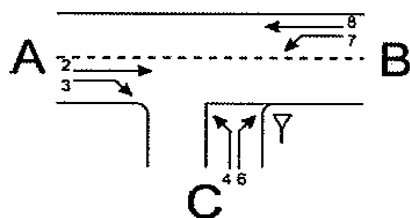
II/540	Vľavo	9	0	9	9	Spol. pruh					
	Priamo	298	0	298	298	Spol. pruh					
	VL+PR	307	0	307	307	1740	1433	5	3	5	A

Prednosť: Daj prednosť v jazde!

účelová komunikcia	Vľavo	34	0	34	34	Spol. pruh					
	Vpravo	9	0	9	9	Spol. pruh					
	VL+VP	43	0	43	43	366	323	5	11	31	B

Čakanie celkom 0,35 h; 1,8 s/voz**Počet zastavenie celkom 36 voz/h; 5 % voz****Stanovená funkčná úroveň dopravy križovatky na hlavnej ceste** **A****Stanovená funkčná úroveň dopravy križovatky na vedľajšej ceste** **B**

Formulár 1a: posúdenie stykovej križovatky



Križovatka: **A-B** II/540 / **C** účelová komunikácia

Údaje: Dátum: 2042 Čas: výhľadová

☐ Projekt ☒ Analýza

Poloha: ☐ v obci
mimo obce ☒ mimo aglomerácie ☐ v aglomerácii

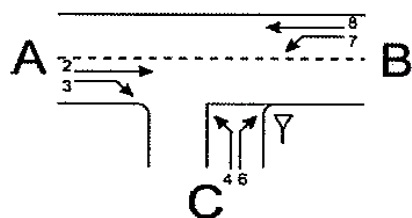
Dopravná značka: ☒  ☐ 

Stanovený cieľ: Stredná doba čakania: 45 s

Stupeň kvality: D

Geometrické podmienky								
Rameno	Dopravný prúd	Jazdné pruhy		Trojuholníkový ostrovček (áno/nie)				
		Počet (0/1/2)	Dĺžka n [j.v.]					
A	2	1		nie				
	3	1						
C	4	1	10	nie				
	6	1						
B	7	1						
	8	1						
Dopravné zaťaženie								
Rameno	Dopravný prúd	q_{OA} [OA/h]	q_{NA} [NA/h]	q_{NA+P} [NA+P/h]	q_M [M/h]	q_{bic} [Bic/h]	q_{Fz} [voz/h]	q_{PE} [j.v./h]
A	2						298	
	3						34	
C	4						34	34
	6						9	9
B	7						9	9
	8						298	298

Formulár 1b: posúdenie stykovej križovatky



Križovatka: A-B II/540 /C účelová komunikácia

Údaje: Dátum: 2042 Čas: výhľadová

Projekt Analýza

 Poloha: v obci
 mimo obce mimo aglomerácie v aglomerácii
Dopravná značka:  

Stanovený cieľ: Stredná doba čakania: 45 s

Stupeň kvality: D

Kapacita dopravných prúdov prvého stupňa					
Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ [j.v./h]	Kapacita C_i [j.v./h]		Stupeň saturácie g_i [-]	
8	298	1800		0,17	
Základná kapacita podriadených dopravných prúdov					
Dopravný prúd	Intenzita dopravy $q_{PE,i}$ [j.v./h]	Smerodajné zaťaženie $q_{p,i}$ [voz/h]		Základná kapacita G_i [j.v./h]	
7	9	332		824	
6	9	315		702	
4	34	622		395	
Kapacita dopravných prúdov druhého stupňa					
Dopravný prúd	Kapacita C_i [j.v./h]	Stupeň satur. g_i [-]	95%-kolóna N_{95} [j.v./h]	Pravdepodobnosť, že nevznikne kolóna $p_{0,7}, p_{0,7}^*$ alebo $p_{0,7}^{**}$ [-]	
7	824	0,01	0	0,82	
6	702	0,01			
Kapacita dopravných prúdov tretieho stupňa					
Dopravný prúd		Kapacita C_4 [j.v./h]		Stupeň saturácie g_4 [-]	
4		325		0,10	
Kapacita zmiešaných prúdov					
Rameno	Čiastkové prúdy	Stupeň satur. g_i [-]	Možný počet miest na zastavenie n [j.v.]	Intenzita dopravy $\Sigma q_{PE,i}$ [j.v./h]	Kapacita C_m [j.v./h]
B	7	0,01		307	1740
	8	0,17			
C	4	0,10	10	43	366
	6	0,01			
Posúdenie kvality dopravných prúdov					
Dopravný prúd	Rezerva kapacity R_i a R_m [j.v./h]		Priemerný čas čakania w_i a w_m [s] a/alebo QSV	Porovnanie s požadovanou dobou čakania w	
7	815		< 10 (A)	< 45	
6	693		< 10 (A)	< 45	
4	291		= 12 (B)	< 45	
7+8	1433		< 10 (A)	< 45	
4+6	323		= 11 (B)	< 45	