

**SO 101-00 KRIŽOVATKA TRIBLAVINA V KM 18.090 DIALNICE D1
BRATISLAVA - TRNAVA**

TECHNICKÁ SPRÁVA

1. Všeobecné údaje

1.1 Identifikačné údaje o navrhovanej stavbe

Názov stavby : **Diaľnica D1 Bratislava – Trnava, križovatka Triblavina**
Kraj : **VÚC Bratislavský samosprávny kraj**
Okres : **Senec**
Katastrálne územie : **Chorvátsky Grob, Bernolákovo**
Druh stavby : **novostavba**

1.2 Identifikačné údaje stavebníka a investora

Názov a adresa stavebníka : **Národná diaľničná spoločnosť, a.s.**
Mlynské Nivy 45, 821 09 Bratislava
Nadriadený orgán : **Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky**
Námestie Slobody 6, 810 05 Bratislava

1.3 Identifikačné údaje projektanta

Názov a adresa projektanta : **R-PROJECT INVEST s.r.o.**
Pečnianska 27, 851 01 Bratislava, IČO 43 831 915
Hlavný inžinier projektu : **Ing. Michal Mojžiš**
Hlavný koordinátor : **Ing. Richard Urban**
Projektant stavebného objektu : **R-PROJECT INVEST s.r.o.**
Zodpovedný projektant : **Ing. Richard Urban**
Vypracoval : **Ing. Michal Mojžiš**

2. Popis funkčného a technického riešenia

Územie, na ktorom sa nachádza stavebný objekt stavby, sa v súčasnosti využíva na poľnohospodárske účely a zároveň ako zastavaná plocha – diaľnica D1. Trasa novonavrhnutej križovatky nepretína žiadne komunikácie, ani poľné cesty. Prístup k pozemkom, ktorých charakter sa podľa územných plánov obcí zmení na priemyselnú, príp. obytnú, či rekreačnú zónu bude zabezpečený napojením sa na štyri okružné križovatky, ktoré sú súčasťou SO 102-00 – MZ komunikácie prechádzajúcej popod diaľnicu D1. Prístup k toku Čierna voda bude možný prostredníctvom novonavrhnutých zjazdov z navrhovanej miestnej zbernej komunikácie (SO 102-00).

Smerové vedenie cesty

Smerové vedenie vetiev križovatky sa prispôsobuje navrhnutému výškovému vedeniu kolektorov súbežných s diaľnicou D1(SO 103-01,SO 103-02), kopírujúcich vedenie diaľnice D1 .

Vetva A sa smerovým vedením napája na odbočovací pruh z kolektora (SO 103-01) kopírujúc jeho smerové vedenie a následne sa odkláňa od vedenia kolektora pravotočivým oblúkom s polomerom 450 m, vyhovujúcim návrhovej rýchlosti na vetve 60 km/h. Vetva sa napája na MZ komunikáciu v mieste

turbo - okružnej križovatky. Smerový oblúk vetvy A je navrhnutý s prechodnicami dĺžky 60 m (STN 73 6101 pre návrhovú rýchlosť $v_n=60\text{km/h}$).

Vetva B sa smerovým vedením napája na stred okružnej križovatky v km 0,533 669 MZ komunikácie (SO 102-00). Pravotočivým oblúkom s polomerom 450 m a prechodnicami dĺžky 60 m sa dostáva vetva ku kolektoru (SO 103-01), kde smerovým oblúkom kopíruje vedenie zaraďovacieho pruhu na kolektor. Pozdĺž vetvy B je po pravej strane umiestnený systém odvodnenie diaľnice - retenčné jazierko (SO 501-00). Prístup je zabezpečený zacúvaním vozidla na plochu a priamym výjazdom z plochy (z hľadiska bezpečnosti je to priaznivejší typ vjazdu k jazierku z jednosmernej dvojpruhovej križovatkovej vetvy). V km 0,040-0,400 vetvy B je po pravej strane navrhnutá protihluková clona umiestnená v nespevnenej časti krajnice.

Vetva C sa smerovým vedením napája v miestach vyradovacieho pruhu z kolektora vľavo (SO 103-02) a pravotočivým oblúkom s polomerom 450 m s prechodnicami dĺžky 60 m sa odkláňa od trasy kolektora a na MZ komunikáciu sa napája v km 0,337 315 SO 102-00 v turbo - okružnej križovatke.

Vetva D sa napája na MZ komunikáciu v mieste turbo - okružnej križovatky v km km 0,337 315 (SO 102-00) a ďalej pravotočivým smerovým oblúkom s polomerom 450 m a prechodnicami dĺžky $L=60$ m sa približuje ku kolektoru (SO 103-02), aby sa kopírovaním pripájacieho pruhu napojila na smerové vedenie kolektora.

Vetva E tvorí prepoj (by-pass) medzi MZ komunikáciou (SO 102-00) a vetvou D križovatky Triblavina. Vetva E je navrhnutá na návrhovú rýchlosť $V_n = 60 \text{ km/h}$. Smerové vedenie pozostáva zo smerového oblúka o polomer $R=140$ m a dvoch prechodníc dĺžky $L = 60$ m. Začiatok vetvy E je v km 0.197 MZ komunikácie. Koniec vetvy je v km 0.155 90 vetvy D.

Celková dĺžka vetiev je 1 632,946 m.

Výškové vedenie

Výškové vedenie vetiev vychádza z návrhu výškového vedenia kolektorov (SO 103-01, SO 103-02), ktoré kopírujú výškové vedenie existujúcej diaľnice D1 a z návrhu výškového vedenia miestnej zbernej komunikácie (SO 102-00). Na každej vetve sú navrhnuté dva výškové oblúky, vypuklý veľkosti 1000 - 1200 m, vydutý veľkosti 700 - 1000 m, čo vyhovuje STN 73 6102. Niveleta vetiev je navrhnutá :

- vetva A v sklone 0,20%-4,70%,
- vetva B v sklone 0,70%-5,61%
- vetva C v sklone 0,65%-6,00%
- vetva D v sklone 0,29%-5,45%.
- vetva E v sklone 1,76%-5,98%.

Šírkové usporiadanie

Šírkové usporiadanie vetiev je navrhnuté podľa STN 73 6102:

jazdné pruhy 2 x 3,50 m, t.j. spolu 7,00 m
vodiace pružky 2 x 0,25 m, t.j. spolu 0,50 m
spevnené časti krajnice 2 x 0,25 m, t.j. spolu 0,50 m
nespevnené časti krajnice, započítavané do voľnej šírky 2 x 0,50 m, t.j. spolu 1,00 m
nespevnené časti krajnice, nezapočítavané do voľnej šírky 2 x 0,25 m, t.j. spolu 0,50 m
Základný priečný sklon vetiev je jednostranný 2,5 %, ktorý sa v smerových oblúkoch mení na dostredný sklon max. 2,5 %. Pláň vozovky má sklon 3 %. Priečný sklon nespevnených krajníc je 8%.

Úprava diaľnice D1

Vzhľadom na to, že v stavbe nie je zahrnutý stavebný objekt diaľnice, všetky stavebné činnosti spojené s úpravou diaľnice D1 Bratislava – Trnava sú zahrnuté v stavebnom objekte SO 101-00 Križovatka Triblavina. Pri realizácii križovatky dôjde k rozobratiu diaľnice v km 18,090 D1 a výstavbe nového mostného objektu (SO 201-00) na diaľnici. Most (SO 201-00) je navrhovaný z ohľadom na budúce rozšírenie diaľnice D1 na 6-pruh kat. D 33,5/120. Z uvedeného dôvodu je nutné realizovať rozšírenie zo súčasného stavu – dočasný 6-pruh (kat. D 26,5/120) na výhľadový stav. Rozšírenie sa týka úseku pred mostom na dĺžke 45 m a za mostom na dĺžke 38 m. Rozšírenie na navrhnuté v sklone 1:10 pre vozovku (vrátane spevnenej krajnice) a 1:20 pre nespevnenú krajnicu. Rozšírenie nespevnenej

krajnice je pred mostom (SO 201-00) navrhnuté na dĺžke 75 m a za mostom na dĺžke 64 m. Jazdné pruhy na diaľnici ostávajú zachované v dnešnej podobe, t.j. provizórny 6-pruh.

Okrem samotného stavebného riešenia úpravy diaľnice, je do objektu SO 101-00 zahrnuté aj osadenie zvodidiel v nespevnených krajniciach a dopravné značenie.

Vybavenie komunikácie

Záchytné a deliace bezpečnostné zariadenia

Účelom uvedených zariadení je zachytiť vozidlo, ktoré vybočilo zo správneho smeru jazdy a zabezpečiť primeranú bezpečnosť osádky vo vozidle, ale aj ostatných užívateľov komunikácie. Ďalším účelom zvodidla je ochrániť osoby, zvieratá, predmety a majetok nachádzajúce sa v bezprostrednej blízkosti trasy diaľnice resp. iných komunikácií, ktoré sú súčasťou diaľničnej stavby.

Pri návrhu druhu a umiestnení záchytných bezpečnostných zariadení (ZBZ) sme vychádzali z platných noriem a predpisov, ako aj schválených typizačných smerníc pre zvodidlá:

- TP 1/2005 „Zvodidlá na pozemných komunikáciách – zaťaženie, stanovenie úrovne zachytenia na PK, projektovanie individuálnych zvodidiel“, schválené MDPT SR - marec 2005,
- TP 6/2010 „Betónové zvodidlo“, schválené MDPT SR - od 1.7.2010,
- TP 3/2005 „Stanovenie úrovne zachytenia na pozemných komunikáciách, priestorové usporiadanie a uvádzanie na trh“, účinnosť od: 15.04.2005

Zvodidlá sú navrhnuté nasledovne:

- vetva A - vpravo, vľavo - úroveň zadržania (ďalej u.z.) N2,
- vetva B - vľavo - u.z. N2, vpravo H1 (PHS),
- vetva C - vpravo, vľavo - u.z. N2,
- vetva D - vpravo, vľavo - u.z. N2,
- vetva E - vpravo, vľavo - u.z. N2.
- na diaľnici D1 – u.z. H2, na mostnom objekte (SO 201-00) H3, v km 16,800 – 16,900 D1 je pri moste na diaľnicou (D1 – 034) navrhnuté betónové zvodidlo – dočasné s úrovňou zadržania H2. Zvodidlo je navrhnuté z dôvodu ochrany piliera mosta. V dobe, keď sa bude realizovať ďalšia etapa výstavby diaľnice D1 + kolektory, bude predmetný most D1 – 034 asanovaný a dočasné betónové zvodidlo odstránené. Zvodidlá umiestnené v krajnici diaľnice sa pri realizácii 6-pruhu posunú do definitívnej polohy. Zvodidlá v strenom deliacom páse (betónové - obojstranné) ostávajú na diaľnici zachované v pôvodnej polohe. Výnimka je na moste (SO 201-00), kde sú navrhnuté oceľové zvodidlá (popis v SO 201-00) a v miestach osadenia portálov dopravného značenie. V týchto miestach budú obojstranné zvodidlá nahradené jednostrannými betónovými, ktoré budú obchádzať pätky portálov.

Základným typom zvodidla je jednostranné oceľové zvodidlo, s lícom na hranici voľnej šírky komunikácie.

Tlmiče nárazu:

V miestach vyradovacích vetiev z kolektorov na vetvy križovatky sa umiestnia tlmiče nárazov. Tlmiče sú navrhnuté na úroveň zadržania 80. V miestach vyradenia z diaľnice D1 na kolektory sa umiestnia tlmiče nárazu s úrovňou zadržania 100.

Vodiace bezpečnostné zariadenia:

Funkciu vodiacich zariadení budú plniť vodiace pružky a smerové stĺpiky. Smerové stĺpiky sa osadia vo forme nadstavcov upevnených na zvodidlo alebo ako samostatné stĺpiky na hranici voľnej šírky komunikácie v prípade použitia zvodidla v inej ako krajnej polohe.

Podľa STN 73 6101 sa vzdialenosť stĺpikov bude pohybovať na hodnotách od 30 do 50 m, podľa veľkosti polomeru smerového oblúka.

Vodiaci pružok oddeľujúci vonkajší jazdný pruh od spevnenej časti krajnice sa v úseku s prídavným pruhom vychyluje na kraj spevnenia.

Dopravné značenie

ZVISLÉ DOPRAVNÉ ZNAČENIE

V projekte sú navrhnuté nasledovné typy zvislých dopravných značiek:

- prízemné zvislé dopravné značky
- portálové zvislé dopravné značky

PRÍZEMNÉ ZVISLÉ DOPRAVNÉ ZNAČKY

- podkladová fólia a symbol v retroreflexnej úprave triedy 2 (Ref 2)
- umiestnenie na samostatných nosičoch vedľa jazdného profilu komunikácie
- orientačné rozmery budú spresnené v realizačnom stupni PD spracovaním výrobných výkresov
- bez prederavenia prednej strany značky, ZDZ zodpovedá triede P3 (predná strana značky nesmie byť v nijakom prípade prevŕtaná)
- ZDZ budú s ochranným okrajom, čo zodpovedá triede E2 (ZDZ pozinkované so založeným hliníkovým okrajovým profilom)
- výška písma 300 resp. 250 mm
- nosiče v kvalite FeZn
- výška osadenia ZDZ sa uvažuje 1,5 m od spodného okraja
- ZDZ do rozmeru 1000 x 1500 – Zn plech so zahnutým lisovaným okrajom

PORTÁLOVÉ ZVISLÉ DOPRAVNÉ ZNAČKY

- podkladová fólia a symbol v retroreflexnej úprave triedy 3 (Ref 3)
- umiestnenie dopravných značiek na portálových konštrukciách
- orientačné rozmery budú spresnené v realizačnom stupni PD spracovaním výrobných výkresov
- bez prederavenia prednej strany značky, ZDZ zodpovedá triede P3 (predná strana značky nesmie byť v nijakom prípade prevŕtaná)
- ZDZ budú s ochranným okrajom, čo zodpovedá triede E2 (ZDZ hliníkové so založeným hliníkovým okrajovým profilom)
- výška písma 350 mm
- nosiče v kvalite FeZn

VODOROVNÉ DOPRAVNÉ ZNAČENIE

Vodorovné dopravné značenie je navrhnuté z retroreflexného plastového dvojzložkového materiálu – profilovaného. Vodiace čiary V4 sa zrealizujú v akustickom prevedení. Vodorovné dopravné – plochy V9a, V9b, V13 a iné sa navrhujú zrealizovať retroreflexným plastovým dvojzložkovým materiálom – hladkým. Vodorovné dopravné značenie musí spĺňať normu STN EN 1436+A1 z 04/2009. Technicko-kvalitatívne požiadavky na VDZ sú nasledovné:

- hrúbka vrstvy: 2 – 3 mm
- reflexnosť trvalých aj dočasných VDZ za denného do 30 dní po aplikácii VDZ musí byť minimálne 160 mcd/m²/lx (Tabuľka 1 v STN EN 1436:1997/A1:2003 - trieda Q4)
- reflexnosť trvalých aj dočasných VDZ za denného svetla na konci záručnej doby musí byť minimálne 100 mcd/m²/lx (Tabuľka 1 v STN EN 1436:1997/A1:2003 – trieda Q2)
- retroreflexnosť trvalých aj dočasných VDZ pri osvetlení svetlami vozidla v podmienkach za sucha do 30 dní po aplikácii musí byť minimálne 300 mcd/m²/lx (Tabuľka 2 v STN EN 1436:1997/A1:2003 – trieda R5)
- retroreflexnosť trvalých aj dočasných VDZ pri osvetlení svetlami vozidla v podmienkach za sucha na konci záručnej doby musí byť minimálne 100 mcd/m²/lx (Tabuľka 2 v STN EN 1436:1997/A1:2003 – trieda R2)
- merný koeficient RL pre VDZ v podmienkach za vlhka nesmie byť počas záručnej doby nižší ako 50 mcd/m²/lx (Tabuľka 3 v STN EN 1436:1997/A1:2003 – trieda RW3)

- merný koeficient RL pre VDZ v podmienkach za dažďa nesmie byť počas záručnej doby nižší ako 50 mcd/m²/lx (Tabuľka 4 v STN EN 1436:1997/A1:2003 – trieda RR3)
- koeficient jasu β pre VDZ v podmienkach za sucha počas záručnej doby nesmie klesnúť pod 0,50 (Tabuľka 5 v STN EN 1436 – trieda B4)
- trichromatické súradnice bodov tolerančných oblastí musia byť v súlade s STN EN 1436, Tabuľka 6.

Omedzňovanie diaľnice

Križovatka bude v celom úseku oploštená (rieši SO 301-00) a oploštenie je umiestnené na hranici trvalého záberu, preto nebude potrebné (ak správca komunikácie nerozhodne inak) označiť pozemok diaľnice medzníkmi. Na úsekoch, kde z rôznych dôvodov oploštenie nie je (priestory pod mostami príp. iné), sa osadia medzníky na hranici trvalého záberu objektu.

3. Napojenie na existujúce komunikácie, prístupy na pozemky rozdelené stavbou a väzba na existujúce inžinierske siete

Stavebný objekt - križovatka je dopravne napojená na súčasnú diaľnicu D1 v úseku Bratislava - Senec prostredníctvom navrhovaných kolektorových pásov vedených súbežne s diaľnicou D1 (SO 103-01 a SO 103-02). V rámci stavby sa križovatka napojí na navrhovanú komunikáciu II. triedy MZ 12/50 (SO 102-00), ktorá bude v budúcnosti postupne dobudovaná a napojená na cestu I/61 pri obci Bernolákovo a na cestu II/502 pri meste Svätý Jur.

Prístup na pozemky rozdelené stavbou je prostredníctvom okružných križovatiek, ktoré sú súčasťou stavebného objektu SO 102-00.

V území, kde sa nachádza stavba DIALNICA D1 BRATISLAVA – TRNAVA, KRIŽOVATKA TRIBLAVINA sa nenachádzajú vodné zdroje, ani sem nezasahujú ich ochranné pásma, nachádzajú sa tu nasledovné technické objekty a siete:

- Existujúci plynovod DN 100 v km 16.991 diaľnice D1
- Existujúci vodovod v km 17.011 diaľnice D1 napájajúci priemyselný park
- Existujúci vodovod v km 17.012 diaľnice D1 napájajúci priemyselný park
- Existujúca kanalizácia v km 17.013 diaľnice D1 napájajúci priemyselný park
- Existujúce VN siete
- Existujúca kanalizácia diaľnice D1
- NN siete - odpočívadlo Triblavina
- Existujúce VO - odpočívadlo Triblavina
- navádzací kábel LPS

4. Úprava režimu povrchových a podzemných vôd

Koncepcia odvodnenia križovatky, diaľnice, kolektorov a križujúcej komunikácii je založená na princípe zadržiavania dažďovej vody v území podľa vládneho programu "PROGRAM REVITALIZÁCIE KRAJINY A INTEGROVANÉHO MANAŽMENTU POVODÍ SLOVENSKEJ REPUBLIKY".

Odvodnenie vozovky križovatky je zabezpečené priečnym a pozdĺžnym sklonom do okolitého terénu, priekop alebo rigolov. Priekopy sú navrhnuté lichobežníkového tvaru s hĺbkou min. 0,40 m. Súčasťou priekopy budú vsakovacie drény, ktoré majú hĺbku 1,00 m, budú vyplnené štrkopieskom, tak aby zabezpečovali vsakovanie dažďovej vody. Medzi rastlým terénom a štrkopieskom (štrkodrvinu) sa vloží separačná geotextília, ktorá bude zabráňovať premiešaniu jednotlivých typov materiálu a tým sa zabráni upchatiu vsakovacích drénov. Povrch drénu bude tvorený zahumúsovaním, hrúbky 0,20 m, a zatravnovaním z dôvodu zamedzenia vsakovaniu nerozpustných látok. Tieto látky sa zadržiavajú v hornej časti humóznej vrstvy, spravidla do hĺbky 3 cm. Vsakovací drén je navrhnutý tak, aby pohltil 15 min. (2-ročný) dážď. Okrem toho budú v priekopách umiestnené hrádzky každých 25 m, z dôvodu spomalenia a zadržiavania vody v miestach kde voda spadne. Týmto opatrením dôjde k zadržianiu ďalšieho 15 min.

(2-ročného) dažďa v území. Všetky priekopy majú sklon a z tohto dôvodu sú v najnižších miestach, v okách križovatiek, pred potokmi navrhnuté vsakovacie – odparovacie jazierka (suché), ktoré budú zachytávať zvyškovú dažďovú vodu pri nadmerných dažďoch. Hĺbka jednotlivých jazierok je navrhnutá tak, aby zachytila dážď intenzity rovnajúcej sa 2 x 15 min. (2x2-ročný) dažďa. Voda z jazierok nebude vypúšťaná do existujúcich recipientov, ale bude vsakovať, resp. odparovať sa. K odparovaniu budú napomáhať aj vlhkomilné dreviny ako napr. vrb, topole, čiže dreviny ktoré dokážu koreňovým systémom, rýchlo spotrebovať veľké kvantum vody. Spon vysadených kríkov sa bude pohybovať v závislosti od ich veľkosti v dospelosti v rozpätí od 0,75 m do 3,0 m. Listnaté stromy sa vysadia v spone 6 až 7m. Dno jazierok bude tvorené pieskom hrúbky 20 cm, do ktorého budú vysadené vodomilné rastliny, ktoré dokážu zachytávať ropné látky (rákosie). Pod pieskovú vrstvu sa rozprestrie ílová filtračná vrstva s geotextíliou, ktorá bude zachytávať nerozpustné ropné látky, aby sa nedostávali do spodných vôd. Ílovú vrstvu bude potrebné meniť každých 10 - 15 rokov. Pod ílovou vrstvou je navrhnutá štrkopiesková vaňa, ktorá bude urýchľovať vsakovanie vody.

Priepusty - súčasťou odvodnenia križovatky sú priepusty, ktoré slúžia na prevedenie dažďovej vody z jednej strany cesty na druhú. Priepusty sú navrhnuté nasledovne:

- vetva A - km 0.280 00 - DN 800
- - km 0.065 00 - DN 800
- vetva B - km 0.065 00 - DN 800
- - km 0.256 00 - DN 1200
- vetva C - km 0.075 75 - DN 1200
- - km 0.250 00 - DN 800
- vetva D - km 0.064 60 - 2 x DN 400
- - km 0.218 70 - DN 1200
- vetva E - km 0.052 50 - DN 1000
- - km 0.175 00 - 2 x DN 400

Pre stavbu bol spracovaný podrobný hydrogeologický posudok, ktorý je v časti I. - Dokumentácia prieskumov.

5. Požiadavky na postup stavebných prác a údržbu

Pre výstavbu tohto objektu platí štandardný postup budovania cestnej komunikácie:

- vytýčenie staveniska,
- príprava územia (odstránenie vegetačného krytu, odhumusovanie ap.),
- prekládky, rekonštrukcie a úpravy inžinierskych sietí,
- postupná realizácia zemných prác (pri dodržiavaní predpísaných technologických predpisov a rešpektovaní klimatických obmedzení),
- odvodňovacie zariadenia (odvodňovacie priekopy a rigoly, trativody, atď.),
- konštrukčné vrstvy vozovky (v zmysle príslušných STN a TKP),
- vybudovanie napojení na existujúce cesty,
- dosypávka krajníc, zahumusovanie, hydroosev,
- vegetačné úpravy,
- dokončovacie práce: smerové stĺpiky, dopravné značenie, atď.

Mechanizmy používané pri stavebných prácach musia byť udržiavané v dobrom technickom stave, aby nadmerne neznečisťovali ovzdušie a podľa potreby čistené, aby neznečisťovali používané komunikácie (v súlade s cestným zákonom).

Súvisiace stavebné objekty:

SO 001-00	PRÍPRAVA ÚZEMIA A SPÄTNÁ REKULTIVÁCIA DOČASNE ZABRANÝCH	PLÔCH
SO 010-01	DEMOLÁCIA MALÉHO ODPOČÍVADLA TRIBLAVINA VĽAVO	
SO 010-02	DEMOLÁCIA MALÉHO ODPOČÍVADLA TRIBLAVINA VPRAVO	
SO 011-00	DEMOLÁCIA VODOVODNEJ PRÍPOJKY K ODPOČÍVADLU TRIBLAVINA	
SO 020-00	VEGETAČNÉ ÚPRAVY	

SO 102-00	KOMUNIKÁCIA MZ 12/50, F.T. B2
SO 103-01	KOLEKTOROVÝ PÁS DIALNICE D1, SMER BRATISLAVA – SENEC
SO 103-02	KOLEKTOROVÝ PÁS DIALNICE D1, SMER SENEC - BRATISLAVA
SO 201-00	MOST NA DIALNICI D1 V KM 18,090 NAD KOMUNIKÁCIU MZ 12/50, F.T. B2
SO 203-01	MOST NA KOLEKTOROVOM PÁSE BRATISLAVA – SENEC V KM 18,090 DIALNICE D1 NAD KOMUNIKÁCIU MZ 12/50, F.T.B2
SO 203-02	MOST NA KOLEKTOROVOM PÁSE SENEC – BRATISLAVA V KM 18,090 DIALNICE D1 NAD KOMUNIKÁCIU MZ 12/50, F.T.B2
SO 251-01	
SO 252-00	PROTIHLUKOVÁ STENA V KM 0,040-0,420 VETVY B KRIŽOVATKY TRIBLAVINA, VPRAVO
SO 253-00	PROTIHLUKOVÁ STENA V KM 18,485 – 18,955 D1 NA KOLEKTOROVOM PÁSE BRATISLAVA – SENEC , VPRAVO
SO 301-00	OPLOTENIE KRIŽOVATKY TRIBLAVINA
SO 501-00	ODVODNENIE DIALNICE D1, KOLEKTOROV A KRIŽOVATKY TRIBLAVINA
SO 502-00	DAŽĎOVÁ KANALIZÁCIA ODVODNENIA KOMUNIKÁCIE MZ 12/50, F.T. B2
SO 503-00	ÚPRAVA EXISTUJÚCEJ KANALIZÁCIE NA DIALNICI D1 BRATISLAVA - SENEC
SO 511-00	PRELOŽKA VODOVODNEJ PRÍPOJKY K ODPOČÍVADLU TRIBLAVINA
SO 602-00	PRELOŽKA VZDUŠNÉHO VEDENIA VN 22 KV L.Č. 263 V KM 17,800 -18,300 DIALNICE D1 BRATISLAVA - TRNAVA
SO 603-00	PRELOŽKA JESTVUJÚCEJ STOŽIAROVEJ TRAFOSTANICE V KM 17,100 DIALNICE D1 BRATISLAVA - TRNAVA
SO 604-00	STOŽIAROVÁ TRAFOSTANICE PRE ČS V KM 18,150 DIALNICE D1 BRATISLAVA - TRNAVA, V KRIŽOVATKE TRIBLAVINA
SO 611-00	PRÍPOJKA NN PRE ČS KM 18,150 DIALNICE D1 BRATISLAVA - TRNAVA
SO 620-00	VO OKRUŽNÝCH KRIŽOVATIEK VPRAVO A VĽAVO, V KRIŽOVATKE TRIBLAVINA
SO 650-00	ISD – STAVEBNÁ ČASŤ
SO 650-11	ISD – TECHNOLOGICKÁ ČASŤ
SO 801-00	PRÍSTUPOVÁ KOMUNIKÁCIA NA STAVENISKO Z CESTY I/61

Vytýčenie objektu

Vytyčovací výkres je súčasťou výkresovej prílohy, ktorý obsahuje údaje o hlavných bodoch trasy. Presnosť vytyčenia musí zodpovedať STN 73 0422. Vytyčovací sieť je nutné vybudovať pred zahájením stavby. Body vytyčovacej siete je nutné situovať mimo telies budúcich komunikácií.

Požiadavky na údržbu

Po dokončení výstavby predmetného objektu prejde správa a údržba vetiev križovatiek do správy Národnej diaľničnej spoločnosti, a.s. Údržba, ktorá bude vykonávaná prostredníctvom Strediska správy a údržby diaľnic SSÚD 2 - Bratislava, bude pozostávať z kontroly a udržiavania prevádzkyschopnosti vozovky, odvodnenia, vybavenia komunikácie a úprav vegetačného krytu svahov cestného telesa.

6. charakteristika a popis technického riešenia cesty

6.1 Z hľadiska starostlivosti o životné prostredie

Navrhnutá komunikácia je v predmetnom území, z hľadiska svojho účelu novostavbou. Jej vybudovaním a zároveň dobudovaním prepojenia ciest I/61 a II/502 dôjde k výraznému zníženiu dopravného zaťaženia na jestvujúcich dopravných koridoroch, pričom priaznivý vplyv novovybudovanej stavby pocítia najmä novonavrhované obytné a priemyselné stavby v území.

6.2 Z hľadiska bezpečnosti cestnej premávky

Všetky motorové vozidlá sú povinné dodržiavať predpisy cestnej premávky na pozemných komunikáciach. Na stavenisko majú dovolený vstup iba vozidlá stavby vo vyhovujúcom technickom stave.

Zohľadnenie požiadaviek bezpečnosti cestnej premávky na navrhovanej križovatke je obsiahnuté v samotnom technickom riešení objektu, ktoré vychádza z ustanovení základných cestných noriem STN 73 6101 Projektovanie ciest a diaľnic a STN 73 6102 Projektovanie križovatiek na cestných komunikáciách.

6.3 Z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a prevádzky stavebných zariadení počas výstavby

Zhotoviteľ je povinný dodržiavať ustanovenia Zákonníka práce a súvisiace predpisy týkajúce sa bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

6.4 Popis riešenia ochrany proti agresívnemu prostrediu

Ochrana všetkých betónových konštrukcií zahrnutých do objektu 101-00 bude riešená štandardným spôsobom.

Zvýšená (ojedinele veľmi vysoká) agresivita na kovové konštrukcie, vyplývajúca z výskytu bludných prúdov v pôde nemá vplyv na jednotlivé prvky objektov 101-00.

7. Posúdenie výkonnosti cesty a križovatiek

Dopravno - inžinierske posúdenie zámeru

Účelom spracovania dopravno-inžinierskeho posúdenia priepustnosti mimoúrovňovej križovatky Triblavina na diaľnici D1 je vyhodnotenie vplyvov navrhovaných zámerov výstavby obytnej zástavby v dotyku s týmto novým vstupom na diaľnicu D1 v úseku medzi MUK Senec a MUK Vajnory.

Hlavným cieľom posúdenia je preukázanie funkčnosti navrhovaného riešenia rozdeľujúcich 2 okružných križovatiek, ktoré sú súčasťou MUK z dopravno-kapacitného hľadiska, prípadne zistenie možných nedostatkov v navrhovanom riešení organizácie a riadenia dopravy vrátane návrhu opatrení na ich odstránenie tak, aby v ďalšom stupni projektovej prípravy stavby už nevzniklo riziko nutnosti úpravy základnej filozofie riešenia, ktorá bude fixovaná znením predmetnej dokumentácie.

Rozsah spracovania tohto dopravno-inžinierskeho posúdenia je odvodený od prevádzkového charakteru navrhovaných funkčných objektov v susedstve v podmienkach ich maximálneho využitia pri zohľadnení skutočností.

Vlastné posúdenie je spracované pre taký prevádzkový stav, ktorý z hľadiska vplyvov na dopravnú situáciu v okolí, predstavuje celkovú najvyššiu možnú záťaž dotknutej cestnej infraštruktúry. Takýto stav môže nastať pri kumulácii špičkových dopravných stavov, ako na území obytnej zástavby a susediacich investičných zámerov, v susediacich katastrálnych obciach Bernolákovo a Chorvátsky Grob.

Z metodického hľadiska rozsah posúdenia vychádza z technických podmienok TP 10/2010 „Výpočet kapacity na pozemných komunikáciách“ (MDVRR SR, 2010). Pri výpočte prognózy dopravy bol použitá dokumentácia Prognóza cestnej dopravy 2005 (SSC, 2006), ako aj priame zistenia z dopravných prieskumov podľa analýz NDS (zaťaženie diaľnic 2005 – 2010) a SSC (CSD 2005). V tejto práci boli zohľadnené už aj výsledky CSD 2010 (SSC), čo umožnilo analyzovať dlhšiu časovú radu získaných dopravných údajov o dopravných zaťaženiach, najmä na diaľnici D1 Bratislava – Trnava.

Základné údaje o projekte

Predmetom návrhu je nová MUK Triblavina v úseku diaľnice D1 medzi jestvujúcimi MUK Senec a MUK Vajnory.

Navrhovaná MUK je tvarovaná ako križovatka typu diamant, avšak miesto priesečných križovatiek sú použité 2 okružné križovatky s viacerými pruhmi na prstenci v turbínovom usporiadaní. Tento tvar križovatky podstatnou mierou zvýši priepustnosť celého MUK.

Širšie dopravné vzťahy

Predpokladané vstupujúce dopravné záťaže do MUK Triblavina, boli vypočítané na základe generovanej dopravy z výhľadových obytých súborov, ktoré budú mať prirodzenú dostupnosť do Bratislavy využívajúc práve navrhovanú MUK Triblavina.

Oblasť Čierna voda, návrh –

Bilancia statickej dopravy

Bilancia statickej dopravy bola v samostatných tabuľkách riešená a počítaná pre predpokladaný počet obyvateľov cca 20500, čo reprezentuje cca 6800 bytov, pričom tabuľky a grafy sú uvedené v prílohách.

Pre potreby výpočtu bilancie statickej dopravy je navrhnutých cca 15000 parkovacích a odstavných miest na povrchových parkoviskách a hromadných garážach umiestnenými na vlastnom pozemku.

Pre výpočet bilancie statickej dopravy boli použité nasledujúce rektifikačné koeficienty (v zmysle STN 736110/Z1.), pretože sa jedná o objekty s prevažnou bytovou funkciou, ktorú možno zaradiť do miestneho významu a časť administratívy bude mať podobný význam a v dosahu je silná trasa MHD:

K_{mp} – súčiniteľ vplyvu miestnej polohy 1,0

K_d – súčiniteľ vplyvu dĺžby dopravnej práce (IAD – ost. 45:55%) 1,2

Priťaženie komunikačnej siete

Dopravné nároky navrhovaného areálu, ktoré budú predstavovať nasledovné množstvá, ktoré vyplývajú z bilancií statickej dopravy pre umiestnené funkcie v riešenom areáli nasledovne a budú priťažovať okolité komunikácie:

- **ranný odjazd** v špičkovej hodine 7-8 h bude z areálu vystupovať cca 3007 skut. osobných vozidiel v špičkovej hodine, ktoré sú viazané na všetky funkcie v komplexe, najmä bývanie,
- **ranný príjazd** do areálu predstavujú osobné vozidlá, ktoré sú viazané na zamestnanecké funkcie vo vybavenosti a bývanie, čo reprezentuje cca 1556skv/šph/ jednosmerne,
- **poobedňajší príjazd** v špičkovej hodine 16 - 17h bude 2256 skv/šph
- **poobedňajší odjazd** v špičkovej hodine 16 - 17h bude 1530 skv/šph

Oblasť Čierna voda, jestvujúci stav –

Bilancia statickej dopravy

Bilancia statickej dopravy bola v samostatných tabuľkách riešená a počítaná pre predpokladaný počet obyvateľov cca 6000, čo reprezentuje cca 2000 bytov, pričom tabuľky a grafy sú uvedené v prílohách.

Pre potreby výpočtu bilancie statickej dopravy je navrhnutých cca 4500 parkovacích a odstavných miest na povrchových parkoviskách a hromadných garážach umiestnenými na vlastnom pozemku.

Pre výpočet bilancie statickej dopravy boli použité nasledujúce rektifikačné koeficienty (v zmysle STN 736110/Z1.), pretože sa jedná o objekty s prevažnou bytovou funkciou, ktorú možno zaradiť do miestneho významu a časť administratívy bude mať podobný význam a v dosahu je silná trasa MHD:

K_{mp} – súčiniteľ vplyvu miestnej polohy 1,0

K_d – súčiniteľ vplyvu dĺžby dopravnej práce (IAD – ost. 45:55%) 1,2

Priťaženie komunikačnej siete

Dopravné nároky navrhovaného areálu, ktoré budú predstavovať nasledovné množstvá, ktoré vyplývajú z bilancií statickej dopravy pre umiestnené funkcie v riešenom areáli nasledovne a budú priťažovať okolité komunikácie:

- **ranný odjazd** v špičkovej hodine 7-8 h bude z areálu vystupovať cca 880 skut. osobných vozidiel v špičkovej hodine, ktoré sú viazané na všetky funkcie v komplexe, najmä bývanie,
- **ranný príjazd** do areálu predstavujú osobné vozidlá, ktoré sú viazané na zamestnanecké funkcie vo vybavenosti a bývanie, čo reprezentuje cca 493skv/šph/ jednosmerne,
- **poobedňajší príjazd** v špičkovej hodine 16 - 17h bude 663skv/šph
- **poobedňajší odjazd** v špičkovej hodine 16 - 17h bude 466 skv/šph

Oblasť Bernolákovo S, návrh –

Bilancia statickej dopravy

Bilancia statickej dopravy bola v samostatných tabuľkách riešená a počítaná pre predpokladaný počet obyvateľov cca 6000, čo reprezentuje cca 2000 bytov, pričom tabuľky a grafy sú uvedené v prílohách.

Pre potreby výpočtu bilancie statickej dopravy je navrhnutých cca 4500 parkovacích a odstavných miest na povrchových parkoviskách a hromadných garážach umiestnenými na vlastnom pozemku.

Pre výpočet bilancie statickej dopravy boli použité nasledujúce rektifikačné koeficienty (v zmysle STN 736110/Z1.), pretože sa jedná o objekty s prevažnou bytovou funkciou, ktorú možno zaradiť do miestneho významu a časť administratívy bude mať podobný význam a v dosahu je silná trasa MHD:

K_{mp} – súčiniteľ vplyvu miestnej polohy 1,0

K_d – súčiniteľ vplyvu dĺžky dopravnej práce (IAD – ost. 45:55%) 1,2

Príťaženie komunikačnej siete

Dopravné nároky navrhovaného areálu, ktoré budú predstavovať nasledovné množstvá, ktoré vyplývajú z bilancii statickej dopravy pre umiestnené funkcie v riešenom areáli nasledovne a budú priťažovať okolité komunikácie:

- **ranný odjazd** v špičkovej hodine 7-8 h bude z areálu vystupovať cca 880 skut. osobných vozidiel v špičkovej hodine, ktoré sú viazané na všetky funkcie v komplexe, najmä bývanie,
- **ranný príjazd** do areálu predstavujú osobné vozidlá, ktoré sú viazané na zamestnanecké funkcie vo vybavenosti a bývanie, čo reprezentuje cca 493skv/šph/ jednosmerne,
- **poobedňajší príjazd** v špičkovej hodine 16 - 17h bude 663skv/šph
- **poobedňajší odjazd** v špičkovej hodine 16 - 17h bude 466 skv/šph

Posúdenie priepustnosti dotknutých križovatiek

Posúdenie priepustnosti križovatiek bol vykonaný v dvoch pre riešené územie, rozhodujúcich okružných križovatkách, ktoré sú vstupujúcimi do diaľničnej MUK Triblavina.

Posúdenie priepustnosti bolo vykonané v zmysle technických podmienok TP 10/2010 „Posudzovanie priepustnosti a kapacity pozemných komunikácií“.

Vzhľadom na návrh tzv. turbínového typu okružnej križovatky v oboch prípadoch rozdeľujúcich bodov na MUK Triblavina, je v hlavných, najviac zaťažených smeroch umiestnených min 2 jazdné pruhy na vstupných ramenách a na vnútornom prstenci.

Uvedený návrh má vysokú priepustnosť, čo bolo samostatným výpočtom preukázané pre obidve okružné križovatky.

V oboch prípadoch možno konštatovať, že funkčná úroveň priepustnosti križovatiek je hodnote A.

Záver

Spracované a posúdené dopravného pripojenia MUK Triblavina, preukazuje nasledovné skutočnosti:

- Dopravné zaťaženie, ktoré bude rozdeľované cez MUK Triblavina, je generované nasledovnými oblasťami:
 - Čierna Voda, jestvujúca (cca 6000 obyvateľov)
 - Čierna voda, návrh (cca 20500 obyvateľov)
 - Bernolákovo, návrh (cca 6000 obyvateľov)
- Predpokladaná realizácia navrhovaných oblastí je predmetom dlhodobého investičného procesu – cca do roku 2025
- Príťaženie jestvujúcej a navrhovanej cestnej a diaľničnej siete zdôrazňuje hlavné smerovanie z týchto oblastí v smere do/z Bratislavy
- Dopravne najcitlivejším miestom MUK Triblavina sú dve okružné križovatky na vjazde a výjazde z diaľnice D1

- Obidve okružné križovatky sú navrhnuté tzv. "turbínového" typu, čo umožnilo v hlavných smeroch umiestniť min 2 jazdné pruhy
- Navrhnuté križovatky majú dopravnú priepustnosť v stupni kvality dopravného prúdu A, čo znamená, že dopravný prúd bude aj v špičkovej hodine voľný.

8. Konštrukcia vozovky, výpočet konštrukcie vozovky

Vzhľadom na predpokladané dopravné zaťaženie, geologické, hydrologické pomery a životnosť vozovky je navrhovaná konštrukcia vozovky v nasledovnom zložení:

- asfaltový koberec mastixový strednozrnný	AKMS I	STN 73 6121	40 mm
	SMA 11 PMB 45/80-75;40 mm; STN EN 13108-5		
- asfaltový spojovací postrek 0,5 kg/m ²	STN 73 6129		
- asfaltový betón hrubý modifikovaný	ABH-M I	STN 73 6121	60 mm
	AC 16 L PMB 45/80-70;I;60 mm; STN EN 13108-1		
- asfaltový spojovací postrek 0,5 kg/m ²	STN 73 6129		
- obaľované kamenivo veľmi hrubé	OKVH I	STN 73 6121	100 mm
	AC 22 P 35/50;I;100 mm; STN EN 13108-1		
- asfaltový infiltračný postrek 0,5 kg/m ²	STN 73 6129		
- kamenivo spevnené cementom	KSC I	STN 73 6124	180 mm
- štrkodrvina fr. 0-63	ŠD	STN 73 6126	220 mm
spolu			600 mm

Podkladom pre dimenzovanie konštrukcie vozovky diaľnice a vetiev križovatky boli tieto podklady:

- Dopravno-inžinierske podklady (Diaľnica D1 Bratislava – Trnava rozšírenie na 6-pruh+kolektory,DIC Bratislava s.r.o., máj 2011)
- Inžiniersko-geologické podmienky (Podrobný inžinierskogeologický prieskum, DRILL,s.r.o., Bratislava, jún2010)
- Klimatické podmienky (STN 73 6114)

8.1 Návrh vozovky

Vstupné údaje:

- návrhové obdobie asfaltovej vozovky = 25 rokov
- rok uvedenia diaľnice do prevádzky = rok 2015
- intenzita dopravy – stav s realizáciou kolektorových pásov

rok 2015: rastový koeficient 1,13; množstvo vozidiel: 10520 vozidiel /24hod. v 1 smere; z toho 16% ND1684 vozidiel ND

rok 2040: rastový koeficient 1,45; množstvo vozidiel: 17262 vozidiel /24hod. v 1 smere; z toho 16% ND2762 vozidiel ND

Priemerný počet nákladných vozidiel za 24hodín v oboch smeroch počas návrhového obdobia (r.2015 – 2040):

$$NVp = \frac{N_{2015} + N_{2040}}{2} = \frac{1684 + 2762}{2} = 2223 \text{ vozidiel/24hod. v 1 smere}$$

Redukovaný počet nákladných vozidiel v jednom smere a jednom pruhu:

- C1 = 1,0 koeficient prevodu dopravného zaťaženia na jeden smer a jeden pás
- C2 = 0,9 koeficient pravdepodobnosti prejazdu vozidiel v priečnom profile v určitej stope
- C3 = 0,65 koeficient vyťaženia nákladných vozidiel (na diaľnici 80 %)
- C4 = 1,20 koeficient namáhania na extrémne namáhaných miestach

(zaraďovacie a stúpacie pruhy na diaľnici)

$$NV_{red} = C1 \times C2 \times C3 \times C4 \times NVp = 1,0 \times 0,9 \times 0,65 \times 1,20 \times 2223 = 1561 \text{ voz./24 hod v jednom smere}$$

Celkový počet návrhových náprav za návrhové obdobie 25 rokov:

$$NV_C = NV_{red} \times 365 \times n_0 = 1561 \times 365 \times 25 = 14\,244\,125 \text{ vozidiel}$$

Celkový počet návrhových náprav (s parametrom 2P = 100kN) bude:

$$C5 = 1,824 \text{ pre polotuhé vozovky}$$

$$N_C = NVC \times C5 = 14\,244\,125 \times 1,824 = 25\,298\,284 \text{ vozidiel}$$

Počas uvažovanej životnosti asfaltovej vozovky bude **celkový počet prejazdov návrhovej nápravy 26 .10⁶**.

Trieda dopravného zaťaženia :

Celkový počet TNV v roku 2040 = 2762x2=5524 TNV/24hod. v oboch smeroch.....**TDZ I**

Únosnosť podložia :

Podložie vozovky trasy kolektorov a vetiev križovatky je pod vrstvou ornice hrúbky 0,20-0,70m tvorené prevažne ílom so strednou až nízkou plasticitou (F6 CL,CI, s charakteristikou málo vhodné až nevhodné do podložia dopravných stavieb; zaradené medzi materiály nebezpečne namŕzavé) v miestach ľavého kolektora a v miestach pravého kolektora sú to prevažne íly so strednou plasticitou (F6 CI), prípadne silty piesčité, (M3 MS – tieto sú označované ako vhodné pre podložie, zaradené ako namŕzavé až nebezpečne namŕzavé). Trasa je vo veľkej väčšine vedená v násype, ktorého zloženie bude z vhodných materiálov, v častiach trasy, ktorá je vedená v zárezoch, bude nevhodné podložie upravené.

Návrhová únosnosť podložia vozovky navrhovanej pre veľké zaťaženie (TDZ I) je požadovaná $E_{p,n} \geq 60\text{MPa}$, zemina podložia bude mať pevnosť CBR najmenej 14 %. V opačnom prípade je nutné zlepšiť vlastnosti podložia natoľko, aby dosiahlo požadované hodnoty. Podľa STN 73 6133 Teleso pozemných komunikácií je požadované $E_{def,2}$ podložia pre diaľnice min.90MPa.

Klimatické podmienky :

- návrhový index mrazu $I_{m,n}$ pre periodicitu $n = 0,1$ (podľa STN 73 6114, TDZ I):

$$I_{m,0,1} = 300^\circ\text{C}, \text{ deň}$$

- približná hĺbka premŕzania vozovky a podložia:

$$h_{pr} = 0,05 \times \sqrt{I_{m,n}} = 0,05 \times \sqrt{300} = 0,87\text{m}$$

- druh vodného režimu:

Podložie je tvorené vo veľkej miere ílovitými zeminami, obsah jemných častíc presahuje 50%, čomu zodpovedá kapilárna vzliňavosť $h_s = 3\text{m}$.

V časti vrtov nebola narazená hladina podzemnej vody, teda uvažujeme s difúznym vodným režimom, no v miestach, kde bola hladina podzemnej vody stanovená, môžeme určiť vodný režim vzhľadom na prítomnosť ílovitých zemín s vysokým podielom jemných častíc ako kapilárny. Do výpočtov preto počítame s nepriaznivejším **kapilárnym** vodným režimom, pre ktorý platí nerovnosť $h_{pv} \leq h_{pr} + h_s$

- Namŕzavosť zemín v podloží:

Podložie je tvorené jemnozrnnými ílmi, s vysokým obsahom jemných častíc, preto musíme uvažovať s **nebezpečne namŕzavým** podložíom.

- potrebný tepelný odpor pre nebezpečne namŕzavú zeminu, kapilárny vodný režim ($h_{z,dov} = 0,5\text{ m}$) a ílovitú zeminu ($\lambda_z = 1,68 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$)

Potrebný tepelný odpor vozovky

$$h_{z,dov} = 0,50$$

$$\lambda_0 = 1,75$$

$$\lambda_z = 1,68 \text{ (pre ílovitú zeminu v podloží)}$$

$$R_{v,p} = \frac{0,178 \times I_{m,n}^{0,3}}{\lambda_0} - \frac{h_{z,dov}}{\lambda_z} = \frac{0,178 \times 300^{0,3}}{1,75} - \frac{0,50}{1,68} = 0,265 m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$$

8.2 Výpočet napätí asfaltovej vozovky

Z jednotlivých návrhov konštrukcie vozovky, ktoré boli posúdené pomocou kritérií požadovaných STN 73 6114, pre štandardné zaťaženie $2P = 100 \text{ KN}$, dve kruhové plochy, $d = 344 \text{ mm}$, $a = 115,2 \text{ mm}$, $p = 0,60 \text{ MPa}$, a za predpokladu dokonalého spolupôsobenia, bola doporučená vozovka nasledovného zloženia. Pre posúdenie navrhovaných konštrukcií vozovky boli použité výpočtové programy LAYMED.

- asfaltový koberec mastixový strednozrnný	AKMS I	STN 73 6121	40 mm
	SMA 11 PMB 45/80-75;40 mm;	STN EN 13108-5	
- asfaltový spojovací postrek $0,5 \text{ kg/m}^2$		STN 73 6129	
- asfaltový betón hrubý modifikovaný	ABH-M I	STN 73 6121	60 mm
	AC 16 L PMB 45/80-70;I;60 mm;	STN EN 13108-1	
- asfaltový spojovací postrek $0,5 \text{ kg/m}^2$		STN 73 6129	
- obalované kamenivo veľmi hrubé	OKVH I	STN 73 6121	100 mm
	AC 22 P 35/50;I;100 mm;	STN EN 13108-1	
- asfaltový infiltračný postrek $0,5 \text{ kg/m}^2$		STN 73 6129	
- kamenivo spevnené cementom	KSC I	STN 73 6124	180 mm
- štrkodrvina fr. 0-63	ŠD	STN 73 6126	220 mm
spolu			600 mm

Typy asfaltových spojív v jednotlivých vrstvách sú odporúčané, typ spojiva musí byť určený na základe vonkajších okrajových podmienok.

Tab.1 Vstupné mechanické charakteristiky konštrukčných vrstiev vozovky podľa TS 0502

Vrstva	Modul pružnosti [MPa]			Poissonovo číslo			Pevnosť v ťahu pri ohybe [MPa]		
	0 °C	11 °C	27 °C	0 °C	11 °C	27 °C	0 °C	11 °C	27 °C
AKMS I	7 500	6 000	3 750	0,21	0,30	0,40	4,00	3,20	1,75
ABH - M I	7 500	6 000	3 750	0,21	0,30	0,40	4,00	3,20	1,75
OKVH I	5 700	4 200	2 000	0,21	0,30	0,40	3,40	2,70	1,20
KSC I	2 500	2 500	2 500	0,22	0,22	0,22	1,00	1,00	1,00
ŠD	350	350	350	0,30	0,30	0,30	0,070	0,070	0,070

Hodnoty vypočítaných radiálnych napätí na spodnej strane asfaltom a cementom stmelených materiálov a zvislých napätí na podloží sú uvedené v tab.2.

Tab.2 Vypočítané hodnoty napätí pre posúdenie predbežného návrhu polotuhej vozovky

Vrstva	Hĺbka z [cm]	Teplota [°C]	2P = 100 kN σ_r MPa	2P = 100 kN σ_z MPa
OKVH I	20	0	0,196	
		11	0,128	
		27	0,026	
KSC I	38	0	0,209	
		11	0,221	
		27	0,251	
ŠD	60	0		0,0126
		11		0,0133
		27		0,0152

8.3 Posúdenie návrhu konštrukcie vozovky

Základné kritériá

- Ochrana vozovky proti účinkom premrzania
- Pevnosť a únava stmelených materiálov
- Stabilita podložia

Ochrana vozovky proti účinkom premrzania

$$R_v \geq R_{v,p}$$

$$R_v = \sum \frac{h_i}{\lambda_i} = \frac{0,04}{1,50} + \frac{0,06}{1,50} + \frac{0,10}{1,40} + \frac{0,18}{2,15} + \frac{0,22}{2,0} = 0,332 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$$

$$0,332 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1} \geq 0,265 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}, \text{ vozovka vyhovuje.}$$

Pevnosť a únava stmelených materiálov

$$\sum_j q_j \cdot \frac{\sigma_{r,i,j}}{S_{N,i} \cdot R_{i,j}} \leq SV$$

kde q_j je relatívna doba j s podmienkami namáhania konštrukcie, ktorá sa uvažuje 0,2 pre zimné obdobie, 0,3 pre leto a 0,5 pre jar a jeseň so strednými ročnými podmienkami,

$\sigma_{r,i,j}$ - napätie v ťahu pri ohybe v kritickej vrstve od zaťaženia nápravou s hmotnosťou 10ton (2P = 100 kN) pri podmienkach v jednotlivých obdobiach j , (MPa)

$S_{N,i}$ - súčiniteľ únavy materiálu pre N opakovaní zaťaženia vrstvy i ,

$R_{i,j}$ - výpočtová hodnota pevnosti materiálu posudzovanej vrstvy i v jednotlivých obdobiach j ,

SV - súčiniteľ využitia pevnosti materiálu, ktorý je ako najväčšia prípustná relatívna hodnota rozdielny pre vozovky s rôznou triedou dopravného zaťaženia, pre TDZ I = 0,80

$$0,2 \cdot \frac{\sigma_{r,i,z}}{S_{N,i} \cdot R_{i,z}} + 0,5 \cdot \frac{\sigma_{r,i,j}}{S_{N,i} \cdot R_{i,j}} + 0,3 \cdot \frac{\sigma_{r,i,l}}{S_{N,i} \cdot R_{i,l}} \leq 0,80$$

- *Posúdenie asfaltom stmelených materiálov*

$$S_{N,i} = a_i - b_i \cdot \log N_c$$

Pre kritickú vrstvu obaľovaného kameniva OKVH I vychádza nasledovný súčiniteľ únavy

$$S_{N,OKVHI} = 0,95 - 0,11 \cdot \log 25\,981\,284 = 0,13$$

Výpočet súčiniteľa využitia kritickej vrstvy je potom nasledovný:

$$0,2 \cdot \frac{0,196}{0,13 \cdot 3,4} + 0,5 \cdot \frac{0,128}{0,13 \cdot 2,7} + 0,3 \cdot \frac{0,026}{0,13 \cdot 1,2} \leq 0,80$$

$$0,09 + 0,18 + 0,05 \leq 0,80$$

$$0,32 \leq 0,80$$

Návrh konštrukcie polotuhej vozovky na úrovni obaľovaného kameniva podľa tohto kritéria **vyhovuje**.

- *Posúdenie cementom stmelených materiálov*

$$S_{N,KSCI} = 1 - 0,091 \cdot \log 25\,981\,284 = 0,330$$

Výpočet súčiniteľa využitia kritickej vrstvy je potom nasledovný:

$$0,2 \cdot \frac{0,209}{0,330 \cdot 1,00} + 0,5 \cdot \frac{0,221}{0,330 \cdot 1,00} + 0,3 \cdot \frac{0,251}{0,330 \cdot 1,00} \leq 0,80$$

$$0,13 + 0,34 + 0,23 \leq 0,80$$

$$0,70 < 0,80$$

Návrh konštrukcie polotuhej vozovky podľa tohto kritéria **vyhovuje**.

Stabilita podložia

Pri posudzovaní stability podložia polotuhej vozovky pre dopravné zaťaženie $N_c \geq 1 \cdot 10^5$ sa požaduje, aby maximálne vertikálne napätie na pláni vyvedené návrhovou nápravou ($2P = 100$ kN) bolo menšie, ako prípustné napätie, t.j. :

$$\sigma_{z,\max} \leq \sigma_{z,dov}$$

pričom

$$\sigma_{z,dov} = \frac{k_{TDZ} \cdot E_{p,n}}{1 + 0,7 \cdot \log N_c} = \frac{0,00346 \cdot 60}{1 + 0,7 \cdot \log 25\,981\,284} = 0,034$$

$$0,0152 \text{ MPa} < 0,034 \text{ MPa}$$

Za predpokladu, že dosiahnutý $E_{p,n}=60$ MPa na podloží, návrh konštrukcie polotuhej vozovky podľa tohto kritéria vyhovuje.

Podkladné vrstvy sa nemajú zhotovovať ak hrozí nebezpečenstvo, že teplota pri kladení klesne pod 7°C . Kladenie sa nesmie vykonávať ani pri silnom alebo dlhotrvajúcom daždi. Po rozprestretí sa hneď začne so zhutňovaním. Zhutňuje sa každá vrstva samostatne. Vrstva sa zhutňuje od okrajov ku stredu. Zhutňovanie sa opakuje až po dosiahnutie požadovanej miery zhutnenia. Nestmelená vrstva zo štrkodrviny musí byť v technologicky najkratšom čase prekrytá nadväzujúcou vrstvou. Pred pokládkou

ďalšej vrstvy sa kontroluje modul pretvárnosti z druhého zaťažovacieho cyklu E def2 statickou zaťažovacou skúškou. E def2 musí byť najmenej 90 MPa (pre podložie) a 120 MPa (pre ochrannú vrstvu). Pomer E def2 / E def1 musí byť menší ako 2,2 resp. 2,5.

Pre zhotovovanie a skúšanie hutnených asfaltových vrstiev zo stavebných zmesí platí STN 73 6121, STN EN13108-1, STN EN 13108-5 a Technicko-kvalitatívne podmienky MDPT, časť 6, Hutnené asfaltové zmesi.

9. Bilanciu humusu a zeminy s uvedením manipulácie s nimi.

Odhumusovanie dotknutého územia zahŕňa SO 001-00 príprava územia, v hrúbke podľa pedologického prieskumu.

Svah násypu a zárezu navrhujeme v sklone 1:2,5. Pre násypy uvažujeme použiť vhodný materiál získaný z výkopov na trase, avšak podľa orientačného IGP nie všetok materiál z výkopov je vhodný na priame použitie do násypov.

V prípade ak nebude možné dosiahnuť predpísané parametre zhutnenia, je nutné nevhodnú zeminu z podložia odstrániť - prevedie sa výmena podložia.

Časť zobrať ornice, prednostne však podorníče, sa použije na zahumusovanie svahov komunikácie a vetiev križovatky. Hrúbka zahumusovania bude 200 mm. S realizáciou predmetnej komunikácie súvisia nasledovné zemné práce postupne pre vetvu A, B, C a D:

- výkopy.....	20 024 m ³
- násyp	16 277 m ³
- zahumusovanie hr. 200 mm	13 314 m ²
- úprava pláne.....	12 865 m ²
- zhutnenie podložia pod násypom	15 241 m ²

Pri budovaní zemného telesa je nutné postupovať v zmysle požiadaviek STN 73 6133 „Teleso pozemných komunikácií“ a pri zhotovovaní konštrukcie vozovky postupovať v súlade s príslušnými normami pre jednotlivé konštrukčné vrstvy vozovky a súvisiacimi normami a technickými predpismi.

Z dôvodu zakladania násypu telesa cesty na neúnosnom podloží, ako aj požadovanú vysokú úroveň pevnosti pláne, sú navrhnuté geotechnické opatrenia.

Vystuženie podložia - sa bude realizovať geodoskou hrúbky 45 cm, ktorá sa skladá netkanej, separačno - filtračnej geotextílie, z extrudovanej dvojosej geomereže a štrkodrviny hrúbky 45 cm.

Netkaná separačno-filtračná geotextília :

- CBR, statický vpichový odpor min. 3,7kN
- Dynamický vpichový odpor 11,0mm
- Okatosť O90 80,0 mikrometrov

Extrudovaná dvojosová geomreža :

- Minimálna priemerná pevnosť v ťahu 15kN/m
- Pevnosť v ťahu pri 5% pretvorení 7 kN/m
- Typická účinnosť pevnosti spoja 95%
- Materiál 100% UV stabilizovaný polypropylén

Na geodoske je potrebné dosiahnuť E_{def2} min. 45 MPa a pomer E_{def2}/E_{def1} = max. 2,6.

Pod aktívnou zónou (60 cm po pláňou vozovky) je potrebné urobiť kontrolné skúšky únosnosti s hodnotami E_{def2} min. 60 MPa a pomer E_{def2}/E_{def1} = max. 2,5. Aktívna zóna vozovky je navrhnutá z geodosky, ktorá sa skladá z extrudovanej dvojosej geomereže a štrkodrviny o hrúbke 60 cm.

Extrudovaná dvojosová geomreža:

- Minimálna priemerná pevnosť v ťahu 30kN/m
- Pevnosť v ťahu pri 2% pretvorení 10,5 kN/m
- Typická účinnosť pevnosti spoja 95%
- Materiál 100% UV stabilizovaný polypropylén

Na geodoske (pláň) je potrebné dosiahnuť E_{def2} min. 90 MPa a pomer E_{def2}/E_{def1} = max. 2,5 ; resp. 2,2.

Uvedené doporučené riešenie bolo vypracované na základe informácii a údajov od zadávateľa.

Pre funkčnosť konštrukcie je však dôležité brať ohľad na nasledujúce skutočnosti:

- Stavebná plocha sa má pred uložením separačno-filtračnej geotextílie pripraviť a zhutniť po celej dĺžke a šírke. Zo stavebnej plochy je potrebné vopred odstrániť zvyšky koreňov stromov, kamene a iné predmety, ktoré by mohli poškodiť geotextíliu.
- Vyspádovanie podkladnej bázy pre polozenie separačnej geotextílie smerom ku priekope.
- Prekrytie geosyntetických materiálov by malo byť v normálnom prípade 30 až 50 cm. Pri veľmi mäkkom podklade najmenej 50 až 100 cm v každom smere. Prekryv pri napájaní novej role by mal byť minimálne 1 m.
- Na položenú geotextíliu sa rozprestrie extrudovaná dvojsová geomreža.
- Po uloženej geotextílii a geomreži sa nesmie priamo jazdiť. Pred pojazdami je potrebné naviezť najmenej 20 cm hrubú vrstvu materiálu sanačnej vrstvy postupom nanášania a úpravy vrstvy spredu a zhutniť ju!
- Do štrkodrovej vrstvy (nad geomrežami) nedoporučujeme použiť fluvialne (opracované) štrky alebo štrkopiesky, ale výhradne ostrohrannú štrkodru s dodržaním predpísanej frakcie (kvôli zaklineniu a lepšiemu zhutneniu).
- Rozhrňanie a sypanie materiálu je nutné robiť tak aby nedochádzalo k tvorbe vĺn na geotextílii. Ak sa objavia pri hutnení koľaje, je potrebné vytvorené depresie vyplniť vhodným materiálom a dohutniť.
- Odporúča sa zhutňovať zo stredu stavby ku jej okraju.
- Hrúbka jednotlivých sypaných vrstiev sa má prispôbiť zabudovanému materiálu a disponibilnému zariadeniu na zhutňovanie.
- Zhutnenie sanačnej vrstvy min. $I_d = \min. 0,80$ v závislosti od krivky zrnitosti použitého nesudržného materiálu.
- Geomreže odporúčame pri koncoch jednotlivých pokládok priečne, ukotviť do podložnej cca 10 cm mocnej štrkodrovej vrstvy. Kotvenie odporúčame realizovať zatĺkaním železných kolíkov (roxorových tyčí) vo vzájomnej vzdialenosti 1-1,5 m. Vzdialenosť tyčí od osi ryhy by mala byť čo najväčšia, s ohľadom na možnosti uchytenia v oku geomreží. Odporúčame k tejto činnosti prizvať zástupcu dodávateľa geomreží.
- Pokládka geosyntetických materiálov (geomreží) musí byť v súlade s príslušnými aplikačnými manuálmi použitých materiálov.

Ing. Michal Mojžiš