

Obsah:

1. Identifikačné údaje	3
1.1 Stavba	3
1.2 Stavebník	3
1.3 Projektant	3
1.4 Uvažovaný správca stavebného objektu	3
2. Prehľad východiskových podkladov	3
3. Geologická skladba územia	4
4. Popis funkčného a technického riešenia	5
4.1 Účel a ciele stavby	5
4.2 Popis technického riešenia	5
4.3 Konštrukcia vozovky	7
4.4 Priepusty	8
4.5 Búracie práce	8
4.6 Zemné práce	9
4.6.1 Odhumusovanie a zahumusovanie	9
4.6.2 Zemné teleso	9
4.6.3 Podložie násypu a sanačné opatrenia násypu	10
4.6.4 Úprava zárezov	11
4.6.5 Aktívna zóna	11
4.6.6 Sanácia podložia pod vozovkou (zemná pláň)	11
4.6.7 Zatrávnenie	11
4.6.8 Vytýčenie objektu	12
5. Popis napojenia na existujúcu cestnú sieť, prístup na pozemky rozdelené stavbou a väzby na existujúce inžinierske siete	12
5.1 Napojenie na existujúce komunikácie	12
5.2 Prístup na pozemky rozdelené stavbou	12
5.3 Vázby na existujúce inžinierske siete	13
6. Úprava režimu povrchových a podzemných vôd a ich ochrana	13
7. Zvláštne požiadavky na postup stavebných prác a údržbu	14
7.1 Požiadavky na postup výstavby vystuženej krajnice	15
8. Charakteristika a popis technického riešenia cesty	16
8.1 Z hľadiska starostlivosti o životné prostredie	16
8.1.1 Vplyv na okolie stavby počas realizácie stavebných prác	17
8.1.2 Vplyv stavby na okolie po jej dokončení	17
8.2 Z hľadiska bezpečnosti cestnej premávky	18

8.3	Z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a prevádzky stavebných zariadení počas výstavby	19
8.4	Popis riešenia ochrany proti agresívnemu prostrediu	20
9.	Posúdenie výkonnosti cesty a križovatiek	20
10.	Výpočet konštrukcie vozovky	20
10.1	Analýza výsledkov meraní a posúdenie návrhu opráv vozovky.....	20
10.1.1	Účel merania a hodnotenia únosnosti asfaltových vozoviek	20
10.2	Vyhodnocovanie meraní	20
10.3	Analýza výsledkov meraní	21
10.3.1	Technologické varianty	23
10.3.2	Približná metóda stanovenia hrúbky zosilnenia	23
10.3.3	Delenie úseku na homogénne sekcie	24
10.3.4	Návrh zosilnenia vozovky	25
10.3.5	Posúdenie návrhu zosilnenia „VARIANT 2“	27
10.3.6	Posúdenie novej konštrukcie vozovky „VARIANT 4“	28
10.4	Rozdelenie trasy na stavebné objekty	31
11.	Vybavenie komunikácie.....	32
11.1	Bezpečnostné zariadenia	32
11.1.1	Záchytné bezpečnostné zariadenia	32
11.1.2	Vodiace bezpečnostné zariadenia	33
11.2	Dopravné značenie.....	34
11.2.1	Dočasné dopravné značenie	34
11.2.2	Trvalé dopravné značenie	36
11.2.3	Legislatívne podmienky	38
12.	Bilancia zeminy a použitých materiálov	39
13.	Bilancia odpadov a nakladanie s nimi	40
13.1	Spôsob nakladania s odpadmi počas výstavby.....	40

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

1.1 Stavba

Názov stavby: Projekt Rekonštrukcia cesty č. II/581 Nové mesto n/V - Myjava
Názov objektu: Rozšírenie krajníc v km 3,800 – km 4,119
Kraj: Trenčiansky
Okres: Myjava
Katastrálne územie: Myjava, Rudník, Poradie
Druh stavby: rekonštrukcia

1.2 Stavebník

Názov a adresa: Trenčiansky samosprávny kraj
K dolnej stanici 7282/20A
91101 Trenčín

1.3 Projektant

Názov a adresa: Amberg Engineering Slovakia, s.r.o.
Somolického 1/B
811 06 Bratislava
IČO: 35860073
IČ DPH: SK 2020289953
Tel. +421 2 5930 8261
Fax. +421 2 5930 8260

Hlavný inžinier projektu: Ing. Ľuboslav Nagy
Zodpovedný projektant: Ing. Viktor Tóth
Vypracoval: Ing. Viktor Tóth
Ing. Ľuboslav Nagy

1.4 Uvažovaný správca stavebného objektu

Správcom objektu bude: Trenčiansky samosprávny kraj
K dolnej stanici 7282/20A
91101 Trenčín

2. PREHL'AD VÝCHODISKOVÝCH PODKLADOV

Podklady a požiadavky objednávateľa

- Výsledky z diagnostiky vozovky (Profilograph a Kuab FWD 50) namerané v roku 2015 Slovenskou správou ciest (Cestná databanka Bratislava),
- Projekt stavby Rekonštrukcia cesty č. II/581 Nové Mesto nad Váhom – Stará Turá, ohlásenie stavebných úprav, spracované Malastav s.r.o. 2015

- požiadavky investora

Podklady projektanta

- Zameranie dotknutého územia, spracované AMBERG ENGINEERING Slovakia s.r.o., 2016
- Vizuálna obhliadka, fotodokumentácia, spracované AMBERG ENGINEERING Slovakia s.r.o., 2016

Súčasťou podkladov sú aj výsledky 1. fázy „Zameranie skutočného stavu a diagnostika“ tejto dokumentácie spracované AMBERG ENGINEERING Slovakia s.r.o., 2016 . Prvú fázu tvorilo:

- I.1 Diagnostika cesty – nedeštruktívne merane a diagnostik úseku, spracované DAQE 2016
- I. 2 Diagnostika mostov, spracované AMBERG ENGINEERING Slovakia s.r.o., 2016
- I.3 Geologický prieskum, spracované AMBERG ENGINEERING Slovakia s.r.o., 2016

3. GEOLOGICKÁ SKLADBA ÚZEMIA

Jedná sa o najčastejší a plošne i objemovo najrozšírenejší typ kvartérnych sedimentov. Do tejto skupiny sú zaradené tie sedimenty u ktorých nebolo v dôsledku častého striedania sa zrnitostných frakcií jednotlivých svahovín a sutín stanoviť reprezentačný litofaciálny typ. Z pravidiel sa jedná o zmes deluviálno-soliflukčných svahovín a sutín od balvanovito-blokovitých, kamenitých, piesčito-kamenitých i piesčitých cez hlinito-kamenité a hlinito-piesčité až po výlučne hlinité polygenetické svahové hliny. Patria sem aj sedimenty, ktoré nebolo možné dostatočne odlíšiť z dôvodu malého areálu výskytu. Sedimenty sú vyvinuté na rozsiahlejších plochách vnútrohorských svahov, kde tvoria zriedkavo aj celé vnútrohorské pokryvy, ale najmä v dnách suchých dolín, resp. dolín s občasným tokom. V mape sú zaznamenané len hrúbky odhadom presahujúce 2 m.

Lubinské súvrstvie (vývoj Starej Turej (prechodný)): V rámci lubinského súvrstvia sa striedajú sivomodré detritické vápence, karbonatické zlepenice, pieskovce, sivé a sivohnedasté slieňovce s piesčitou prímесou a pelosideritovými konkréciami. Uprostred súvrstvia sa vyskytujú bloky (olistolity) svetlých sivohnedých organogénnych (biohermných) vápencov. Bohato zastúpená organická zložka je tvorená hlavne koralmi, koralinnými riasami, machovkami a foraminiferami. Hrúbka lubinského súvrstvia je 800 – 1000 m. Severne od Starej Turej vystupuje na povrch hrubé súvrstvie, v ktorom sa striedajú sivé piesčité slieňovce, detritické vápence, drobnozrnné zlepenice, pieskovce a slieňovce. V ílovcoch sa vyskytujú pelosideritové konkrécie. Okrem toho sú v súvrství nerovnomerne rozptýlené bloky organogénnych rífových (kambühelských) vápencov, niektoré sú v mape vyznačené. Súvrstvie bolo prevŕtané vrtom Lubina 1 do hĺbky 1800 m (Leško a kol. 19888). Pravá hrúbka súvrstvia je okolo 900 m. Súvrstvie bolo radené k tzv. vývoju Starej Turej (Began a kol. 1987). Salaj dáva pod Hodulovým vrchom pár lavíc forerifu ako vyklinenie súv.Ded.vrchu do lubinského súv. ! tiež záměna súv. Jablonky na súv. DV jv. od Turej Lúky vraví o zblížení facií. Záleží na podiele vápencov v ostatnom materiáli. Tiež nepriznané rify v lubinskom s. (Jeruzalem) a záměna na súv. Priepasného.

Pieskovce majú sivomodrú farbu, sú strednozrnné a časť z nich možno nazvať kremíťmi pieskovcami. Ílovité bridlice s piesčitou prímесou tvoria polohy medzi lavicami pieskovcov.

4. POPIS FINKČNÉHO A TECHNICKÉHO RIEŠENIA

4.1 Účel a ciele stavby

Rast osobnej a nákladnej dopravy zaznamenal v poslednom desaťročí nebývalý rozvoj, pričom boli prekonané všetky prognózy rozvoja automobilovej dopravy, čo má za následok zvýšené požiadavky na kapacitu komunikácií.

Cesta II/581 v predmetnom území tvorí komunikačný systém, ktorý svojimi súčasnými nevyhovujúcimi technickými parametrami vozovky nespĺňa požiadavky na bezpečnú, bezkolíznu a plynulú premávku zodpovedajúcu ceste II. triedy. Vďaka svojmu nevyhovujúcemu stavebno – technickému stavu vozovky a hlavne nárastom ťažkej nákladnej dopravy nepriaznivo vplyva na obce ktorými prechádza ako aj na ich príľahlý extravilán.

Cieľom predmetnej stavby je zlepšenie stavebno-technického stavu dotknutého úseku cesty. Účelom stavby je navrhnúť stavebno-technické a bezpečnostné opatrenia na zvýšenie životnosti vozovky, zvýšenie bezpečnosti cestnej premávky, zníženie nehodovosti, zmiernenie nepriaznivých vplyvov dopravy (hluk, exhaláty, vibrácie...).

Projekt sa zaoberá rekonštrukciou úseku cesty II. triedy II/581 od križovatky s cestou č. I/54 (Nové Mesto nad Váhom) po koniec intravilánu mesta Myjava (vrátane mesta). Cesta je dôležitou spojniciou miest Nové Mesto nad Váhom a Myjava s pokračovaním na hranice s Českou republikou. Taktiež tvorí spojniciu k okolitým obciam v okresoch Nové mesto nad Váhom a Myjava. Celková dĺžka trasy rekonštruovanej cesty je 24,243 km. Trasa je rozdelená podľa požiadaviek stavebníka na niekoľko samostatných stavebných objektov.

4.2 Popis technického riešenia

Rekonštruovaná cesta je jestvujúcou smerovo nerozdelenou dvojpruhovou komunikáciou, ktorej smerové, výškové a šírkové parametre ostávajú nezmenené. Trasa predmetného objektu začína v km 3,800 v extraviláne a končí v km 4,119.

Začiatok úseku: km 3,800 (21,127)

Koniec úseku: km 4,119 (21,446)

Celková dĺžka trasy rekonštruovanej cesty je 319 m.

Smerové, výškové vedenie a klopenie

Smerové a vedenie trasy maximálne rešpektuje jestvujúce vedenie cesty, tak aby bol minimalizovaný dopad na súvisiace časti. V žiadnej časti trasy neprichádza k zmene smerového alebo výškového vedenia trasy. Priečne sklony vozovky taktiež rešpektujú jestvujúci stav, tak aby bol minimalizovaný dopad na súvisiace časti, ako sú odbočenia, zjazdy, chodníky.

Smerové vedenie je zrejmé z prílohy č. 2 – Situácia.

Popis križovatiek

Na trase sa nachádza niekoľko jestvujúcich križovatiek, stavebné úpravy plne rešpektujú jestvujúci stav. Úprava povrchu bude prispôsobené tak aby bolo zabezpečené plynulé napojenie na jestvujúce neupravované časti.

Šírkové usporiadanie

Šírkové usporiadanie je premenné a rešpektuje jestvujúci stav, v žiadnej časti trasy neprichádza k zmene šírkového usporiadania na vozovke. Priečne sklony vozovky taktiež rešpektujú jestvujúci stav, tak aby bol minimalizovaný dopad na súvisiace časti. Cesta zrealizovaná v premennej základnej šírke vozovky od 7,0 m po 8,5 m s úsekmi so zväčšením počtu jazdných pruhov, ďalej s množstvom lokálnych rozšírení (zálivy autobusových zastávok), stykových križovatiek a hospodárskych zjazdov.

Smerové vedenie je zrejmé z prílohy č. 2 – Situácia.

Popis geotechnických konštrukcií

V úseku km 3,800 00 – km 4,119 00 bude realizovaná úprava komunikácie s vybudovaním vystužených a rozšírených krajníc. Z toho dôvodu bude úsek rozdelený na nasledovné časti.

- A. V km 3,800 00 – km 4,089 00 bude rozšírenie krajníc na pravej strane v smere staničenia vrátane výmeny vozovky na celej dĺžke úseku.
- B. V km 3,800 00 – km 4,119 00 bude rozšírenie krajníc na ľavej strane v smere staničenia vrátane výmeny vozovky na celej dĺžke úseku

A. Ľavá strana km 3,800 – km 4,089

Z dôvodu zachovania normovej šírky krajnice za zvodidlom je nutné pristúpiť k jej úprave. Ako najvodnejšie riešenie je odstránenie jestvujúcej krajnice a dobudovanie novej, ktorá bude vystužená s lícovým opevnením v sklone 1 : 0,84 s oceľovou sieťovinou. Vodorovnú výstuhu bude tvoriť oceľová sieťovina dĺžky 1,0 m a výstužná geomreža dĺžky 3,0 m. Všetky materiály a konštrukčné prvky sú detailne uvedené a popísané nižšie v požiadavkách na výstavbu a vo Vzorovom priečnom reze s detailmi.

GEOSVAH-G je univerzálny prefabrikovaný hybridný oporný systém. Podľa STN 73 3041 je to vystužený strmý svah. Skladá sa z lícového opevnenia z dielcov Gabionovej stavebnice BLOCK-SK® z korozívne odolnej kovovej zvárannej sieťoviny na líci a bloku vystuženej zeminy, spoločne s geosyntetickou výstužou a protieróznou georohožou. Kovová sieťovina na líci stabilizuje, chráni povrch svahu a súčasne tvarovo zabezpečuje jeho požadovaný sklon. Nosnú časť oporného systému tvorí samonosný blok vystuženej zeminy zhotovený zo zeminy (sypaniny) a vodorovných vrstiev výstužných geomreží príslušnej ťahovej pevnosti v zmysle statického výpočtu. GEOSVAH-G prenáša všetky zaťaženia pôsobiace na blok vystuženej zeminy.

GEOSVAH-G využíva materiál z gabionovej stavebnice BLOCK-SK® korozívnej úpravy Zn+5%Al min. 350 g/m². Dielce z pozinkovanej zvárannej siete majú sklon 50° ÷ 70° s čelným lícom 600 x 3000 mm a kotviacim vodorovným ramenom dĺžky 1000 x 3000 mm. Priemer zváraného pozinkovaného oceľového prútu je 4,0 mm, oko siete 100 x 100 mm. Vzájomné spojenie sa vykonáva kvalitatívne identickými špirálami ako v horizontálnom tak vertikálnom smere.

Ako geosyntetická výstuž sa použije tuhá jednoosová HDPE geomreža Tensar typ RE500, typu a dĺžky podľa statického výpočtu a PD. Geomreže sa dodávajú v balíkoch prevažne šírky 1,3 m a dĺžkou návinu v závislosti na type geomreže (50 resp. 75 m). Výstužné pásy geomreže sa strihajú presne na požadovanú dĺžku podľa projektu. Tuhé geomreže Tensar sa k vodorovnému kovovému zváranému dielcu uchytávajú pomocou certifikovaného spoja, cez spojovaciu HDPE tyč Bodkin. Parametre zemín použité pri výstavbe vystuženého strmého svahu sa musia zhodovať s parametrami, ktoré boli použité v statickom výpočte oporného systému GEOSVAH-G. V prípade, že sa do zásypu použije zemina s inými parametrami, statický výpočet je neplatný a vystužený strmý svah sa musí staticky posúdiť s novými vstupnými parametrami.

V km 3,800 – km 4,119 bude realizovaná výmena konštrukcie vozovky aj podložia na hrúbku 500 mm. Podložie bude nahradená štrkodrvinou fr. 0-63 mm hrúbky 500 mm hutnenou po 250 mm. Na zemnej pláni bude osadená separačná geotextília a výstužná geomreža ťahovej pevnosti 40/40 kN/m, môže byť použitá aj trojuholníková. Výmena podložia sa musí realizovať najprv ako skúšobný úsek o ploche min. 3,0 x 5,0 m. Na tomto skúšobnom úseku sa určí účinnosť tejto výmeny podložia. Na pláni výmeny podložia musí byť preukázaná únosnosť pláne Edef2 = 90 MPa. Pri pokládke geotextílie a výstužnej geomreže je nutné postupovať v zmysle aplikačných manuálov výrobcov alebo dodávateľov.

B. Pravá strana km 3,800 – km 4,119

Z dôvodu zachovania normovej šírky krajnice za zvodidlom je nutné pristúpiť k jej úprave. Ako najvodnejšie riešenie je odstránenie jestvujúcej krajnice a dobudovanie novej, ktorá bude vystužená s lícovým opevnením v sklone 1 : 0,84 s oceľovou sieťovinou. Vodorovnú výstuhu bude tvoriť oceľová sieťovina dĺžky 1,0 m a výstužná geomreža dĺžky 3,0 m. Všetky materiály a konštrukčné prvky sú detailne uvedené a popísané nižšie v požiadavkách na výstavbu a vo Vzorovom priečnom reze s detailmi.

GEOSVAH-G je univerzálny prefabrikovaný hybridný oporný systém. Podľa STN 73 3041 je to vystužený strmý svah. Skladá sa z lícového opevnenia z dielcov Gabionovej stavebnice BLOCK-SK® z korozívne odolnej kovovej zváratej sieťoviny na líci a bloku vystuženej zeminy, spoločne s geosyntetickou výstužou a protieróznou georohožou. Kovová sieťovina na líci stabilizuje, chráni povrch svahu a súčasne tvarovo zabezpečuje jeho požadovaný sklon. Nosnú časť oporného systému tvorí samonosný blok vystuženej zeminy zhotovený zo zeminy (sypaniny) a vodorovných vrstiev výstužných geomreží príslušnej ťahovej pevnosti v zmysle statického výpočtu. GEOSVAH-G prenáša všetky zaťaženia pôsobiace na blok vystuženej zeminy.

GEOSVAH-G využíva materiál z gabionovej stavebnice BLOCK-SK® korozívnej úpravy Zn+5%Al min. 350 g/m². Dielce z pozinkovanej zváratej siete majú sklon 50° ÷ 70° s čelným lícom 600 x 3000 mm a kotviacim vodorovným ramenom dĺžky 1000 x 3000 mm. Priemer zváraného pozinkovaného oceľového prútu je 4,0 mm, oko siete 100 x 100 mm. Vzájomné spojenie sa vykonáva kvalitatívne identickými špirálami ako v horizontálnom tak vertikálnom smere.

Ako geosyntetická výstuž sa použije tuhá jednoosová HDPE geomreža Tensar typ RE500, typu a dĺžky podľa statického výpočtu a PD. Geomreže sa dodávajú v balíkoch prevažne šírky 1,3 m a dĺžkou návinu v závislosti na type geomreže (50 resp. 75 m). Výstužné pásy geomreže sa strihajú presne na požadovanú dĺžku podľa projektu. Tuhé geomreže Tensar sa k vodorovnému kovovému zváranému dielcu uchytávajú pomocou certifikovaného spoja, cez spojovaciu HDPE tyč Bodkin. Parametre zemín použité pri výstavbe vystuženého strmého svahu **sa musia zhodovať** s parametrami, ktoré boli použité v statickom výpočte oporného systému GEOSVAH-G. V prípade, že sa do zásypu použije zemina s inými parametrami, statický výpočet je neplatný a vystužený strmý svah sa musí staticky posúdiť s novými vstupnými parametrami.

V km 3,800 – km 4,119 bude realizovaná výmena konštrukcie vozovky aj podložia na hrúbku 500 mm. Podložie bude nahradené štrkodrvinou fr. 0-63 mm hrúbky 500 mm hutnenou po 250 mm. Na zemnej pláni bude osadená separačná geotextília a výstužná geomreža ťahovej pevnosti 40/40 kN/m, môže byť použitá aj trojuholníková. Výmena podložia sa musí realizovať najprv ako skúšobný úsek o ploche min. 3,0 x 5,0 m. Na tomto skúšobnom úseku sa určí účinnosť tejto výmeny podložia. Na pláni výmeny podložia musí byť preukázaná únosnosť pláne Edef2 = 90 MPa. Pri pokládke geotextílie a výstužnej geomreže je nutné postupovať v zmysle aplikačných manuálov výrobcov alebo dodávateľov.

4.3 Konštrukcia vozovky

S podrobnej analýzy výsledkov diagnostiky, obhliadky trasy a na základe výpočtu zvyškovej životnosti v zmysle platných TP 06/2012, bol celý riešený úsek rozdelený podľa druhu opravy. Návrh oprav taktiež zohľadňuje geotechnické poruchy na trase či už na svahu alebo v podloží vozovky.

Analýza, výpočet a posúdenie návrhu opráv vozoviek je v časti „Výpočet konštrukcie vozovky“.

Po spojení výsledkov z analýzy, výpočtov a po zohľadnení geotechnických porúch je rozdelenie úprav vozovky na trase nasledovné:

Rozdelenie úprav vozovky

	Staničenie (km)		Dĺžka úseku (m)	Úprava vozovky		Úprava podlažia vplyvom GTP (m2)		
	od	do		V2	V4	V5 (0,5 m)	V6 (0,8 m)	V7 (1,0 m)
220-00	3,800	4,119	319	-	-	-	-	3,800 - 4,119

Verzia V7 sa skladá z odbúrania všetkých konštrukčných vrstiev vozovky a realizáciou novej vozovky v plnej hrúbke 640 mm.

Zloženie novej vozovky vo verzii V7 je nasledovné:

asfaltový koberec mastixový pre ohrubnú vrstvu - strednozrný	40	SMA 11 O, PMB 45/80-75	STN EN 13108-5
asfaltový spojovací postrek katiónaktívny emulzný mod.		PS; A 0,5kg/m ²	STN 73 6129
asfaltový betón pre ložnú vrstvu - hrubozrný	50	AC 16-L, PMB 45/80-55	STN EN 13108-1
asfaltový spojovací postrek katiónaktívny emulzný		PS; A 0,5kg/m ²	STN 73 6129
asfaltový betón pre hornú podkladnú vrstvu – veľmi hrubozrný	70	AC 22 P, CA 35/50-65	STN EN 13108-1
asfaltový infiltračný postrek katiónaktívny emulzný		PI;A 0,8kg/m ²	STN 73 6129
mechanicky spevnené kamenivo	230	UM MSK 31,5 G _B	STN 73 6126
nestmelená vrstva zo štrkodrviny	250	UM ŠD 0/31,5 G _c	STN 73 6126
celková hrúbka vozovky Hv (mm)	640		

Požadovaná miera zhutnenia (modul deformácie) na pláni vozovky je $E_{def,2} \geq 90\text{MPa}$, $E_{def,2}/E_{def,1} < 2,5$.

V miestach s nevyhovujúcimi vlastnosťami podlažia je navrhnuté úprava podlažia pod vozovkou (zemná pláň).

Sanácia zemnej pláne pozostáva s výmeny podlažia a doplnenia výstužných geomreží a geotextílie. Výmena podlažia bude v hrúbke 1,0 m. doplnené výstužnými geomrežami (GGR) ťahovej pevnosti 40/40 kN/m, predĺženia max. 6%, obojsmerná prípadne trojuholníková. Separačná geotextília (GTX) CBR min 2,1kN, predĺženie max 60/60%, tepelne upravená ťahová pevnosť 12/12 kN/m.

4.4 Priepravy

Súčasťou rekonštrukcie úseku SO 220-00 sú aj jestvujúce priepusty. Na trase je ich celkovo 1 ks v nasledovných dimenziách:

- DN 1200 1 ks
- Spolu 1 ks

Na trase sa nebude budovať žiadny nový priepust, jestvujúci priepust sa vyčistí tlakovou vodou 500 bar. Dĺžka priepustu DN 1200 mm je 45,0 m.

4.5 Búracie práce

Hlavnou stavebnou činnosťou na predmetnej stavbe rekonštrukcia a úprava jestvujúcej vozovky. Jestvujúca vozovka sa v celom úseku upravuje podľa jednotlivých typov úprav. Úpravy pozostávajú z frézovania asfaltových vrstiev krytu, alebo s vybúrania celej konštrukcie vozovky.

Búracie práce pre úpravu V4 bude pozostávať z vybúrania všetkých vrstiev vozovky.

Pre úpravy V5-V7 sa okrem jestvujúcej vozovky vybúra aj podlažie pod vozovkou (zemná pláň) pre výmenu podlažia v hrúbkach 0,50m, 0,80m, 1,00m.

Taktiež sa v rámci objektu odstráni existujúce oceľové zvodidlo a nahradí sa novým.

Materiál z búracích prác (štrkopiesok resp. cementová stabilizácia) sa po úprave môže použiť ako vhodný násypový materiál v rámci objektu. Zbytok vhodného materiálu z búracích prác (okrem asfaltov) objektu, sa prípadne môže použiť do vrstevnatých násypov cestných objektov.

Poškodené cestné obrubníky a prídlažba sa vybúrajú a nahradia novými. V úsekoch s cestným obrubníkom sa v miestach vjazdov obrubník vymení za cestný obrubník so skosením uložený na ležato.

Nevhodný vybúraný materiál sa odvezie na skládku TKO.

4.6 Zemné práce

Nakoľko ide o rekonštrukciu existujúcej komunikácie predpokladajú sa len s úpravy existujúceho cestného telesa. Zemné práce budú v maximálnej možnej miere rešpektovať existujúce zemné teleso. Stavebné úpravy sú navrhnuté s ohľadom na snahu o minimalizovanie záberov.

Zemné práce budú pozostávať prevažne s úpravy podložia (zemnej pláne), násypu, úpravu existujúcich zárezových svahov s priekopami, odkopanie existujúcich krajníc, ich dosypanie, zhutnenie a dosypanie štrkodrvinou. Vyzískaná zemina sa použije na úpravu a dosypanie svahov v jednotlivých častiach cesty.

4.6.1 Odhumusovanie a zahumusovanie

V rámci prípravy územia sa odstránia stromy a kríky, ktoré bránia v stavebných úpravách. Stavebné plochy sa odmačínajú a oddrnia, taktiež sa na stavebných plochy odstráni zeleň a náletové dreviny. Na predmetnej trase sa neuvažuje s odhumusovaním. Po ukončení stavby sa plochy dočasných záberov spätne zahumusujú. Plochy svahov sa zahumusujú v hrúbke 0,20 m a následne sa zatravnia hydroosevom. Na odhumusovanie upravených zárezových a násypových svahov bude potrebné zabezpečiť humóznú vrstvu zeminy.

4.6.2 Zemné teleso

Práce na zemnom telese budú pozostávať len s úpravy existujúceho zemného telesa.

Násypy a dosypy svahov budú budované ako prosté násypy, resp. ako vystužené násypy. Sklony svahov budú prispôbované existujúcemu stavu. Pri prostom násype a dosype uvažujeme so sklonom svahu 1:2,0, pri vystužených násypoch so sklonom 1:1,25 a 1,1:1.

Zemné teleso bude zhotovené podľa STN 73 6133 „Stavba ciest – Teleso pozemných komunikácií“. Požiadavky pre zhotovenie násypu a skúšanie telesa pozemných komunikácií stanovuje STN 73 6133. Pri vykonávaní zemných prác je potrebné dodržiavať Technicko-kvalitatívne podmienky SSC/MDPT - TKP02 Zemné práce.

Rozsah zemných prác zodpovedá návrhu smerového a výškového vedenia trasy cesty. Inžiniersko-geologické údaje stavby sú zhodnotené v geologickom prieskume (I - časť I.3).

Základnou normou pre navrhovanie a vykonávanie zemných prác je STN 73 3050 „Zemné práce“. Norma presne definuje základné pojmy, súvisiace so zemnými prácami, zaoberá sa prípravnými prácami, vykopávkami v trase, manipuláciou s výkopom, budovaním sypaných konštrukcií, ich zhutňovaním, úpravou podložia, svahov a pláne zemného telesa, ako aj ďalšími pomocnými, zabezpečovacími a dokončovacími prácami. V dodatku tejto normy sú citované všetky technické normy, právne a bezpečnostné predpisy, smernice a vyhlášky, ktoré musí zhotoviteľ pri vykonávaní zemných prác dodržiavať.

Do sypaniny sa budú používať zeminy klasifikované podľa STN 73 6133 ako vhodné, podmienene vhodné alebo nevhodné do násypu. Zeminy vhodné je možné zabudovať do násypového telesa bez úprav. Zeminy podmienene vhodné sa môžu použiť za predpokladu, že

sa ich fyzikálne vlastnosti zlepšia mechanicky alebo chemicky. Nevhodná zemina sa odvezie na skládku. Podmienky miery zhutnenia zemín v násypoch stanovuje STN 73 6133 (tab. 11 – Požadované min. hodnoty miery zhutnenie, modulu deformácie a ich pomerov pre teleso pozemných komunikácií). Požadovaná miera zhutnenia mimo aktívnu zónu je v telese násypu pre jemnozrnné zeminy $D = \min. 95\% PS$ a modul pretvárnosti $E_{def,2} = \min. 45 MPa$ a pomeru modulov pretvárnosti $E_{def,2}/E_{def,1} \leq 2,5$. Požadovaná miera zhutnenia mimo aktívnu zónu je v telese násypu pre hrubozrnné zeminy $ID = \min. 0,8$ a modul pretvárnosti $E_{def,2} = \min. 80 MPa$ a pomeru modulov pretvárnosti $E_{def,2}/E_{def,1} \leq 2,6$.

Spresnenie parametrov zhutnenia bude stanovené na základe vyhodnotenia meraní pri terénnej skúške zhutniteľnosti.

Sypanina musí byť zhutnená na požadovanú mieru zhutnenia v celej hrúbke zhutňovanej vrstvy a na celú šírku konštrukcie. Priechy sklon povrchu vrstvy musí zaistiť odtok povrchovej vody, odporúča sa min. 3-4%. Technologické podmienky zhutňovania (tj. hrúbka vrstvy, jej vlhkosť, typ valca, počet prejazdov) sa určí na základe skúšky podľa STN 73 6133. Pred začatím zemných prác zhotoviteľ stavby zrealizuje zhutňovací pokus zo všetkých materiálov uvažovaných do násypov, pričom overí hrúbky a spôsob zhutňovania násypov. Predbežne doporučená hrúbka zhutňovanej zeminy je max. 30 cm.

Zeminu je možné do násypov použiť len pri optimálnej vlhkosti wopt. V prípade, ak vplyvom poveternostných podmienok vlhkosť zeminy v prirodzenom uložení presiahne wopt + 3% je potrebné túto zeminu uložiť na medzidepóniu, kde za dobrých klimatických podmienok môže dosiahnuť predpísanú vlhkosť. Ku zníženiu nadmernej vlhkosti možno použiť prímes vápna, aplikovaného na mieste. Množstvo vápna sa určí na základe skúšok akreditovaným laboratóriom (odhadované množstvo 2-3%).

Na stavbe je nedostatok násypového materiálu z výkopov, preto sa vzhľadom na maximálne využitie výkopových zemín do násypov navrhnu technologické, ktoré zabezpečia použitie aj podmienenečne vhodných zemín do násypov (sendvičové konštrukcie, úprava zemín vápnením).

Zemná krajnica bude vyhotovená z nenamázavých zemín, minimálne málo vhodných.

4.6.3 Podložie násypu a sanačné opatrenia násypu

Podmienky miery zhutnenia podložia násypov stanovuje STN 73 6133.

Nakoľko ide o rekonštrukciu existujúcej cesty a snažíme sa nezväčšovať záber mimo existujúceho telesa, neuvažujeme so sanáciou podložia pod násypom. Sanovať sa bude len podložie pod vozovkou (zemná pláň), ak nebude v objekte uvedené inak.

Prípadné sanačné opatrenia v podloží sú uvedené v jednotlivých stavebných objektoch.

Požadovaná miera zhutnenia v podloží násypu je pre jemnozrnné zeminy (F) $D = \min. 95\% PS$ (násyp nad 10 m), resp. $D \geq 92\% PS$ (násyp do 10 m). Modul pretvárnosti v podloží násypu $E_{def,2} = \min. 30 MPa$ pri $D = \min. 95\%$, resp. $E_{def,2} = \min. 20 MPa$ pri $D = \min. 92\%$. Pomer modulov pretvárnosti $E_{def,2}/E_{def,1} \leq 2,5$. Pre hrubozrnné zeminy (S, G) je požadovaná miera zhutnenia v podloží násypu $ID \geq 0,75$ pri dosiahnutí hodnoty modulu pretvárnosti $E_{def,2} = \min. 45 MPa$ a pomeru modulov pretvárnosti $E_{def,2}/E_{def,1} \leq 2,6$. Ak nie je možné dosiahnuť predpísanú hodnotu pretvárnosti, t.j. podložie nemá dostatočnú únosnosť, je potrebné realizovať sanáciu podložia. Požadovaná únosnosť upraveného podložia vyjadrená hodnotou modulu pretvárnosti je $E_{def,2} = \min. 45 MPa$ a pomer modulov pretvárnosti $E_{def,2}/E_{def,1} \leq 2,5$.

V podloží násypu nesmú byť ponechané zeminy (organické zeminy, bahno, rašelina, humus a ornica) s obsahom organických látok väčším ako 5%, zdravotne závažné zeminy.

4.6.4 Úprava zárezov

Na predmetnej stavbe je navrhnutá len úprava jestvujúcich častí zárezov. Sklony svahov v zárezoch sú navrhnuté v pomere 1:2,0. Svahy budú zahumusované v hr. 20 cm a opatrené hydroosevom. V zárezoch sa navrhuje budovanie aktívnej zóny v hr. 0,3 m z nenamfzavého materiálu v zmysle STN 73 6133.

4.6.5 Aktívna zóna

Pláň pod vozovkou musí byť upravená v zmysle požiadaviek uvedených v Zemné teleso bude zhotovené podľa STN 73 6133 a STN 73 6114.

Aktívna zóna v násype aj v záreze bude budovaná z nenamfzavého materiálu (ŠD alebo HDK) v hr. 0,5 m a v záreze hr. 0,3 m.

Do aktívnej zóny sa nedovoľuje použiť zeminy s maximálnou objemovou hmotnosťou suchej zeminy stanovenej skúškou Proctor štandard podľa STN 72 1015 nižšej ako 1650 kg/m³ (TKP str. 7/15) s výnimkou zlepšených zemín s prímiesou vápna. Ďalej sa do aktívnej zóny nedovoľuje použiť zeminy nevhodné do podložia podľa STN 72 1002 zaradené do skupín zemín vyššej ako VI v násype a o stupni V v záreze, pokiaľ nedôjde k jej zlepšeniu.

Požadovaná miera zhutnenia v aktívnej zóne je $D \geq 100$ resp. 102% PS u súdržnej zeminy alebo $ID=0,85$ u nesúdržnej zeminy, modul pretvárnosti $E_{def,2}$ na konštrukčnej pláni = 90 MPa; pomer $E_{def,2}/E_{def,1} \leq 2,5$. Miera zhutnenia pre súdržné a nesúdržné zeminy je stanovená v STN 73 6133 (tab. 7,8).

4.6.6 Sanácia podložia pod vozovkou (zemná pláň)

Na zabezpečenie požadovaných vlastností podložia pod vozovkou (zemná pláň) je potrebné vykonať v miestach jestvujúcich vozoviek sanáciu podložia pod vozovkou. Sanácia podložia pod vozovkou je navrhnutá na základe diagnostiky jestvujúcej vozovky a podložia a na základe analýzy zvyškovej životnosti vozovky a návrhu jej zosilnenia.

Sanácia zemnej pláne pozostáva s výmeny podložia a doplnenia výstužných geomreží a geotextílie.

Výmena podložia bude v troch verziách v hrúbkach 0,5m, 0,8m, a 1,0m. doplnené výstužnými geomrežami (GGR) ťahovej pevnosti 40/40 kN/m, predĺženia max. 6%, obojsmerná prípadne trojuholníková. Separačná geotextília (GTX) CBR min 2,1kN, predĺženie max 60/60%, tepelne upravená ťahová pevnosť 12/12 kN/m.

Zloženie jednotlivých sanačných opatrení je popísaný v samotných stavebných objektoch.

4.6.7 Zatrávnenie

Na pripravených plochách, z ktorých musia byť vyzbierané kamene nachádzajúce sa na povrchu, sa vo vhodnom termíne (apríl - máj alebo september - október) vykoná zatrávnenie metódou hydroosevu. Metóda spočíva v rovnomernom nanosení osiva, vody, umelých hnojív, rašeliny, slamy, odvodnenej ihličnatej sukoviny, antierózy a iných organických hmôt, vodnou sejačkou Fin - Hydroseeder podľa predpísaných technológií. Žiadny z použitých materiálov nesmie obsahovať toxické látky a nepriaznivo pôsobiť na životné prostredie.

Dodávateľ hydroosevu musí najmenej 3 mesiace pred vykonaním hydroosevu prejednať na TSK (Úseku prevádzky), jeho technológiu a špecifikácie s preukázaním všetkých certifikátov o kvalite a nezávadnosti. Súčasne musí priniesť od trávnej zmesky, ktorú projektant navrhol, prehlásenie z ÚKSÚP – preukázanie o skúške klíčivosti jednotlivých semien a percentuálne zastúpenie jednotlivých tráv, nie staršie ako 6 týždňov pred skutočným výsevom. Súčasne je potrebné predložiť aj uznávacie listy a vzorku 1 kg trávnej zmesky, ktorá sa bude na vegetačné

kryty vysievať. Pre kvalitný vývoj trávnik je rozhodujúca intenzita údržby, t.j. pravidelné kosenie, zalievanie, hnojenie a vyhrabávanie trávnik. Predmetné práce je potrebné vykonávať dodávateľom až do doby preberacieho konania.

Navrhovaná trávna zmes (pre suché a extenzívne podmienky v zmysle TP 04/2010):

- 30% Festuca rubra commutata kostrava červená trsnatá
- 30% Festuca ovina kostrava ovčia
- 20% Festuca rubra rubra kostrava červená výbežkatá
- 10% Poa pratensis lipnica lúčna
- 10% Lolium perenne mätonoh trváci

Doporučený výsev 30 g.m-2

4.6.8 Vytýčenie objektu

Presnosť vytýčenia priestorovej polohy musí zodpovedať STN 73 0422. Súradnicový systém JTSC. Výškový systém Bpv.

5. POPIS NAPOJENIA NA EXISTUJÚCU CESTNÚ SIEŤ, PRÍSTUP NA POZEMKY ROZDELENÉ STAVBOU A VÄZBY NA EXISTUJÚCE INŽINIERSKE SIETE

5.1 Napojenie na existujúce komunikácie

Predmetná stavba má charakter rekonštrukcie. Napojenie na existujúci komunikačný systém stavby zostáva oproti existujúcemu stavu nezmenený.

Vzhľadom na etapovitú výstavbu jednotlivých úsekov je potrebné začiatky a konce každého úseku prispôbiť jestvujúcemu stavu rekonštruovanej cesty.

Aby bolo zabezpečené plynulé a bezproblémové napojenie nových spevnených plôch na jestvujúce, zrealizuje sa napojenie pomocou preplátovania konštrukčných vrstiev asfaltobetónového krytu na šírku 1,0m spolu s výstužnou sklovláknitou mrežou s vysokou pevnosťou v ťahu a tuhosťou GG; 115x115 ± 15 kN/m.

5.2 Prístup na pozemky rozdelené stavbou

Rekonštrukcia cesty bude prebiehať v niekoľkých fázach (podľa výstavby jednotlivých objektov), ktoré budú mať vplyv na dopravu na existujúcej cestnej sieti. V priebehu týchto etáp bude obmedzenie dopravy na samotnej ceste v podobe zníženej povolenej rýchlosti ako aj znížením počtu jazdných pruhov. Ďalšie obmedzenia budú na príľahlej existujúcej komunikačnej sieti v podobe zvýšeného dopravného zaťaženia. Prístup na súkromné pozemky je dodávateľ stavby povinný zabezpečiť počas celej doby realizácie stavby.

Prístup na stavbu

Stavba je prístupná z existujúceho komunikačného systému v blízkosti trasy stavby samotnej cesty II/581, ciest II. a III. triedy, miestnych komunikácií, jestvujúcich poľných a účelových ciest. Pri spracovaní organizácie dopravy musí zhotoviteľ navrhnuť dopravné trasy tak, aby minimalizoval vplyv dopravy na obyvateľov.

Pri spracovaní organizácie dopravy musí zhotoviteľ navrhnuť dopravné trasy tak, aby minimalizoval vplyv dopravy na obyvateľov. Na všetkých jestvujúcich cestách, ktoré bude stavba používať, je nutné osadiť dopravné značky podľa projektu. V prípade, že dôjde k

zmenám, je nutné dopravné značenie odsúhlasiť so zainteresovanými orgánmi štátnej správy. Jestvujúce cesty, ktoré budú poškodené zvýšeným pohybom stavebných mechanizmov počas výstavby, budú po ukončení stavebných prác opravené v potrebnom rozsahu.

5.3 Vázby na existujúce inžinierske siete

Neuvažuje sa s úpravami inžinierskych sietí, v prípade potreby prekládky na základe presného vytýčenia siete je potrebné dotknuté inžinierske siete preložiť, resp. upraviť tak, aby aj v budúcnosti zodpovedali príslušným normám a predpisom. Môže ísť o preložky silnoprúdových elektrických vedení nadzemných i podzemných, preložky slaboprúdových a oznamovacích vedení nadzemných aj podzemných, preložky potrubných vedení - kanalizácie, vodovody, plynovody.

Zhotoviteľ musí pred začiatkom stavebných prác zabezpečiť vytýčenie všetkých inžinierskych sietí ich správcami.

Pri všetkých inžinierskych sieťach sa práce musia vykonávať tak, aby bolo dodržané príslušné ochranné pásmo. Pri prácach v ochrannom pásme inžinierskych sietí je potrebné dodržať príslušné predpisy a podmienky správcu. V každom prípade je nutné správcu siete pred začatím stavebných prác kontaktovať a uskutočniť obhliadku miesta výskytu siete.

6. ÚPRAVA REŽIMU POVRCHOVÝCH A PODZEMNÝCH VÔD A ICH OCHRANA

V súčasnosti sú zrážkové vody z povrchu cesty odvádzané priečnym a pozdĺžnym sklonom vozovky ku krajiniciam a po svahu cestného telesa do terénu resp. cestných priekop.

Vzhľadom na charakter stavby (rekonštrukcia jestvujúcej komunikácie) v plnej miere rešpektujeme jestvujúci systém odvodnenia. Jestvujúci systém odvodnenia ostane nezmenený jeho dotknuté časti (nespevnené priekopy, spevnené priekopy, priepusty, vpusty) sa v potrebnej miere z rekonštruujú tak aby bola zabezpečená ich funkčnosť.

Odvodnenie vozovky je zabezpečené jej pozdĺžnym a priečnym sklonom. Zrážkové vody z vozovky cesty sú odvádzané k nespevnenej krajnici a následne po svahu do priľahlých priekop alebo do okolitého terénu.

V intraviláne, alebo v mieste kde je osadený cestný obrubník je voda zachytávaná do existujúcich uličných vpustov a následne odvedená do existujúcej kanalizácie. Vzhľadom na charakter stavby (rekonštrukcia) sa spôsob odvodnenia nemení a bude sa rešpektovať. Uličné vpusty sa prekontrolujú, odstraňujú sa prípadné nečistoty, prípadné poškodené vpusty sa vymenia. Prepadnuté mreže uličných vpustov sa osadia do požadovanej výšky. Všetky armatúry inžinierskych sietí musia vyhovovať triede zaťaženia D400kN.

V miestach kompletnej výmeny vozovky sa odvodnenie zemnej pláne prevedie priečnym sklonom pomocou vrstvy zo štrkodrviny na svah cestného telesa, alebo do priekopy.

Jestvujúce priekopy sa z rekonštruujú, odstraňujú sa prípadné nánosy s vegetáciou. Poškodené časti spevnených priekop sa vymenia. Rekonštrukciou jestvujúcich priekop sa zlepšia ich hydrotechnické vlastnosti. Jestvujúce nespevnené priekopy sa spevnia betónovou priekopovou tvárnice šírky 600 mm uloženou do betónového lôžka C12/15 – X0, XF4, hr.150mm, čím sa zlepšia hydrotechnické vlastnosti priekopy. V miestach kde nie je zabezpečené vyvedenie štrkodrvinovej vrstvy vozovky na svah sa zrealizuje nespevnená priekopa ako vsakovaco-odparovacia.

Existujúce priepusty sa z rekonštruujú, tak aby sa zlepšili ich hydrotechnické a prevádzkové vlastnosti a zvýšila sa životnosť. Rekonštrukcia bude pozostávať z opráv, čiel priepustov, rýms

priepustov, opráv kalových jám, výmeny poškodených častí. V prípade výrazného poškodenia sa zrealizuje nový priepust. Rekonštrukcia jestvujúcich priepustov je riešená v prílohe č. 5 – Priepusty.

7. ZVLÁŠTNE POŽIADAVKY NA POSTUP STAVEBNÝCH PRÁC A ÚDRŽBU

Vzhľadom na charakter stavby a dopravné zaťaženie tejto stavby je zachovanie premávky na ceste II/581 najviac obmedzujúci prvok pri návrhu a realizácii stavby. Z tohto dôvodu budú všetky stavebné objekty navrhnuté tak, aby bolo možné zachovať čo najväčšiu dopravnú priepustnosť na samotnej ceste a na ostatnej cestnej sieti.

V priebehu týchto etáp bude obmedzenie dopravy na samotnej ceste v podobe zníženej povolenej rýchlosti ako aj znížením počtu jazdných pruhov. Ďalšie obmedzenia budú na príľahlej existujúcej komunikačnej sieti v podobe zvýšeného dopravného zaťaženia.

Postup stavebných prác na objektoch musí byť zahájený overením a vytýčením všetkých inžinierskych sietí.

Nakoľko sa jedná o rekonštrukcii existujúcej cestnej komunikácie a príľahlých častí stavby (zvodidlá, krajnice, vjazdy,...) je nutné rešpektovať primárne jestvujúci stav. Technické opatrenia v dokumentácii sú navrhované na stav v čase spracovávania dokumentácie. Pred začatím prác je nutné spracovať podrobné zameranie záujmového územia stavby podľa jednotlivých požiadaviek a potrieb budúceho zhotoviteľa stavby. Taktiež je nutné zhodnotiť technický stav konštrukcií (poškodení, zosuvov) a porovnať so stavom uvažovaným v dokumentácii. V prípade zistenia výraznejšej odchýlky, je nutné upraviť rozsah a navrhované technické opatrenia.

Vzhľadom na charakter stavby, ide o rekonštrukciu jestvujúcej cesty, je potrebné prípadné výškové a smerové odchýlky prispôbiť skutkovému stavu.

Príprava na výstavbu

Výkup pozemkov

Zhotoviteľ je oprávnený realizovať stavebné práce len na pozemkoch, ku ktorým bol preukázaný právny vzťah investora stavby.

Demolácie

Pre stavbu nebola identifikovaná potreba demolácie objektov.

Likvidácia porastov

Pred výstavbou bude potrebné odstrániť stromy a kry brániace v rekonštrukcii. Drevná hmota - pne stromov budú po výrube odovzdané TSK, korene stromov a kroviny budú umiestnené na evidovanú skládku odpadov. Drevná hmota, ktorá nebude využitá, sa zlikviduje štiepkovaním. Likvidácia porastov bude vykonaná podľa postupu a potrieb stavby na uvoľňovanie staveniska. Uvažujeme s odstránením mačiny v hr. 0,10m v šírke podľa potreby, odstránením zelene a náletových drevín nepodliehajúcej povoleniu na výrub v šírke minimálne 5,0 m – 10,0m a odstránením stromov podliehajúcim výrubovému povoleniu brániacim výstavbe.

Ochranné pásma a chránené objekty

V priestore staveniska sú evidované ochranné pásma inžinierskych sietí. Podmienky dodržiavania uvedených ochranných pásiem sú zrejme z príslušných zákonných predpisov a noriem.

Preložky inžinierskych sietí

Všetky dotknuté inžinierske siete sa musia prípadne preložiť, resp. upraviť tak, aby aj v budúcnosti zodpovedali príslušným normám a predpisom. Zhotoviteľ musí preto pred začiatkom stavebných prác zabezpečiť vytýčenie všetkých inžinierskych sietí ich správcami.

Pri všetkých inžinierskych sieťach sa práce musia vykonávať tak, aby bolo dodržané príslušné ochranné pásmo. Pri prácach v ochrannom pásme inžinierskych sietí je potrebné dodržať príslušné predpisy a podmienky správcu. V každom prípade je nutné správcu siete pred začatím stavebných prác kontaktovať a uskutočniť obhliadku miesta výskytu siete.

Postup stavebných prác

Budúci zhotoviteľ stavby musí predložiť vo svojej ponuke aktualizovaný harmonogram výstavby, v ktorom preukáže zabezpečenie požadovaných termínov výstavby a míľnikov vykonania niektorých prác a súčasne preukáže ich vykonanie kapacitným zabezpečením.

Predpokladáme nasledovný všeobecný postup prác:

- predpokladáme štandardný postup budovania pre cestné objekty
 - Odovzdanie staveniska zhotoviteľovi
 - Vytýčenie všetkých príľahlých podzemných inžinierskych sietí
 - Osadenie dočasného dopravného značenia a oplotenia na ľavej strane cesty
 - Odstránenie ľavej časti vozovky (celej konštrukcie vrátane podkladu v zmysle vzorového priečného rezu tejto PD)
 - Vybudovanie novej vystuženej krajnice a výmeny podlažia na hr. 1,0 m
 - Zriadenie nových konštrukčných vrstiev vozovky
 - Konečné terénne úpravy na ľavej strane cesty (v smere od vozovky do svahu), zriadenie krajnice a osadenie zvodidla
 - Preloženie dopravného značenia a dočasného oplotenia na pravú stranu
 - Odstránenie pravej časti vozovky (celej konštrukcie vrátane podkladu v zmysle vzorového priečného rezu tejto PD)
 - Vybudovanie novej vystuženej krajnice a výmeny podlažia na hr. 1,0 m
 - Zriadenie nových konštrukčných vrstiev vozovky
 - Konečné terénne úpravy na pravej strane cesty (v smere od vozovky do svahu), zriadenie krajnice a osadenie zvodidla
 - Realizácia vodorovného dopravného značenia
 - Odstránenie dočasného dopravného značenia a oplotenia
 - Odovzdanie stavby budúcemu správcovi

Po ukončení výstavby bude objekt odovzdaný do správy TSK, ktorý bude vykonávať aj údržbu.

7.1 Požiadavky na postup výstavby vystuženej krajnice

Základová škára pod blokom vystuženej zeminy oporného systému GEOSVAH-G je vodorovná, popr. odstupňovaná podľa projektu a zhutnená podľa požiadaviek projektu. Nesmie byť premočená, premrznutá a obsahovať frakcie, s ktorými sa v statickom výpočte neuvažovalo. Únosnosť základovej škáry je min. 45 MPa. V prípade málo únosného podlažia a predpokladu nerovnomerného sadania sa v základe GEOSVAHu-G zrealizuje GEODOSKA. V prípade odstupňovanej základovej škáry dĺžka stupňov zohľadňuje dĺžku kovových dielcov. Výška stupňov základovej škáry zodpovedá výške dielca.

Jednotlivé dielce sa ukladajú súbežne s projektovanou päťou svahu. Presné výškové a smerové uloženie prvého radu dielcov je mimoriadne dôležité. Každý dielec musí byť vodorovný v pozdĺžnom smere (v smere osi svahu) a v smere kolmo na os svahu (dovnútra násypu). Tá istá požiadavka na presnosť platí aj pre horizontálne uloženie a výškové uloženie čelných oceľových sietí a vytvorenia jednotlivých vrstiev. Vo vodorovnej vrstve sa jednotlivé dielce dĺžky 1000 mm prikladajú k sebe po dĺžke a spájajú sa spojovacou špirálou za rubom lícového prefabrikátu.

Geomreža sa uloží pod horizontálnu časť dielca z kovovej sieťoviny a spoja sa pomocou spojovacej HDPE tyče Bodkin. Pásky geomreže sa ukladajú v horizontálnom smere vedľa seba, bez presahu, **kolmo** na líce oporného systému na zhutnený povrch zeminy zásypu. Geomreža pokrýva 100 % povrchu. Každý pás geomreže sa strihá na dĺžku podľa projektu. Geomreža sa na podklade nesmie vlniť, ani nesmie byť inak deformovaná. K vodorovným kovovým dielcom dĺžky 1000 mm položeným na zhutnený povrch sa v prednej časti položia lícové prefabrikáty výšky 600 mm a so spodnou už vystavanou radou sa spoja všetky tri dielce špirálou priemeru 4,0 mm. Sklon líca svahu sa fixuje dištančnými trojuholníkmi priemeru 6,0 mm. Trojuholník je umiestnený medzi líce a vodorovnú kovovú sieťovinu, pod ktorou je už rozprestretá geomreža. Dištančný trojuholník sa umiestňuje v rozstupe každý 1m. K lícu aj vodorovnej kovovej sieťovine je pripojený C sponami s korozívnou ochranou Zn+Al, 3ks na jeden dištančný trojuholník.

Na ukotvený prefabrikát sa inštalujú dištančné spony. V jednom mieste pri výške dielca 600 mm dve, spodná kratšia a horná dlhšia. Spony sa inštalujú na tretí vodorovný prút, t.j. vo vzdialenosti 300 mm od spodu, vždy priečne cez zvar. Dištančné spony prepichnú protieroznú georohož. Poloha spôn je vo vzorovom priečnom reze. Následne sa koniec každého pásu geomreže napne a prichytí k podkladu dočasnými fixačnými tyčami s dĺžkou 1 m (min. 1ks/mb). Napnutie geomreže sa nesmie znížiť pri rozprestieraní a zhutňovaní zeminy. Na rozprestretú geomrežu sa rozhrnie a zhutní vrstva zeminy. Za rub dielca sa ukladá vrstva zeminy s prímiesou humusu s min. šírkou 200 mm.

Do zásypu sa na danú výšku vrstvy uloží zemina s parametrami podľa statického výpočtu. Zemina sa nevysýpa z dopravného prostriedku priamo na geomreže, okrem prvej vykládky zeminy, ale na už zhotovenú vrstvu zhutnenej zeminy, z ktorej sa vysypaná zemina posúva a rozhrňa na geomreže v horizontálnom smere. Pri rozprestieraní horniny v zásype, alebo na napnutých pásoch geomreží sa geomreže nesmú poškodiť. Zemina na napnuté geomreže **sa rozhrňa rovnobežne s lícom geosvahu**, alebo od líca geosvahu do nevystuženého zásypu. **Stavebný stroj, ktorý rozprestiera zeminu sa smie pohybovať len rovnobežne s lícom geosvahu.** Po geomreži a kovovej sieťovine sa nesmú pohybovať stavebné stroje ani žiadne dopravné prostriedky, aby nedošlo k nežiaducemu posunu geomreže a kovovej sieťoviny alebo ich poškodeniu. Spôsob rozhrňania zeminy na geomreže sa volí tak, aby nedošlo k uvoľneniu napnutej geomreže, nadvihnutiu okrajov geomreže a k narušeniu kontinuity plochy z geomreží v mieste presahov, geomreža musí pokrývať 100% povrchu. Zásyp za dielcami sa zhutňuje **ľahkými zhutňovacími prostriedkami** bez vibrácie, alebo s nízkou intenzitou vibrácie. Pás zeminy v šírke 1,0 m za dielcami sa zhutňuje najčastejšie zhutňovacou doskou. Nesmie sa použiť ťažký zhutňovací prostriedok. Zásyp vo vzdialenosti 1,0 až 2,0 m od líca geosvahu sa odporúča zhutňovať malým vibračným valcom. Ťažký zhutňovací prostriedok sa smie pohybovať len **rovno**bežne s lícom geosvahu, a to až vo vzdialenosti väčšej ako 2,0 m od líca svahu. Po zhotovení vrstvy zeminy na celú výšku dielca sa pás protieroznej georohože preložený cez horný okraj siete položí naspäť na už zrealizovanú vrstvu zásypu. Obdobným spôsobom sa postupuje až po korunu vystuženého svahu.

Na dokončený povrch oporného systému GEOSVAH®-G sa aplikuje hydroosev. Aby bol povrch geosvahu zelený, je nutné v prvých týždňoch po dokončení hydroosevu svah primeraným spôsobom zavlažovať.

8. CHARAKTERISTIKA A POPIS TECHNICKÉHO RIEŠENIA CESTY

8.1 Z hľadiska starostlivosti o životné prostredie

Navrhnutá komunikácia je v predmetnom území, z hľadiska svojho charekteru rekonštrukciou. Jej vybudovaním dôjde k zlepšeniu dopravnej situácie na ceste II/581, pričom priaznivý vplyv novovybudovanej stavby pocíti celé územie. Stavba sa bude riadiť platnými legislatívnymi

predpismi v oblasti ochrany prírody a krajiny (Zákon č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších úprav, Vyhláška č.24/2003 Z.z. ktorou sa vykonáva zákon č.543/2002 Z.z.), ochrany pôd (zákon č. 220/2004 Z.z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy...), ochrany vôd (zákon č. 364/2004 Z.z. o vodách) a v oblasti odpadového hospodárstva (zákon č. 223/2001 Z.z. o odpadoch v znení neskorších predpisov a vykonávacích vyhlášok).

Počas výstavby možno v priestore staveniska očakávať mierne zhoršenie kvality životného prostredia. Je predpoklad, že dôjde k dočasnému zvýšeniu hlukovej záťaže a znečisteniu ovzdušia emisiami zo stavebných strojov v záujmovom území. Tieto vplyvy sú lokalizované priamo na stavenisko. Vzhľadom na skutočnosť, že ide o vplyvy dočasné a krátkodobé, elimináciu uvedených vplyvov je možné zabezpečiť opatreniami technického a organizačného charakteru.

8.1.1 Vplyv na okolie stavby počas realizácie stavebných prác

Najnepriaznivejší vplyv na všetky zložky životného prostredia hrozí počas samotnej rekonštrukcie. Pohyb vozidiel dodávateľov jednotlivých stavebných prác ovplyvňuje dopravu na verejných komunikáciách, zvyšuje riziko vzniku dopravných nehôd, prašnosť a hlučnosť v bezprostrednom okolí používaných komunikácií. Počas výstavby sa zvyšujú nároky na údržbu komunikácií, opravu zariadení poškodených práve vozidlami stavby a pod. Minimalizácia týchto negatívnych vplyvov sa dá dosiahnuť dodržiavaním prísnej prevádzkovej disciplíny zo strany dodávateľa stavby, technicky správnym a včasným označením všetkých verejných komunikácií, že v predmetných úsekoch ciest prebiehajú stavebné práce, ohľaduplnosťou všetkých účastníkov cestnej premávky a zároveň ekonomickým, pružným a odôvodneným postupom jednotlivých stavebných činností.

- Počas výstavby sa predpokladá zhoršenie vplyvov na krajinu a obyvateľstvo v dôsledku zvýšenia prašnosti, emisií prípadne zanášania vodných tokov splaveninami.
- Zhotoviteľ vypracuje plán havarijných opatrení v zmysle platnej legislatívy.
- Všetky plochy na odstavenie mechanizmov musia byť spevnené so zachytávaným odvodnením.
- Dodržiavať výborný technický stav vozidiel a stavebných mechanizmov.
- Maximálne využiť jestvujúce komunikácie. Zhotoviteľ bude dbať na disciplínu pri pohybe vozidiel a mechanizmov po stavenisku a nepripustí manipuláciu mimo jeho obvodu.
- Zhotoviteľ stavby je povinný zabezpečiť bezprašnosť prístupových komunikácií ich udržiavaním.
- Verejné komunikácie je potrebné pri pohybe vozidiel stavby neustále udržiavať v čistoma bezprašnom stave a používať postrekovacie vozidlá.

8.1.2 Vplyv stavby na okolie po jej dokončení

Problém exhalácií

Nakoľko ide o rekonštrukciu jestvujúcej prevádzkovej diaľnice nepredpokladá sa zhoršenie emisnej situácie.

Lokálne znečistenie ovzdušia počas výstavby spôsobí znečistenie tuhými znečisťujúcimi látkami z primárnej a sekundárnej prašnosti na stavenisku, tento vplyv bude dočasný, krátkodobý, lokálny a s rôznou intenzitou. Veľkosť a intenzitu tohoto vplyvu možno eliminovať organizáciou práce, čistením povrchu cesty, jej kropením a pod. Vzhľadom na rozsah a charakter stavby sa neočakávajú mimoriadne klimatické zmeny počas výstavby v dotknutom území. Nakoľko ide o rekonštrukciu jestvujúcej prevádzkovej diaľnice nepredpokladá sa zhoršenie emisnej situácie.

Účinky hluku a vibrácií

Nakoľko ide o rekonštrukciu jestvujúcej prevádzkovej diaľnice nepredpokladá sa zhoršenie emisnej situácie.

Vplyv na pôdu

Vzhľadom na charakter stavby (rekonštrukcia) sa výstavba realizuje na jestvujúcom cestnom telese. Rekonštrukciou nepríde k zabratiu ornej pôdy. Dočasný záber pozemkov je minimalizovaný.

Vplyv na režim povrchových a podzemných vôd

Stavba nemení jestvujúci systém odvodnenia. Priame vplyvy na podzemnú ani povrchovú vodu sa vzhľadom na terénne práce neočakávajú. Ich ochrana je zabezpečená zvoleným systémom odvodnenia, keď sa zrážkové vody z vozovky odvádzajú do priekop a následne ďalej do recipientov alebo okolia.

Zamedzenie nadmernej prašnosti

Pri bežnej prevádzke cesty, vzhľadom na jej vysoké technické parametre, táto otázka temer neprichádza do úvahy. Prípad znečistenia cesty môže nastať jedine v havarijnom prípade, resp. po ukončení zimného obdobia znečistením posypovými látkami. Táto situácia je štandardne riešená údržbou a čistením vozovky jej správcom.

Problematika nadmernej prašnosti vychádza viac do popredia v štádiu rekonštrukcie cesty. V tomto období budú komunikácie znečisťované výjazdami staveniskových vozidiel. Aj táto situácia sa štandardne rieši pravidelným čistením komunikácií zhotoviteľom stavby. Každý zhotoviteľ stavby je s touto podmienkou oboznámený, je nutné v tomto smere dodržiavať disciplínu. Určite bude táto problematika sledovaná aj zo strany obcí, ktoré majú v tomto smere oporu v platnej legislatíve.

Odstraňovanie odpadov z výstavby a prevádzky

Za účelom definovania množstva a druhu odpadov, ktoré môžu vzniknúť pri výstavbe predmetného úseku bola vypracovaná bilancia odpadov v zmysle zák.č.409/2006 Z.z. a príl.č.1 k vyhl. MŽP SR č.284/2001 Z.z. (katalóg odpadov) v znení neskorších predpisov.

Vplyv stavby na okolitú prírodu

Vzhľadom na charakter stavby (rekonštrukcia jestvujúcej prevádzkovej cesty) nepríde k výraznému ovplyvneniu okolitej prírody. Navrhovanými technickými opatreniami sa predpokladá zmiernenie uvedených vplyvov.

8.2 Z hľadiska bezpečnosti cestnej premávky

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

Rekonštruovaná cesta je jestvujúcou smerovo nerozdelenou dvojpruhovou komunikáciou, ktorej smerové, výškové a šírkové parametre ostávajú nezmenené. Zohľadnenie požiadaviek bezpečnosti cestnej premávky na ceste je obsiahnuté v samotnom technickom riešení objektu, ktoré vychádza z ustanovení základných cestných noriem STN 73 6101 Projektovanie ciest a diaľnic, STN 73 6102 Projektovanie križovatiek na cestných komunikáciách a STN 73 6110 projektovanie miestnych komunikácií, s prihliadnutím ku charakteru stavby (rekonštrukcia jestvujúcej prevádzkovej cesty).

K zvýšeniu bezpečnosti cestnej premávky prispeje najmä rekonštrukcia povrchu komunikácie, čím sa zlepšia prevádzkové vlastnosti komunikácie. Na zabezpečenie odvedenia zrážkových vôd z vozovky je navrhnutý systém súbor stavebno-technických opatrení, čím salepší jestvujúci stav odvodnenia. V predmetnom úseku sú navrhnuté prvky aktívnej i pasívnej bezpečnosti. Komunikácia je vybavená vodiacim a záchytným bezpečnostným zariadením, ktorými sú zvodidlá, smerové stĺpiky, vodorovné a zvislé dopravné značenie.

Počas výstavby dôjde k obmedzeniu cestnej premávky na súvisiacej cestnej sieti.

Riešenie dopravného značenia počas výstavby ako aj trvalého dopravného značenia je v prílohe č. 6 - Dopravné značenie.

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

Počas realizácie stavby je potrebné dôsledne dodržiavať všetky bezpečnostné predpisy týkajúce sa ochrany zdravia pri práci. Bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci je povinný zaistiť zhotoviteľ stavby.

Mimoriadnu pozornosť je potrebné venovať všetkým prácam v blízkosti podzemných a nadzemných vedení, a tým predísť ich poškodeniu, resp. ublíženiu pracovníkov na zdraví. Všetky prekážky treba označiť a za zníženej viditeľnosti osvetliť.

Vhodným spôsobom musí byť zabránený vstup na stavenisko nepovolaným osobám. Hranice staveniska musia byť viditeľne označené. Zvýšenú bezpečnosť je potrebné venovať pri práci v blízkosti jazdného pruhu, po ktorom je vedená verejná doprava, pracovisko musí byť označené a zabezpečené zábranami v zmysle predpisov.

Taktiež z hľadiska bezpečnosti chodcov je potrebné výkopy zabezpečiť ochranným zábradlím, dočasným premostením a dopravnými značkami s výstražným upozornením, že na stavbe sa pracuje.

Z bezpečnostných predpisov treba dodržiavať všetky platné predpisy v investičnej výstavbe, a to najmä Nariadenie vlády SR č. 396/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko a Vyhlášku Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 147/2013 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností.

Ďalej je nutné dodržiavať nasledovné zákony a nariadenia:

Zákon č. 538/2005 Z.z. o zdravotnej starostlivosti

Zákon č.154/2013 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci (zmenil a doplnil zákon č. 124/2006 Z.z.)

Zákon č. 311/2001 Z.z. zákonník práce v znení neskorších predpisov

Zákon č.125/2006 Z.z. o inšpekcii práce (doplňa sa zákonom č. 462/2007 Z. z. o organizácii pracovného času v doprave)

Zákon č. 132/2010 Z.z., ktorým sa doplňa zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia

Zákon č. 314/2001 Z.z. o ochrane pred požiarom v znení neskorších predpisov

Nariadenie vlády SR č. 281/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri ručnej manipulácii s bremenami.

Nariadenie vlády SR č. 391/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko.

Nariadenie vlády SR č. 392/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov.

Nariadenie vlády SR č. 395/2006 Z.z. o minimálnych požiadavkách na poskytovanie a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov.

Nariadenie vlády SR č. 387/2006 Z.z. o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci.

Pre stavbu vypracuje vybraný dodávateľ stavby projekt BOZP.

8.4 Popis riešenia ochrany proti agresívnemu prostrediu

Ochrana všetkých betónových konštrukcií zahrnutých do predmetného objektu bude riešená štandardným spôsobom. Je potrebné dbať na sekundárnu ochranu, ktorá spočíva v navrhnutí vhodného systému ochrany povrchu betónu, napr. impregnácie, povlaky, nátery, nástreky, fólie, izolačné pásy a pod.

9. POSÚDENIE VÝKONNOSTI CESTY A KRIŽOVATIEK

Vzhľadom na charakter stavby nebola výkonnosť cesty a križovatiek posudzovaná.

10. VÝPOČET KONŠTRUKCIE VOZOVKY

Návrh opráv vozovky a jeho posúdenie je spracovaný pre celý úsek rekonštrukcie cesty II/581.

S podrobnej analýzy výsledkov diagnostiky, obhliadky trasy a na základe výpočtu zvyškovej životnosti v zmysle platných TP 06/2012, bol celý riešený úsek rozdelený podľa druhu opravy. Návrh opráv taktiež zohľadňuje geotechnické poruchy na trase či už na svahu alebo v podloží vozovky.

S analýzy a výpočtov vyplynuli štyri verzie opráv samotnej vozovky (V1-V4) a tri verzie sanácie podložia (V5-V7). Každá verzia opravy vozovky bola posúdená z hľadiska únosnosti v zmysle platných TP (06/2012, 01/2009) na posudzovanie vozoviek a v zmysle systému hospodárenia s vozovkami TP10/2006. Z navrhovaných štyroch verzií opráv vozovky boli vyhovujúce verzia V2 a verzia V4.

10.1 Analýza výsledkov meraní a posúdenie návrhu opráv vozovky

10.1.1 Účel merania a hodnotenia únosnosti asfaltových vozoviek

Účelom merania a hodnotenia únosnosti asfaltových vozoviek pomocou zariadení FWD KUAB je najmä klasifikácia únosnosti vozoviek na úrovni cestnej siete, stanovenie prevádzkovej výkonnosti a zvyškovej doby životnosti vozoviek a návrh potrebnej hrúbky zosilnenia vozoviek. Meranie a hodnotenie sa používa na:

- meranie a hodnotenie vozoviek navrhnutých v pláne opráv ciest (úroveň projektu),
- meranie a hodnotenie vozoviek v rámci stanovenia degradačných funkcií premenných parametrov,
- meranie a hodnotenie na potreby plánovania na úrovni cestnej siete,
- meranie a hodnotenie na účely riešenia úloh vedecko-technického rozvoja, výskumných úloh a pod.

10.2 Vyhodnocovanie meraní

Spôsob vyhodnocovania nameraných údajov závisí od účelu, na ktorý majú byť výsledky hodnotenia použité. Vyhodnotenie sa môže vykonať ako:

- orientačné hodnotenie únosnosti na úrovni cestnej siete,
- hodnotenie slúžiace ako podklad na stanovenie hrúbky zosilnenia a následné vypracovanie projektovej dokumentácie,
- hodnotenie na tvorbu degradačných modelov.

10.3 Analýza výsledkov meraní

Podkladom na hodnotenie stavu konštrukcií asfaltových vozoviek sú výsledky diagnostiky asfaltovej vozovky, odvodnenia a zemného telesa. Táto diagnostika by mala napomôcť aj k stanoveniu príčiny vzniku porúch vozovky.

Prieskum vozovky sa realizuje za účelom stanovenia skladby vozovky, stanovenia vlastností materiálov vrstiev a vlastností podložia.

Väčšinou sa realizuje pomocou vývrtov. Optimálnym riešením je vývrt o priemere 400 mm. V tomto vývrte sa dá realizovať aj meranie časti únosnosti vozovky a podložia.

Výsledkom prieskumu sú:

- hrúbky jednotlivých vrstiev
- materiály jednotlivých vrstiev
- vlastnosti jednotlivých vrstiev
- asfaltové zmesi
 - druh
 - objemová hmotnosť
 - čiara zrnitosti
 - obsah asfaltu
- o hydraulicky stmelené materiály
 - pevnostné charakteristiky
- o nestmelené materiály
 - čiara zrnitosti
 - pevnosť CBR
 - namrzavosť
- o podložie
 - čiara zrnitosti
 - objemová hmotnosť
 - vlhkosť v prirodzenom stave
 - CBR pri návrhových podmienkach
- únosnosť na častiach vozovky (M_{vd} , prípadne E_{def1} a E_{def2} na povrchoch nestmelených vrstiev a hydraulicky stmelených vrstiev a na podloží).

Je potrebné brať do úvahy, že materiály vo vozovke majú vlastnosti a boli postavené technológiou podľa noriem, platných v čase výstavby vozovky. Ako príklad možno uviesť penetračný makadam alebo obaľovaný štrkopiesok.

Dopravné zaťaženie

Základným vstupným údajom pre návrh zosilnenia je dopravné zaťaženie. Podkladom pre výpočet dopravného zaťaženia sú tieto údaje:

- počet nákladných vozidiel za 24 h v oboch smeroch;
- návrhové obdobie;
- výhľadové koeficienty.

Tabuľka 1 Intenzity dopravy v riešenom území

Sčítanie dopravy z roku 2010

Úsek	Cesta	Správca			Okres	T	O	M	DDP
80990	581	SK	TN	TN	Nové Mesto n. Váhom	1520	7338	17	8875

80980	581	SK	TN	TN	Nové Mesto n. Váhom	1517	6201	12	7730
85539	581	SK	TN	TN	Myjava	1007	3816	11	4834
83569	581	SK	TN	TN	Myjava	2599	6060	54	8713

Sčítanie dopravy z roku 2015

Úsek	Cesta	Správca			Okres	T	O	M	DDP	Rozdiel $T_{2015}-T_{2010}$
80990	581	SK	TN	TN	Nové Mesto n. Váhom	1385	7097	27	8509	-135
80980	581	SK	TN	TN	Nové Mesto n. Váhom	1188	5604	9	6801	-329
85539	581	SK	TN	TN	Myjava	890	3517	12	4419	-117
83569	581	SK	TN	TN	Myjava	894	3790	27	4711	-1705

Pre návrh vozovky uvažujeme najzaťaženejší úsek trasy č.80990 cesty II/581.

Podľa dopravnej prognózy - stav s realizovanou investíciou
je v r.2015 TNV= 1385 voz./24 hod v oboch smeroch,
v r.2040 TNV= 1634 voz./24 hod v oboch smeroch,

V zmysle TP 3/2009 pre asfaltové vozovky diaľnic je potrebné uvažovať životnosť vozovky diaľnice min. 25 rokov. Pre predpokladaný rok odovzdania cesty do užívania v roku 2016 dostávame z dôvodu poznania záujmových intenzít ťažkej dopravy:

$NV_p = 1510$ NV/24h v obidvoch smeroch

- trieda dopravného zaťaženia II. - ťažké vozovky (podľa STN 73 6114)

Výpočet dopravného zaťaženia

Redukovaný počet nákladných vozidiel NV_{red} :

$$N_{Vred} = NV_p \cdot C1 \cdot C2 \cdot C3 \cdot C4 = 1510 \cdot 0,5 \cdot 0,9 \cdot 0,53 \cdot 1,3 = 468 \text{ voz./24 hod}$$

C1 – súčiniteľ prevodu dopravného zaťaženia cestnej komunikácie na jeden smer a jeden pás, **C1=0,5**.

C2 – súčiniteľ vyjadrujúci pravdepodobnosť prejazdov vozidiel v priečnom profile v určitej stope: pre diaľnice a rýchlostné komunikácie, ako aj cesty so šírkou pruhu 3,75 a 3,5 metra uvažujeme hodnotu **C2 = 0,9**.

C3 – súčiniteľ vyjadrujúci účinok nákladných vozidiel podľa miery vyťaženia. Z dôvodu, že nie sú známe bližšie hodnoty dopravno-inžinierskeho prieskumu je uvažovaná odporúčaná hodnota vyťaženia pre cestne vozovky 70 % a tomu hodnota **C3 = 0,53**.

C4 – súčiniteľ vyjadrujúci zvýšený účinok vozidiel a neštandardné zaťaženie, ktorý sa odvodí teoreticky, ale v jednotlivých prípadoch sa môže uvažovať :

- pre vozovky na pripájacích a stúpacích pruhoch na diaľniciach $C4=1,3$

Celkový počet nákladných vozidiel za návrhové obdobie:

$$NV_c = NV_{red} \cdot 365 \cdot n_0 = 468 \cdot 365 \cdot 25 = 4\,271\,111 \text{ vozidiel}$$

n_0 – návrhové obdobie v rokoch

Celkový počet návrhových náprav s ekvivalentným účinkom:

$N_c = C_5 \cdot N_{Vc} = 1,82 \cdot 4\,271\,111 = 7\,773\,422$ počet prejazdov návrhových náprav/20rokov

C_5 – súčiniteľ účinku určitej nápravy nákladného vozidla počas životnosti navrhovanej vozovky, pokiaľ nie je známa skladba dopravného prúdu uvažujeme s $C_5 = 1,82$

Tabuľka 2 Schematický postup pri návrhu zosilnenia

A	B	C
DIAGNOSTIKA	NÁVRH ZOSILNENIA	POSÚDENIE NÁVRHU
A1 Diagnostika odvodnenia a zemného telesa	B1 Vstupné údaje -dopravné zaťaženie	C1 Model vozovky
- stav zemného telesa	- počet nákladných vozidiel	C2 Výpočty
- stav odvodnenia	- ekvivalentný počet návrhových náprav	C3 Kritéria
A2 Diagnostika stavu vozovky	navrhové obdobie	
- únosnosť vozovky	- výhľadové koeficienty dopravy	
- stav povrchu vozovky	B2 Vstupné údaje - podložie	
- nerovnosť vozovky	B3 Vstupné údaje - klimatické podmienky	
- drsnosť vozovky	B4 Vstupné údaje - vlastnosti materiálov vrstiev	
	B5 Technologické varianty	
A3 Prieskum vozovky	B6 Návrh zosilnenia	
- skladba vozovky, hrúbky		
- materiály vrstiev		
- vlastnosti materiálov vrstiev		
- vlastnosti podložia		
- únosnosť častí vozovky a podložia		

10.3.1 Technologické varianty

Ak je potrebné meniť podkladovú (nosnú) vrstvu zasahujeme do konštrukcie vozovky a v tomto prípade sa jedná o rekonštrukciu vozovky. Nejedná sa o opravu, kde patrí aj zosilnenie vozovky. Zosilnenie predpokladá zmenu nivelety

Ak je možné upraviť niveletu prichádzajú do úvahy tieto možnosti:

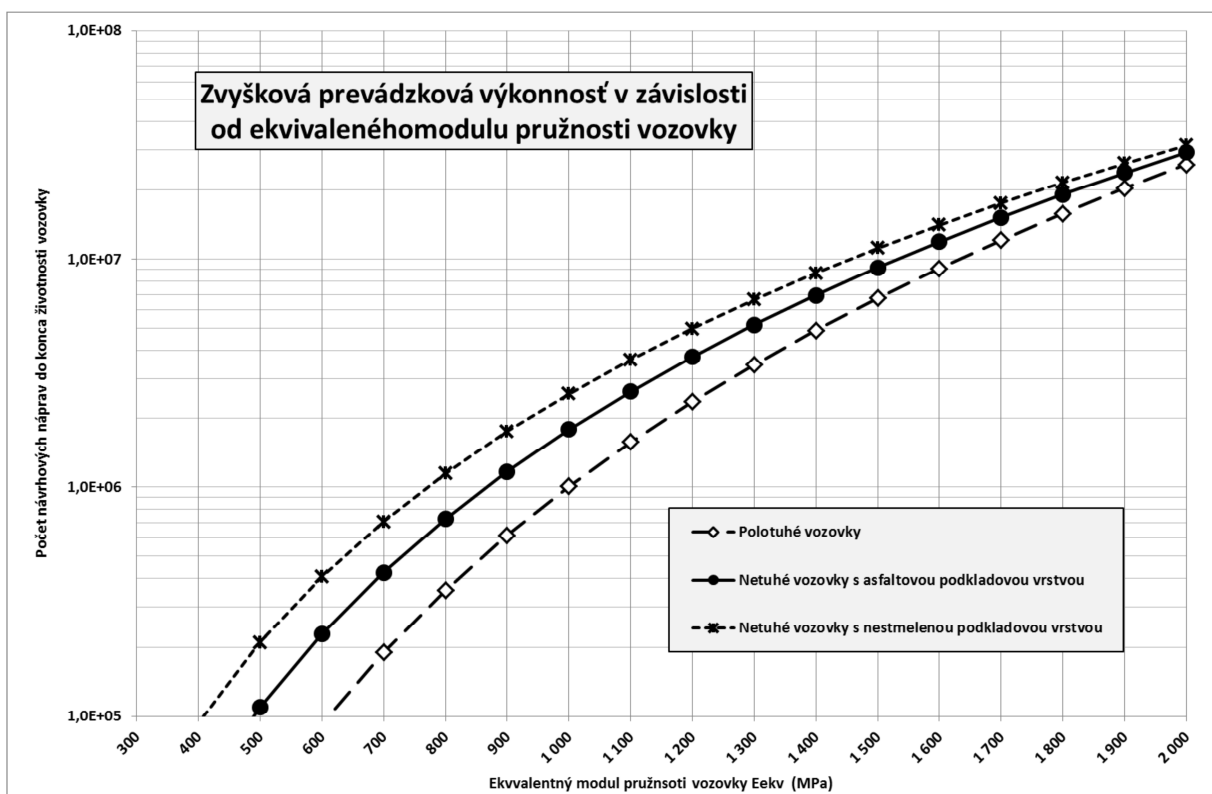
- polozenie jednej asfaltovej obrusnej vrstvy krytu;
- polozenie dvoch vrstiev krytu;
- frézovanie jednej asfaltovej vrstvy a polozenie jednej prípadne dvoch asfaltových vrstiev;
- frézovanie dvoch asfaltových vrstiev a polozenie dvoch prípadne troch asfaltových vrstiev;
- použitie recyklážnej technológie REMIX plus.

Vlastný výber spôsobu zosilnenia závisí od konkrétnych podmienok. Maximálna hrúbka asfaltových vrstiev novo položených je 100 mm. V prípade potreby väčšieho zosilnenia ide o rekonštrukciu vozovky a nie o opravu a je potrebné navrhnuť celú novú vozovku so všetkými konštrukčnými vrstvami.

10.3.2 Približná metóda stanovenia hrúbky zosilnenia

V prípade, že poznáme ekvivalentný modul pružnosti vozovky z meraní KUAB - om podľa postupov uvedených v TP 01/2009 môžeme postupovať približnou metódou stanovenia hrúbky zosilnenia.

Zvyškovú prevádzkovú výkonnosť pre daný druh vozovky a dané dopravné zaťaženie približne stanovíme na základe E_{ekv} pomocou grafu na obrázku 1.



Obrázok 1 Stanovenie zvyškovej prevádzkovej výkonnosti na základe ekvivalentného modulu pružnosti

10.3.3 Delenie úseku na homogénne sekcie

Cieľom rozdelenia úseku na homogénne sekcie znamená rozdelenie úseku na časti v ktorých je únosnosť približne rovnaká. Hodnoty charakteristík únosnosti (napríklad priehyb) majú v homogénnom úseku rovnomerne rozdelené hodnoty, variačný koeficient c_v 0,35. Odporúčaná najmenšia dĺžka homogénnej sekcie z hľadiska technológie je 200 m. Homogénny úsek sa štatisticky zhodnotí, Vypočíta sa priemerná hodnota, smerodajná odchýlka, variačný koeficient, zaručená hodnota pre zvolenú charakteristiku atď.

Delenie úseku pomocou súčtovej čiary

Hranice homogénnych sekcií sa stanovujú na základe tvaru a zmien graficky vyjadrenej súčtovej čiary.

Body súčtovej čiary sa vypočítajú:

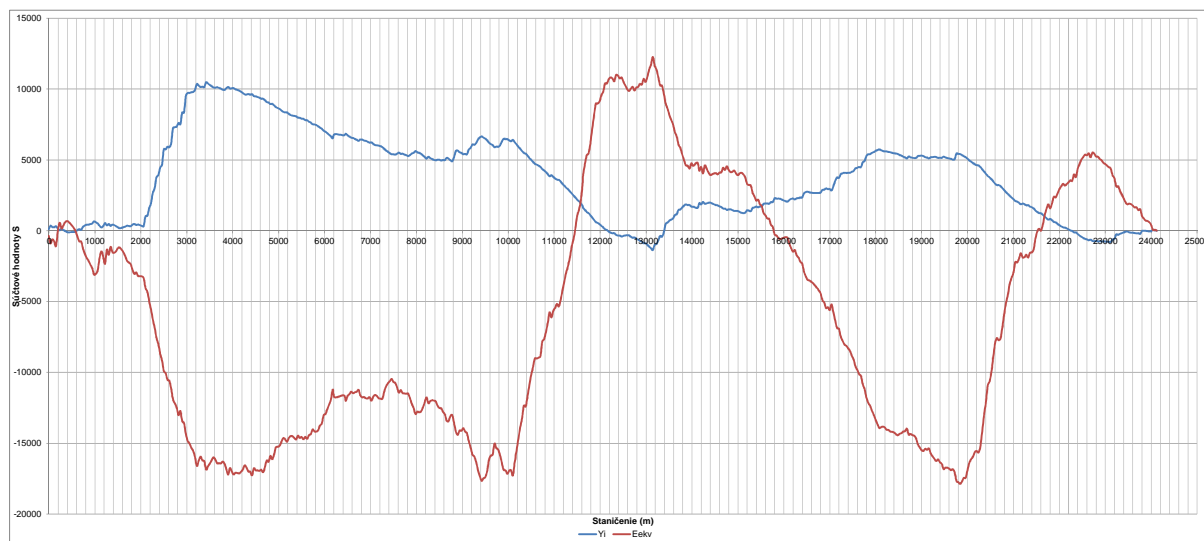
$$S_1 = y_1 - y$$

$$S_{i=2}^n = y_i - y + S_{i-1}$$

kde:

- S1 je hodnota súradnice bodu 1;
- Si hodnota súradnice bodu i;
- y priemerná hodnota charakteristiky úseku (napríklad priehybov);
- yi hodnota charakteristiky (napríklad priehybu) v bode i;

Zmena sklonu súčtovej čiary indikuje hranice zmeny a homogenity a miesto, kde môžeme úsek rozdeliť.



Obrázok 2 Rozdelenie úseku na homogénne sekcie

Na základe priebehu grafu súčtovej čiary dvoch analyzovaných veličín (Eekv a Yi) sme rozdelili riešený úsek na 21 homogénnych sekcií.

Tabuľka A.3. Klasifikačné stupne pre netuhé asfaltové vozovky

Trieda dopravného zaťaženia I a II. (STN 73 6114)		
Celoročný priemer počtu prejazdov ťažkých nákladných vozidiel v oboch smeroch za 24 hodín TNV > 1501		
Klasifikačný stupeň	Modul pružnosti E _{ekv} [MPa]	Charakteristika únosnosti
1	>900	výborná
2	801 – 900	veľmi dobrá
3	701 – 800	dobrá
4	650 – 700	dostatočná
5	<650	nevýhovujúca
Trieda dopravného zaťaženia III.		
Celoročný priemer počtu prejazdov ťažkých nákladných vozidiel v oboch smeroch za 24 hodín TNV 1001 – 1500		
Klasifikačný stupeň	Modul pružnosti E _{ekv} [MPa]	Charakteristika únosnosti
1	>800	výborná
2	701 – 800	veľmi dobrá
3	601 – 700	dobrá
4	550 – 600	dostatočná
5	<550	nevýhovujúca
Trieda dopravného zaťaženia III.		
Celoročný priemer počtu prejazdov ťažkých nákladných vozidiel v oboch smeroch za 24 hodín TNV 501 – 1000		
Klasifikačný stupeň	Modul pružnosti E _{ekv} [MPa]	Charakteristika únosnosti
1	>650	výborná
2	571 – 650	veľmi dobrá
3	501 – 570	dobrá
4	450 – 500	dostatočná
5	<450	nevýhovujúca
Trieda dopravného zaťaženia IV. – VI.		
Celoročný priemer počtu prejazdov ťažkých nákladných vozidiel v oboch smeroch za 24 hodín TNV <= 500		
Klasifikačný stupeň	Modul pružnosti E _{ekv} [MPa]	Charakteristika únosnosti
1	>600	výborná
2	521 – 600	veľmi dobrá
3	451 – 520	dobrá
4	400 – 450	dostatočná
5	<400	nevýhovujúca

10.3.4 Návrh zosilnenia vozovky

Pre jednotlivé homogénne sekcie sme odvodili z grafu na obrázku 1 jednotlivé zvyškové životnosti. Zvolili sme 80 % pravdepodobnosť a pre zaručenú hodnotu sme stanovili Nzv.

Pre jednotlivé zvyškové návrhové nápravy bola vypočítaná doba životnosti.

Na základe zvyškovej teoretickej hrúbky zosilnenia a výhľadového počtu návrhových náprav N_c bola vypočítaná Potrebná teoretická hrúbka zosilnenia. Z rozdielu týchto dvoch hrúbok sme dostali návrhovú teoretickú hrúbku zosilnenia h_e .

Typ úpravy bol navrhnutý na základe zreteľom na potrebnú hrúbku zosilnenia. Navrhli sme 2 varianty úpravy vozovky:

Tabuľka 4 Výsledná tabuľka zosilnenia vozovky pre jednotlivé úseky

Popis		Staničenie	Ekvivalentný modul pružnosti E _{ekv}			Hodnotenie podľa TP 1/2009 tab. A.3	Intenzita TNV v roku 2010	Nzv	Doba životnosti	h _{zv}	N _c	h _c	h _e	Typ úpravy	Dĺžka úpravy
			Priemerná hodnota	Smerodajná odchýlka	Zaručená hodnota 80%			počet náprav zvyškový		zvyšková hrúbka	potrebný počet náprav	Potrebná hrúbka	hrúbka zosilnenia		
Jednotka		km	MPa	MPa	MPa		TNV/24h	náprava	roky	mm	náprava	mm	mm	VARIA NT	m
Homogénne sekcie	1	0,0 - 0,4	956,31	483,62	337,29	Nevyhovujúca	970	0,00E+00	0	0	5,44E+06	508	508	4	400
	2	0,4 - 1,0	624,79	133,04	454,50	Nevyhovujúca	1548	1,50E+05	<1	389	8,89E+06	524	135	4	600
	3	1,0 - 1,5	1037,14	483,35	418,45	Nevyhovujúca	1000	1,00E+05	<1	376	5,61E+06	509	133	4	500
	4	1,5 - 2,1	733,01	164,50	522,46	Nevyhovujúca	894	2,50E+05	1 - 2	406	5,02E+06	505	99	2	600
	5	2,1 - 3,2	441,87	261,74	106,84	Nevyhovujúca	894	0,00E+00	0	0	5,02E+06	505	505	4	1100
	6	3,2 - 4,6	867,06	271,51	519,53	Nevyhovujúca	894	2,50E+05	1 - 2	406	5,02E+06	505	99	2	1400
	7	4,6 - 7,3	975,44	244,09	663,01	Dostatočná	894	6,00E+05	3 - 4	435	5,02E+06	505	70	2	2700
	8	7,3 - 8,0	833,88	278,11	477,90	Nevyhovujúca	890	1,70E+05	1	394	5,00E+06	505	112	2	700
	9	8,0 - 8,2	1090,78	172,21	870,35	Veľmi dobrá	890	1,70E+06	9	470	5,00E+06	505	36	2	200
	10	8,2 - 9,4	697,82	270,16	352,01	Nevyhovujúca	890	0,00E+00	0	0	5,00E+06	505	505	4	1200
	11	9,4 - 9,7	1270,52	306,68	877,98	Veľmi dobrá	890	1,70E+06	9	470	5,00E+06	505	36	2	300
	12	9,7 - 10,1	668,88	248,09	351,32	Nevyhovujúca	890	0,00E+00	0	0	5,00E+06	505	505	4	400
	13	10,1 - 12,4	1381,02	360,87	919,10	Výborná	890	1,90E+06	10	473	5,00E+06	505	32	2	2300
	14	12,4 - 12,8	822,66	196,68	570,92	Nevyhovujúca	890	3,20E+05	1 - 2	414	5,00E+06	505	91	2	400
	15	12,8 - 13,2	1158,43	271,38	811,07	Veľmi dobrá	890	1,25E+06	7	459	5,00E+06	505	46	2	400
	16	13,2 - 14,0	500,49	180,65	269,26	Nevyhovujúca	1300	0,00E+00	0	0	7,30E+06	518	518	4	800
	17	14,0 - 15,1	883,46	259,30	551,55	Nevyhovujúca	1188	3,00E+05	1 - 2	412	6,67E+06	515	102	2	1100
	18	15,1 - 18,1	654,12	194,04	405,75	Nevyhovujúca	1188	1,00E+05	<1	376	6,67E+06	515	139	4	3000
	19	18,1 - 19,8	804,76	167,83	589,94	Nevyhovujúca	1188	3,80E+05	1 - 2	420	6,67E+06	515	95	2	1700
	20	19,8 - 22,8	1206,65	360,03	745,81	Dobrá	1385	9,00E+05	3	449	7,78E+06	520	71	2	3000
	21	22,8 - KU	735,76	152,73	540,27	Nevyhovujúca	1385	2,80E+05	1	410	7,78E+06	520	110	2	1500

10.3.5 Posúdenie návrhu zosilnenia „VARIANT 2“

Hrúbku zosilňujúcej vrstvy (vrstiev) asfaltovej vozovky môžeme aj posúdiť. Mechanická účinnosť asfaltovej vozovky zosilnenej vrstvou (vrstvami), alebo upravenej výmenou materiálov vrstiev sa posúdi pomocou súčiniteľa využitia únavovej pevnosti materiálu stmelenej (kritickej) vrstvy vozovky.

Na výpočet súčiniteľa využitia únavovej pevnosti SV sa použijú modely konštrukcie vozovky s návrhovými parametrami a všeobecný vzťah

$$SV = \sum_{i=1}^{i=n} q_i \cdot \frac{\sigma_{r,i}}{S_N \cdot R_{i,i}}$$

kde:

- $\sigma_{r,i}$ radiálne napätie na spodnom povrchu posudzovanej (kritickej) vrstvy pre zaťaženie modelu kolesom návrhovej nápravy
- q_i pomerné trvanie určitých podmienok – i namáhania vozovky (0,5 pre stredné ročné podmienky, 0,3 pre podmienky v lete a 0,2 pre podmienky v zime)
- $R_{i,i}$ výpočtová hodnota pevnosti materiálu posudzovanej vrstvy v ťahu pri ohybe
- S_N súčiniteľ únavy materiálu, pre ktorý platí vzťah

Súčiniteľ únavy materiálu, ktorým sa redukuje výpočtová pevnosť v závislosti od počtu opakovaní zaťaženia je závislý od druhu stmeleného materiálu (hydraulické spojivo, alebo obalovaný asfalt) a kvality zmesi, pričom sa predpokladá platnosť rovnice

$$S_N = a - b \cdot \log Nc$$

kde:

- a, b sú parametre únavy materiálu

Návrh zosilnenia „VARIANT 2“ pozostáva z odfrézovania 11 cm existujúcich asfaltových vrstiev a následného polozenia dvoch nových AC modifikovaných vrstiev. Na spodnej hrane ložnej vrstvy bude umiestnená sklovláknitá mreža s vysokou pevnosťou v ťahu a tuhosťou GG; 115x115 ± 15 kN/m

Vstupné mechanické charakteristiky vrstiev zosilnenia vozovky „VARIANT 2“:

Vrstva		Modul pružnosti [MPa]			Poissonovo číslo			Pevnosť v ťahu pri ohybe [MPa]		
Označenie	Hrúbka	0 °C	11 °C	27 °C	0 °C	11 °C	27 °C	0 °C	11 °C	27 °C
AC _O 11-I modif.	5 cm	7 500	6 000	3 750	0,21	0,30	0,40			
AC _L 16-I modif. asf.	6 cm	5 700	4 600	2 800	0,21	0,30	0,40			
AC _P existujúcej vozovky	8 cm	4 500	3 050	1 250	0,21	0,33	0,44	3,2	2,4	0,95
MSK existujúcej vozovky	25 cm	600	600	600	0,25	0,25	0,25	0,1	0,1	0,1
ŠD existujúcej vozovky	31 cm	350	350	350	0,30	0,30	0,30			
Odporúčaná minimálna návrhová hodnota modulu pružnosti podložia 33 MPa										

Ochrana proti účinkom premrzania:

Návrh vozovky vyhovuje, ak tepelný odpor konštrukcie RV je rovný alebo väčší ako potrebný tepelný odpor $R_{v,p}$, vyplývajúci z požiadavky nepripustiť väčšie premrznutie zeminy v podloží, ako je dovolené, čo je vyjadrené podmienkou :

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

Výpočet potrebného tepelného odporu:

Pre uvedené vstupné údaje možno podľa TP 3/2009 minimálnu hodnotu potrebného tepelného odporu $R_{v,p}$ [$\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$] určiť nasledujúcim vzťahom:

$$R_{v,p} = \frac{0,178 \cdot I_{m,n}^{0,3}}{\lambda_0} - \frac{h_{z,dov}}{\lambda_z}$$

$$R_{v,p} = \frac{0,178 \cdot 350^{0,3}}{1,75} - \frac{0,8}{2,67} = 0,2905 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$$

Tepelný odpor vozovky sa vyráta z rovnice:

$$R_V = \sum_i \frac{h_i}{\lambda_i}$$

$$R_V = \frac{0,05}{1,5} + \frac{0,06}{1,4} + \frac{0,08}{1,15} + \frac{0,25}{1,8} + \frac{0,31}{2,0} = 0,4396 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$$

Návrh vozovky z hľadiska ochrany pred nepriaznivými účinkami mrazu vyhovuje, keď je splnená nerovnica:

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

$$0,4396 \geq 0,2905$$

VYHOVUJE

Pevnosť a únavu stmelených materiálov

Súčiniteľ únavy materiálu:

$$S_N = 0,95 - 0,11 \cdot \log 7\,773\,422 = 0,192$$

Výpočet súčiniteľa využitia kritickej vrstvy je potom nasledovný:

$$SV = 0,2 \cdot \frac{0,5236}{0,192 \cdot 0,32} + 0,5 \cdot \frac{0,4454}{0,192 \cdot 2,4} + 0,3 \cdot \frac{0,2185}{0,192 \cdot 0,95} = 1,0129$$

Výpočtový model neuvažuje s návrhom výstužnej geomreže pod navrhnuté zosilnenie, pretože hrúbka geomreže je zanedbateľná s porovnaním s konštrukčnými vrstvami vozovky. Navrhované umiestnenie geomreže je na asfaltový spojovací postrek na odfrézovaný povrch vozovky. Následne sa aplikujú dve nové konštrukčné vrstvy asfaltového betónu. Vypočítaný súčiniteľ využitia kritickej vrstvy s použitím geomreže bude nižší a tým pádom bude daný variant vyhovujúci.

10.3.6 Posúdenie novej konštrukcie vozovky „VARIANT 4“

Princípy výpočtu

Výpočtové hodnoty napätí v konštrukčných vrstvách vozovky boli získané programom LAYMED a to pre tri návrhové klimatické obdobia s referenčnými teplotami 0, +11 a + 27 °C. Moduly pružnosti E a Poissonove konštanty μ jednotlivých konštrukčných vrstiev vozoviek potrebné pre výpočet napätí v príslušných klimatických obdobiach boli použité v zmysle TP 3/2009. Pre posúdenie návrhu konštrukcie polotuhej vozovky v zmysle TP 3/2009 potrebujeme poznať hodnoty: radiálnych napätí σ_r na spodnej úrovni vrstiev asfaltom stmelených materiálov zistené pre štandardnú nápravu $2P=100 \text{ kN}$ s parametrami $p=0,60 \text{ MPa}$, $a=115,2 \text{ mm}$ a $d=344 \text{ mm}$

Návrh konštrukcie vozovky

asfaltový koberec mastixový pre ohrubnú vrstvu - strednozrný	40	SMA 11 O, PMB 45/80-75	STN EN 13108-5
asfaltový spojovací postrek katiónaktívny emulzný mod.		PS; A 0,5kg/m ²	STN 73 6129
asfaltový betón pre ložnú vrstvu - hrubozrný	50	AC 16-L, PMB 45/80-55	STN EN 13108-1
asfaltový spojovací postrek katiónaktívny emulzný		PS; A 0,5kg/m ²	STN 73 6129
asfaltový betón pre hornú podkladnú vrstvu – veľmi hrubozrný	70	AC 22 P, CA 35/50-65	STN EN 13108-1
asfaltový infiltračný postrek katiónaktívny emulzný		PI; A 0,8kg/m ²	STN 73 6129
mechanicky spevnené kamenivo	230	UM MSK 31,5 G _B	STN 73 6126
nestmelená vrstva zo štrkodrviny	250	UM ŠD 0/31,5 G _c	STN 73 6126
celková hrúbka vozovky Hv (mm)	640		

Tab.1 Vstupné mechanické charakteristiky konštrukčných vrstiev polotuhej vozovky

Vozovka

Vrstva		Modul pružnosti [MPa]			Poissonovo číslo			Pevnosť v ťahu pri ohybe [MPa]		
Označenie	Hrúbka	0 °C	11 °C	27 °C	0 °C	11 °C	27 °C	0 °C	11 °C	27 °C
SMA 11-I	4 cm	7 500	6 000	3 750	0,21	0,30	0,40			
AC _L 16-I modif. asf.	5 cm	5 700	4 600	2 800	0,21	0,30	0,40			
AC _P 22-I	7 cm	4 500	3 050	1 250	0,21	0,33	0,44	3,2	2,4	0,95
MSK	23 cm	600	600	600	0,25	0,25	0,25	0,1	0,1	0,1
ŠD existujúcej vozovky	25 cm	350	350	350	0,30	0,30	0,30			
Odporúčaná minimálna návrhová hodnota modulu pružnosti podložia 60 MPa										

Ochrana proti účinkom premrzania:

Pre uvedené vstupné údaje možno podľa TP 3/2009 minimálnu hodnotu **potrebného tepelného odporu** $R_{v,p}$ [m².K.W⁻¹] určiť nasledujúcim vzťahom:

$$R_{v,p} = \frac{0,178 \cdot I_{m,0,1}^{0,3}}{\lambda_0} - \frac{h_{z,dov}}{\lambda_z} = \frac{0,178 \cdot 350^{0,3}}{1,75} - \frac{0,80}{1,68} = 0,113 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$$

$I_{m,0,1}$ – návrhová hodnota indexu mrazu v mieste stavby pre periodicitu n

[°C]

$h_{z,dov}$ – dovoľená hrúbka zamrzutej zeminy v podloží

[m]

λ_0 – súčiniteľ tepelnej vodivosti vzťažného materiálu

[W.m⁻¹.K⁻¹]

λ_z – súčiniteľ tepelnej vodivosti zmrznutej zeminy

[W.m⁻¹.K⁻¹]

Ochrana proti účinkom premrzania

Skutočný tepelný odpor navrhutej vozovky R_v [m².K.W⁻¹] pozostávajúcej z vrstiev hrúbok h_i [m] so súčiniteľom tepelnej vodivosti λ_i [W.m⁻¹.K⁻¹] získame pomocou rovnice:

Pre vozovku

$$R_v = \sum \frac{h_i}{\lambda_i} = \frac{0,04}{1,5} + \frac{0,05}{1,4} + \frac{0,07}{1,15} + \frac{0,23}{1,80} + \frac{0,25}{2,0} = 0,376 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$$

h_i – hrúbka jednotlivých vrstiev vozovky

λ_i – výpočtová hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti materiálu jednotlivých vrstiev vozovky

Návrh vozovky z hľadiska ochrany pred nepriaznivými účinkami mrazu vyhovuje, keď je splnená nerovnica:

$$R_v > R_{v,p}$$

$$0,376 > 0,113$$

VYHOVUJE

Pevnosť a únavu stmelení materiálov

Tab. 2 Vypočítané hodnoty napätí na posudzovaných vrstvách

Vrstva č.	Z cm	Teplota °C	$\bar{\sigma}_r$ MPa 2P = 100 kN	$\bar{\sigma}_z$ MPa 2P = 115 kN
3		0	0,463	
		11	0,362	
		27	0,104	
4		0		0,049
		11		0,052
		27		0,057

$$\sum_j q_j = \frac{\sigma_{r,i,j}}{SN_{i,Ri,j}} \leq SV$$

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,

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

$SN_{i,j}$ – 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 II = 0,85

$$0,2 \cdot \frac{\sigma_{r,i,z}}{SN_{i,Ri,z}} + 0,5 \cdot \frac{\sigma_{r,i,j}}{SN_{i,Ri,j}} + 0,3 \cdot \frac{\sigma_{r,i,l}}{SN_{i,Ri,j,l}} \leq 0,85$$

Posúdenie asfaltom stmelení materiálov

$$S_{N,AC22P} = a_i - b_i \cdot \log N_c$$

Pre kritickú vrstvu asfaltového betónu pre hornú podkladovú vrstvu vychádza nasledovný súčiniteľ únavy

$$S_{N,AC22P} = 0,95 - 0,11 \cdot \log 7\,773\,422 = 0,192$$

Výpočet súčiniteľa využitia kritickej vrstvy je potom nasledovný:

$$0,2 \cdot \frac{\sigma_{r,i,z}}{SN_{i,Ri,z}} + 0,5 \cdot \frac{\sigma_{r,i,j}}{SN_{i,Ri,j}} + 0,3 \cdot \frac{\sigma_{r,i,l}}{SN_{i,Ri,j,l}} \leq 0,85$$

$$0,2 \cdot \frac{0,463}{0,192 \cdot 3,2} + 0,5 \cdot \frac{0,362}{0,192 \cdot 2,4} + 0,3 \cdot \frac{0,104}{0,192 \cdot 0,95} \leq 0,85$$

$$0,151 + 0,393 + 0,171 \leq 0,85$$

0,72 ≤ 0,85

Návrh konštrukcie netuhej vozovky na úrovni asfaltového betónu pre hornú podkladovú vrstvu podľa tohto kritéria **vyhovuje**.

Posúdenie mechanicky nestmelených materiálov

Výpočet súčiniteľa využitia kritickej vrstvy je nasledovný:

$$SV_f = \frac{\sigma_{r,i,\max} 100}{0,85 \cdot R_{i,f}} \leq 1,00$$

$$\frac{0,057}{0,85 \cdot 0,1} \leq 1,00$$

0,671 ≤ 1,00

Návrh konštrukcie polotuhej vozovky na úrovni cementovej stabilizácie vrstvu podľa tohto kritéria **vyhovuje**.

Tab.5 Prehľad splnenia posudzovaných kritérií návrhu vozovky

Návrh vozovky	Celková hrúbka	Tepelný odpor [m ² .K.W ⁻¹]		Pevnosť a únava stmelených materiálov			
		požadovaný R _{v,p}	skutočný R _{v,sk}	asfaltom		MSK	
				$\sum_j q_j \cdot \frac{\sigma_{r,i,j}}{S_{N,i} \cdot R_{i,j}}$	SV	$\sum_j q_j \cdot \frac{\sigma_{r,i,j}}{S_{N,i} \cdot R_{i,j}}$	SV
	64 cm	0,113	0,376	0,720	0,85	0,671	1,00

10.4 Rozdelenie trasy na stavebné objekty

Po spojení výsledkov z analýzy, výpočtov a po zohľadnení geotechnických porúch je rozdelenie trasy na stavebné objekty nasledovné:

Rozdelenie objektov s druhom úprav vozovky

	Staničenie (km)		Dĺžka úseku (m)	Úprava vozovky		Úprava podložia vplyvom GTP (m2)		
	od	do		V2	V4	V5 (0,5 m)	V6 (0,8 m)	V7 (1,0 m)
101-00	0,000	1,420	1420	-	0,000 - 1,420	-	-	-
102-00	1,420	3,800	2380	1,500 - 2,100 3,200 - 3,800	1,420 - 1,500 2,100 - 3,200	-	-	2,300 - 2,494 (LSV) 2,899 - 3,149 (CŠV)
220-00	3,800	4,119	319	-	-	-	-	3,800 - 4,119
103-00	4,119	6,900	2781	4,119 - 6,900	-	-	-	-
222-00	6,900	7,235	335			7,044 - 7,235		6,900 - 7,044
104-00	7,235	7,750	515	7,235 - 7,750	-	-	-	-
105-00	7,750	8,455	705	7,750 - 8,000	8,000 - 8,455	-	-	8,000 - 8,455 (CŠV)
106-00	8,455	9,880	1425	-	8,545 - 9,350 9,650 - 9,880	-	-	8,455 - 8,545 (CŠV) 9,350 - 9,650 (CŠV)
107-00	9,880	11,800	1920	10,100 - 11,800	9,880 - 10,100	-	10,150 - 10,550 (PSV) 11,030 - 11,100 (LSV)	-

108-00	11,800	13,010	1210	11,800 - 13,010	-	12,920 - 13,010 (PSV)	11,800 - 11,980 (CŠV) 12,610 - 12,700 (PSV)	12,500 - 12,610 (CŠV)
109-00	13,010	14,875	1865	13,010 - 13,200 14,000 - 14,875	13,200 - 14,000	13,010 - 13,030 (PSV)	-	14,590 - 14,720 (LSV) 14,600 - 14,660 (PSV)
110-00	14,875	17,030	2155	14,875 - 15,100	15,100 - 17,030	15,050 - 15,170 (PSV)	-	14,875 - 15,050 (PSV) 15,320 - 15,430 (CŠV) 15,530 - 15,740 (CŠV) 15,770 - 15,870 (CŠV)
224-00	17,030	18,100	1070	-	-	17,030 - 17,206 17,374 - 17,565 17,809 - 17,855 17,973 - 18,100	-	17,206 - 17,374 17,565 - 17,809 17,855 - 17,973
111-00	18,100	21,065	2965	18,100 - 21,065	17,990 - 18,100	-	-	19,770 - 19,850 (LSV) 20,149 - 20,240 (LSV) 20,240 - 20,330 (CŠV) 20,430 - 20,750 (LSV) 20,850 - 21,065 (LSV)
112-00	21,065	24,243	3178	21,065 - 24,248	-	-	-	21,299 - 21,369 (LSV) 21,580 - 22,000 (LSV) 22,100 - 22,160 (PSV)

Poznámka:

LSC – Ľavá strana vozovky
PSV – Pravá strana vozovky
CŠV – Celá šírka vozovky

11. VYBAVENIE KOMUNIKÁCIE

Do vybavenia objektu zaraďujeme záchytné bezpečnostné zariadenia, vodiace bezpečnostné zariadenia a dopravné značenie. Súčasťou rekonštrukcie je aj zvýšenie bezpečnosti dopravy na predmetnej komunikácii. Cesta bude v správe TSK.

11.1 Bezpečnostné zariadenia

11.1.1 Záchytné 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 cesty.

Z dôvodu potreby zvýšenia bezpečnosti cestnej premávky je navrhnutá výmena všetkých jestvujúcich záchytných bezpečnostných zariadení a doplnenie nových podľa potreby v celej dĺžke trasy.

Pri návrhu úrovňou zachytenia, druhu a umiestnenia 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
- a podľa schválených technických predpisov výrobcov (TPV)

Všeobecne

Zvodidlá ich vyhotovenia a osadenie ako aj prechod medzi jednotlivými druhmi zvodidiel bude vyhotovený v súlade s technickými predpismi výrobcu (TPV) jednotlivých zvodidiel. Dynamické priehyby a pracovné šírky zvodidiel pre rôzne úrovne zachytenia sú definované v technických predpisoch výrobcu zvodidiel (TPV). Presné dĺžky zvodidiel resp. dĺžky zvodidiel pred prekážkou a dĺžky nábehov a detailné riešenia zvodidiel (prechody medzi oceľovými a bet. zvodidlami a pod.) sa upravujú v zmysle TPV výrobcu konkrétne použitých zvodidiel.

Podrobné vykreslenie zvodidiel je v prílohe č.2 Situácia, kde je jasne definovaná ich poloha, začiatky a konce zvodidiel, taktiež sú vyznačené úrovne zachytenia.

Zvodidlo na krajnici

Základným typom zvodidla je jednostranné oceľové zvodidlo, s lícom na hranici voľnej šírky komunikácie. Navrhnuté sú nasledovné zvodidlá a úrovne zachytenia.

Jednostranné oceľové zvodidlo v krajnej polohe nespevnenej krajnice s úrovňou zachytenia N2.

Jednostranné oceľové zvodidlo v krajnej polohe nespevnenej krajnice s úrovňou zachytenia H1:

- na násypoch (so sklonom 1:2,5, resp. 1:2) s výškou nad 6,0 m
- na strmých násypoch svahoch (so sklonom viac ako 2:1),
- pred mostnými objektmi ako prechod na oceľové mostné zvodidlo úrovne zachytenia H2,
- v mieste so súbežnou komunikáciou,

Jednostranné oceľové zvodidlo v krajnej polohe nespevnenej krajnice s úrovňou zachytenia H2:

- v mieste ochrany zdroju pitnej vody,

V mieste betónových ríms oporných múrov bude osadené oceľové zábradelné zvodidlo úrovne zachytenia H2.

Dočasné zvodidlo

Ako dočasné zvodidlo v čase výstavby bude použité betónové jednostranné zvodidlo s úrovňou zachytenia H2.

11.1.2 Vodiace bezpečnostné zariadenia

Funkciu vodiacich zariadení budú na diaľnici 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 nepoužitia zvodidla. Na betónových zvodidlách budú osadené zvodidlové odrážače.

Ak hranicu voľnej šírky vymedzuje zvodidlo, umiestnia sa odrazky vo funkčnom usporiadaní stanovenom smerovými stĺpkami (v priamej a pri smerových oblúkoch $R \geq 1250$ m je vzdialenosť stĺpikov 50 m) na nadstavci smerového stĺpika zvodnice, kvôli zabezpečeniu plynulého výškového optického vedenia. Vzájomná vzdialenosť smerových stĺpikov sa vždy meria v osi

jazdného pásu. Z dôvodu správnej orientácie vodiča sa smerové stĺpiky osadzujú oproti sebe, t.j. v tom istom priečnom reze. Vodiace dopravné zariadenia budú osadené v odstupe v súlade s STN 73 61 01 v zmysle zákona č. 90/1998 Z.z. o stavebných výrobkoch a musia spĺňať požiadavky STN EN 12899-3.

Vzájomná vzdialenosť smerových stĺpikov je navrhnutá podľa nasledovných zásad:

- V priamej a pri smerových oblúkoch	$R \geq 1250 \text{ m}$	50 m
- V smerových oblúkoch	$1250 > R \geq 850 \text{ m}$	40 m
- V smerových oblúkoch	$850 > R \geq 450 \text{ m}$	30 m
- V smerových oblúkoch	$450 > R \geq 250 \text{ m}$	20 m
- V smerových oblúkoch	$250 > R \geq 50 \text{ m}$	10 m
- V smerových oblúkoch	$R \leq 50 \text{ m}$	5 m

Pri osádzaní smerových stĺpikov musia byť dodržané tieto zásady:

- Smerové stĺpiky budú vyhotovené z ohybných alebo ľahko deštruovateľných materiálov, aby pri náraze boli ľahko ohybné alebo sa ľahko uvoľnili, a aby sa pri strojovej údržbe krajníc dali ľahko a rýchlo vybrať. Nesmú sa používať materiály, ktoré nezaručujú tvarovú stálosť za daných poveternostných podmienok.
- Budú otočené oproti vodičovi obrysou plochou so šírkou 0,10 m až 0,13 m a výškou 1,05 m.
- Budú mať bielu (prípadne žltú) farbu (na mostoch modrú), ich plocha musí byť viditeľná v smere jazdy vozidla a zvierat s rovinou priečneho rezu cestnej komunikácie uhol 10° , čierne pruhy sú nakreslené 0,15 m pod horným okrajom v klesajúcom uhle 15° v smere k jazdnému pásu a slúžia na umiestňovanie odraziek.
- Na všetkých cestných komunikáciách majú byť rovnaké odrazky, dve oranžové vpravo v smere jazdy a jedna biela vľavo v smere jazdy

11.2 Dopravné značenie

Vzhľadom na charakter stavby sa bude jestvujúce dopravné značenie v plnej miere rešpektovať. Projekt uvažuje s použitím dočasného dopravného značenia počas vykonávania stavebných prác a s doplnením trvalého dopravného značenia po ukončení prác.

Návrh dopravného značenia diaľnice a ostatných komunikácií bol spracovaný v súlade s platnými predpismi a normami. Návrh dopravného značenia je v prílohe č. 6.

11.2.1 Dočasné dopravné značenie

Dočasné dopravné značenie bude použité pri zmene organizácie dopravy počas stavebných prác. Projekt uvažuje s použitím zvislých prízemných dopravných značiek, vodorovným dopravným značením spolu so svetelnou signalizáciou.

Rekonštrukcia cesty spočíva vo nasledovných stavebných úpravách:

- frézovanie jestvujúceho asfaltového krytu vozovky
- asfaltovanie nového krytu vozovky,
- rekonštrukcia existujúcich priekop,
- výmena a doplnenie existujúcich zvodidiel,
- rekonštrukciu priepustov a mostov,
- úprava nespevnenej krajnice.

Rekonštrukcia sa bude realizovať vždy po polovici cesty, tak aby jeden jazdný pruh šírky min. 2,75m zostal voľný pre verejnú dopravu. Dĺžka pracovného záberu pri asfaltovaní bude max. 200m resp. podľa možností dodávateľa stavby. Doprava bude usmerňovaná zvislým a vodorovným dočasným značením s doplnením svetelnou signalizáciou. Zostava značiek

dočasného dopravného značenia bude závislá od miesta rekonštrukcie (buď v obci alebo mimo obec) a podľa druhu vykonávaných prác. Stavebné práce na stavbe budú vykonávané za plnej verejnej premávky.

Zabezpečenie pracoviska podľa návrhu DDZ je nutným základom, ktorý je možný podľa potreby rozšíriť. Pracovné miesto sa môže označovať a zriaďovať až po vyhotovení projektu, po získaní a nadobudnutí právoplatnosti povolenia od príslušného cestného správneho orgánu

11.2.1.1 Svetelná signalizácia

Prenosná semaforová súprava je určená k riadeniu dopravy na priamom úseku bez bočných vjazdov a to spôsobom, že protismerné smery sa navzájom striedajú v určitých intervaloch. Semaforey navzájom môžu komunikovať, takže je možné riadenie dopravy a naprogramovanie rôznych režimov prevádzky podľa denného a časového harmonogramu. Predpokladaný časový odhad na vyprázdňovanie vozidiel v jednom jazdnom páse je 2 až 3 min. Práce budú prevádzkané po úsekoch o dĺžke max. 200 m.

11.2.1.2 Zvislé dopravné značenie

V projekte sú navrhnuté nasledovné nové typy zvislých dopravných značiek:

- prízemné zvislé dopravné značky

11.2.1.3 Vodorovné dopravné značenie

Vodorovné dopravné značenie bude na vozovke naznačené odstrániteľnou lepiacou páskou oranžovej farby.

11.2.1.4 Požiadavky na dočasné dopravné značenie

Dočasné dopravné značenie, ktoré osadí počas výstavby dodávateľ stavby, musí zabezpečiť tak dopravnú prístupnosť územia, ako aj bezpečné vykonávanie stavebných prác. Dočasné dopravné značenie si, vzhľadom na operatívnosť a pružnosť výstavby, osadí počas výstavby dodávateľ stavby podľa druhu vykonávaných prác.

Navrhované dopravné značenie je navrhnuté v súlade s Technickými podmienkami TP 02/2010, ktoré vychádzajú zo zákona č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov, zákona č. 8/2009 Z. z o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov, a vyhlášky Ministerstva vnútra SR č. 9/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Základné rozmery, farebné vyhotovenie ako aj symboly zvislých dopravných značiek sú navrhnuté podľa STN 01 8020.

Dopravné značenie bude použité len v takom rozsahu a takým spôsobom, ako to nevyhnutne vyžaduje bezpečnosť a plynulosť cestnej premávky a bude umiestnené iba na nevyhnutnú dobu a bude riadne udržiavané.

Presný termín použitia dopravných značiek určí realizátor stavby, určí taktiež zodpovednú osobu za dodržiavanie podmienok určenia dočasného dopravného značenia.

Pri samotnom realizovaní prenosných dopravných značiek je potrebné dodržať nasledovné zásady:

- dopravné značky a dopravné zariadenia môžu byť osadené v súlade s projektom len bezprostredne pred začatím prác a presmerovaním dopravy.
- označovanie pracovného miesta na PK vykonáva odborne spôsobilá osoba (organizácia),
- vedenie dopravy v oblasti pracovného miesta musí byť pre všetkých účastníkov premávky na PK jednoznačne pochopiteľné a dobre rozpoznateľné;
- na zabezpečenie pracovného miesta sa vykonávajú len také opatrenia, ktoré sú bezpečné a potrebné,

- osadenie (montáž) dopravných značiek a zariadení musí postupovať v smere jazdy vozidiel, pri ich odstraňovaní sa postupuje proti smeru jazdy
- ZDZ, VDZ, DZ a svetelná signalizácia, ktoré sú potrebné na zabezpečenie pracovného miesta, sa inštalujú až tesne pred začiatkom prác; ak sa dopravné značky, dopravné zariadenia alebo svetelné signály nainštalujú skôr, musí byť ich platnosť vhodným spôsobom (napr. zakrytím) zrušená do času začatia práce
- s prácami na pracovisku v riešenom úseku je možné začať až po kompletnom osadení dopravných značiek a zariadení
- dopravné značky a dopravné zariadenia použité na zabezpečenie uvedených prác musia byť v bezchybnom stave, nesmú byť poškodené, musia byť udržiavané v čistote a na určených miestach
- prenosnou zvislou dopravnou značkou pre túto miestnu úpravu sa rozumie značka umiestnená na červeno-bielom pruhovanom stĺpiku. Tieto značky musia byť v reflexnej úprave základnej veľkosti. Umiestnené majú byť tak, aby značky ani ich nosné konštrukcie nezasahovali do dopravného priestoru komunikácie. Bočná vodorovná vzdialenosť bližšieho okraja značky od spevnenej krajnice nesmie byť menšia ako 0,50m, v obci min. 0,30m od hrany obrubníka. Spodný okraj najnižšie osadenej zvislej dopravnej značky bude 1,50m nad úrovňou spevnenej krajnice.
- v prípade, že prekážka v cestnej premávke zostane aj počas nočnej doby alebo za zníženej viditeľnosti, je potrebné, aby bola náležite osvetlená v zmysle platných noriem
- DDZ sa musí odstrániť ihneď, ak sa práce ukončili a DDZ stratilo svoje opodstatnenie.

Pracovné vozidlá a stroje na pracoviskách musia byť vybavené príslušným bezpečnostným označením, výstražné svetlá, červeno-biele reflexné prvky, svetelné šípky a pod. Osoby, ktoré sa trvalo alebo príležitostne pohybujú v priestore pracoviska na ceste, sú povinné nosiť výstražné oblečenie zodpovedajúce príslušným predpisom.

Medzi priestorom pracoviska a priestorom dopravy je potrebné zachovať v prípade možnosti min. odstup 0,6 m. Pracovný materiál a vykopaná zemina nesmie byť uložená mimo vyznačeného pracovného priestoru.

Na funkčnosť zabezpečenia pracovísk na ceste je potrebné neustále dohliadať a to aj v období, keď sa na pracovisku nepracuje. Pri zistení nesúladu dopravného značenia medzi schváleným dopravným značením a skutočnosťou je potrebné neodkladne odstrániť zistené nedostatky.

Dopravné značky a dopravné zariadenia použité na zabezpečenie staveniska musia byť v bezchybnom stave, nesmú byť poškodené, musia byť udržiavané v čistote, správne osadené, musí byť zabezpečená ich neustála funkčnosť, musia byť upevnené tak, aby vplyvom poveternostných podmienok a vplyvom cestnej premávky nedochádzalo k ich deformácii, mechanickému kmitaniu, posunutiu, pootočeniu alebo padnutiu.

Presné vyhotovenie graficky pripraví dodávateľ, ktoré pred vyhotovením najskôr odsúhlasí s dopravným inšpektorátom a príslušným správnym cestným orgánom.

Zastavovanie vozidiel bude zabezpečené oprávnenými osobami v zmysle zákona č. 8/2009 Z.z. o cestnej premávke

11.2.2 Trvalé dopravné značenie

Projekt trvalého dopravného značenia pozostáva z dopravných značiek trvalých zvislých a vodorovného dopravného značenia trvalého. Cieľom trvalého dopravného značenia je informovať vodičov o dopravných situáciách v predmetnom úseku, t.j. o smeroch cieľov, počte jazdných pruhov, o hlavnej ceste a pod.

Trvalé dopravné značenie bude rešpektovať jestvujúci stav, v prípade potreby sa dopravne značenie doplní, alebo upraví.

11.2.2.1 Zvislé dopravné značenie

Zvislé dopravné značenie sa bude rešpektovať, v prípade potreby sa jestvujúce dopravné značenie upraví, resp. preloží v zmysle predpisov.

V projekte sú navrhnuté nasledovné nové typy zvislých dopravných značiek:

- prízemné zvislé dopravné značky

Pravidlá pre umiestňovanie dopravných značiek

- zvislé dopravné značky sa umiestňujú, pokiaľ nie je ďalej uvedené inak, pri pravom okraji cesty v smere jazdy vozidiel, na diaľniciach a rýchlostných cestách s viac ako 2 jazdnými pruhmi v jednom smere sa osádzajú vždy po oboch stranách komunikácie.
- zvislé dopravné značky, ani ich konštrukcie nemôžu zasahovať do vymedzenej časti dopravného priestoru (voľná šírka a výška cesty).
- nosné konštrukcie dopravných značiek a zariadení môžu zasahovať do prechodného priestoru, pokiaľ v danom mieste je voľná šírka aspoň 1,50 m. Najmenšia vodorovná vzdialenosť bližšieho okraja zvislej dopravnej značky, dopravného zariadenia alebo ich nosnej konštrukcie od vonkajšieho okraja spevnenej časti krajnice je 0,50 m maximálne však 2 m, v úsekoch, kde je osadené zvodidlo, je nutné stĺpiky a nosné konštrukcie zvislých dopravných značiek osadzovať zásadne za zvodnicu.
- pre značky umiestňované na stĺpe platí, že spodný okraj značiek musí byť nad úrovňou vozovky mimo obec do rozmeru 2,25m² 1,20 m, nad rozmer 2,25m² spodný okraj 1,50m a v obci min.2,0 m. Odlišným spôsobom sa umiestňujú dopravné značky C6a až C6c, ktoré sú umiestnené na začiatku dopravného ostrovčeka a umiestňujú sa spodným okrajom vo výške 0,60m-0,80m nad úrovňou vozovky alebo ostrovčeka, ďalej dopravné značky IS32a až IS 32c „Kilometrovník“, ktoré sa umiestňujú spodným okrajom 0,40-0,80m nad úrovňou vozovky, v prípade osadeného záchytného bezpečnostného zariadenia sa umiestňujú nad týmto zariadením.
- pre značky umiestňované na portáli platí, že spodný okraj značiek musí byť nad úrovňou vozovky min. 5,20 m.
- zvislé dopravné značky a dopravné zariadenia sa umiestňujú približne kolmo k smeru cestnej premávky.

Požiadavky na zvislé dopravné značenie

Prízemné dopravné značky:

- podkladová fólia a symbol v retroreflexnej úprave triedy 2 (Ref 2)
- umiestnenie na samostatných nosičoch vedľa jazdného profilu komunikácie
- bez prederavenia prednej strany značky, ZDZ zodpovedá triede P3 (predná strana značky nesmie byť v nijakom prípade prevŕtaná)
- podklad FeZn, ZDZ budú so založeným ochranným okrajovým profilom, hrúbka plechu 2 mm, ZDZ do rozmeru 1000/1500 s dvojitém prelisom na okraji, hrúbka plechu 1 mm
- výška písma 350 mm
- dopravné značenie s reflexnou fluorescenčnou žltozelenou farbou – fólia v retroreflexnej úprave triedy 3 (Ref 3)
- ochrana proti antigrafitu
- nosič FeZn
- záruka trvalého ZDZ vrátane nosičov a spojovacieho materiálu 7 rokov
- veľkoplošné prízemné zvislé dopravné značky budú umiestnené na Zn I profiloch
- rozmer značiek zväčšený, rozmery veľkoplošných dopravných značiek budú upresnené vo výrobných výkresoch

11.2.2.2 Vodorovné dopravné značenie

Vzhľadom na charakter stavby príde stavebnými prácami k poškodeniu alebo odstráneniu jestvujúceho vodorovného dopravného značenia. Projekt rieši jeho obnovu.

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. Nátery a ostatné nanosené hmoty určené pre vodorovné dopravné značenie musia byť odolné proti pôsobeniu chemických rozmrazovacích prostriedkov a proti poveternostným vplyvom, ktoré nesmú zhoršovať kvalitu a trvanlivosť značenia. Značenie nesmie rozrušovať kryt vozovky.

V mieste priechodov pre chodcov bude pred každou čiarou značky V6a v smere jazdy zafrézovaný trvalý retroreflexný dopravný gombík (TDG) bielej farby. TDG budú vyhotovené v type P1A, H1, HD1, PRP1, NCR1. TDG budú navrhnuté a vyhotovené v zmysle TP 08/2005.

Požiadavky pre striekanie vodorovného dopravného značenia:

- stredná deliaca čiara (V1a, V2a, V2b) bude zhotovená ako štrukturálna neakustická z dvojzložkového striekaného plastu,
- vodiace čiary (V4) budú zhotovené ako štrukturálne akustické z dvojzložkového striekaného plastu,
- obvodové čiary pre vodorovné dopravné značenie V13 (dopravné tiene) budú zhotovené ako štrukturálne neakustické, v pokračovaní vodiaceho prúžku (V4) budú zhotovené ako štrukturálne akustické z dvojzložkového striekaného plastu,
- dopravné a predbežné šípky (V9b) budú zhotovené ako štrukturálne neakustické z hladkého plastu v reflexnej úprave,
- ostatné vodorovné dopravné značenie na cestách bude zhotovené z hladkého plastu v reflexnej úprave.
- záruka na vodorovné dopravné značenie - 5 rokov.

Pri realizácii vodorovného dopravného značenia (VDZ) s použitím retroreflexného plastového dvojzložkového materiálu – profilovaného aj hladkého musia byť dodržané nasledovné technicko – kvalitatívne požiadavky:

- hrúbka vrstvy: 2 – 3 mm
- reflexnosť VDZ za denného do 30 dní po aplikácii VDZ musí byť minimálne 160 mcd/m²/lx (STN EN 1436 +A1:1.4.2009 - trieda Q4)
- reflexnosť VDZ za denného svetla na konci záručnej doby musí byť minimálne 100 mcd/m²/lx (STN EN 1436 +A1:1.4.2009 – trieda Q2)
- dretrreflexnosť VDZ pri osvetlení svetlami vozidla v podmienkach za sucha do 30 dní po aplikácii musí byť minimálne 300 mcd/m²/lx (STN EN 1436 +A1:1.4.2009 – trieda R5)
- retroreflexnosť VDZ pri osvetlení svetlami vozidla v podmienkach za sucha na konci záručnej doby musí byť minimálne 100 mcd/m²/lx (STN EN 1436 +A1:1.4.2009 – trieda R2)
- merný koeficient R_L pre VDZ v podmienkach za vlhka nesmie byť počas záručnej doby nižší ako 75 mcd/m²/lx (STN EN 1436 +A1:1.4.2009 – trieda RW4)
- merný koeficient R_L pre VDZ v podmienkach za dažďa nesmie byť počas záručnej doby nižší ako 75 mcd/m²/lx (STN EN 1436 +A1:1.4.2009 – trieda RR4)
- koeficient jasu β pre VDZ v podmienkach za sucha počas záručnej doby nesmie klesnúť pod 0,40 (STN EN 1436 +A1:1.4.2009 – trieda B4)
- trichromatické súradnice bodov tolerančných oblastí musia byť v súlade s STN EN 1436 +A1:1.4.2009.

11.2.3 Legislatívne podmienky

Symbody, vyobrazenie a rozmery dopravných značiek sú navrhnuté v súlade so:

- Zákonom č. 315/1996 Z. z., o premávke na pozemných komunikáciách

- Vyhláškou č. 225/2004 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona č. 315/1996 Z. z.
- so zákonom č. 8/2009 Z.z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- s vyhláškou č. 9/2009 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov s účinnosťou od 1.2.2009,
- s novelou č. 130/2010 Z.z. s účinnosťou od 15.4.2010, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva vnútra SR č. 9/2009 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- s novelou č. 413/2010 Z.z. s účinnosťou od 1.11. 2010, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva vnútra SR č. 9/2009 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení vyhlášky č. 130/2010 Z.z.,
- s novelou č. 361/2011 Z.z. s účinnosťou od 1.11.2011, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva vnútra SR č. 9/2009 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- s novelou č. 467/2013 Z.z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 9/2009 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov s účinnosťou od 17.12.2013,
- Technickou normou STN 01 8020 „Dopravné značky na pozemných komunikáciách“, júl 2000
- Technickou normou STN 01 8020 „Dopravné značky na pozemných komunikáciách, Zmena 1“, december 2003
- Technickou normou STN 01 8020 „Dopravné značky na pozemných komunikáciách, Zmena 2, máj 2005
- Technickou normou STN EN 12899-1 Trvalé zvislé dopravné značky, časť: Trvalé značky, december 2003
- Technickou normou STN EN 1436 Materiály na vodorovné dopravné značenie pozemných komunikácií. Požiadavky na vodorovné dopravné značky.
- TP 04/2005 „Použitie zvislých a vodorovných dopravných značiek na pozemných komunikáciách“
- TP 08/2005 Všeobecné zásady na použitie retroreflexných dopravných gombíkov na pozemných komunikáciách
- TP 09/2006 „Použitie, kvalita a systém hodnotenia dopravných a parkovacích zariadení
- Zásadami pre používanie dopravného značenia na pozemných komunikáciách /Schválené MDPa T SR č.j. 1234/270-98/.

12. BILANCIA ZEMINY A POUŽITÝCH MATERIÁLOV

Súčasťou dokumentácie je aj časť R - Rozpočet.

Bilanciu zeminy je možné charakterizovať nedostatkom násypového materiálu. Nedostatok vhodných násypových zemín je možné riešiť použitím vybúraného materiálu z podkladných vrstiev existujúcej vozovky (po úprave). Nedostatok vhodných štrkovitých zemín do aktívnej zóny vozovky resp. do sanačnej vrstvy je potrebné riešiť dovozom zeminy. Kupovaný materiál do násypov je možné riešiť dovozom materiálu z okolitých ložísk.

Spôsob nakladania s prebytočnou zeminou a materiálom je popísaný v časti správy „Búracie a zemné práce“.

13. BILANCIA ODPADOV A NAKLADANIE S NIMI

13.1 Spôsob nakladania s odpadmi počas výstavby

Nakladanie s odpadom v zmysle zákona o odpadoch je zber, preprava, zhodnocovanie a zneškodňovanie odpadu vrátane dohľadu nad týmito činnosťami a nasledujúcej starostlivosti o miesta zneškodňovania a zahŕňa aj konanie vo funkcii obchodníka alebo sprostredkovateľa.

Každý je povinný nakladať s odpadom, alebo inak s ním zaobchádzať takým spôsobom, ktorý neohrozuje zdravie ľudí a nepoškodzuje životné prostredie, a to tak, aby nedochádzalo k

- riziku znečistenia vody, ovzdušia, pôdy, rastlín a živočíchov,
- obťažovaniu okolia hlukom alebo zápachom a
- nepriaznivému vplyvu na krajinu alebo miesta osobitného významu.

Podľa Programu odpadového hospodárstva SR je potrebné pri nakladaní s odpadmi vznikajúcimi pri výstavbe cesty uprednostniť ich materiálové zhodnocovanie pred zhodnocovaním energetickým a zneškodňovanie spaľovaním pred skládkovaním.

Zhodnocovanie odpadu je činnosť, ktorej hlavným výsledkom je prospešné využitie odpadu za účelom nahradiť iné materiály vo výrobnej činnosti alebo v širšom hospodárstve alebo pripravenosť odpadu na plnenie tejto funkcie. Zhodnocovanie odpadov sa vykonáva ako materiálové alebo energetické zhodnocovanie. Zneškodňovanie odpadu je každá činnosť, ktorá nie je zhodnocovaním, aj vtedy, ak je druhotným výsledkom činnosti spätné získanie látok alebo energie.

Stavebné odpady, ktoré vzniknú pri demolácií a rekonštrukcii komunikácií budú materiálovo zhodnotené pri výstavbe a rekonštrukcii § 40c) ods.4/zák.č.223/2001Z.z. o odpadoch v znení neskorších predpisov.

Pre štádium výstavby vypracuje stavebník komunikácie program nakladania s odpadom. Tento má byť vypracovaný v súlade s požiadavkami zákona č.223/2001 Z.z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov, a Vyhlášky č.310/2013 Z.z. ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch. Okrem toho je povinný pre svojich zamestnancov vypracovať, resp. doplniť podľa zmeny legislatívnych predpisov prevádzkovú smernicu o nakladaní s nebezpečnými odpadmi, ako aj havarijný plán pri nakladaní s nebezpečnými odpadmi.

Odpady vznikajúce pri výstavbe tvorí prevažne prebytočný výkopový materiál a materiál z demolácií neznečistený škodlivinami. Odpad zahŕňajúci vybúraný a vyzískaný materiál sa predpokladá zhodnocovať prevažne v rámci stavby, pričom sa s ním bude nakladať nasledovne:

- štrkodrvina a štrkopiesok z podkladov vybúraných jestvujúcich ciest sa zabuduje do zemných telies cestných objektov
- asfaltobetón - všetky asfaltové vrstvy vybúraných vozoviek sa odstránia technológiou frézovania a je možné ich znovu použiť do nových vozoviek. Druhou možnosťou je ponúknuť daný frézovaný asfaltobetónový materiál správcovi cesty na zhodnotenie,
- vyrúbaná zeleň bude odovzdaná TSK.
- pne stromov budú odovzdané TSK, vetvy konárov stromov a krovín z výrubu budú umiestnené na evidovanú skládku odpadov. Drevná hmota, ktorá nebude využitá, sa zlikviduje štiepkovaním. Nakladanie s týmto materiálom sa musí zdokumentovať, je zakázané páliť pne, vetvy stromov a krovín na stavenisku.
- kovové konštrukcie a vodiče z demontovaných vedení sa odovzdajú majiteľovi resp. správcovi danej siete na miesto, ktoré určí. Je nutné počítať s väčšou rozvoznou vzdialenosťou - skladovacie kapacity správcov sietí sú prevažne centralizované. Krajné riešenie (ak správca vedenia odmietne materiály zo svojich sietí) je odovzdať ich do najbližšej zberne surovín,

- vhodná zemina z výkopových prác jednotlivých objektov sa zabuduje do násypu cestného telesa, prípadne sa spolu s nevhodnou zeminou upraví
- prebytočná neznečistená výkopová zemina nevhodná na zabudovanie do násypu sa môže použiť na vykonanie terénnych úprav uvedených v stavebnom zákone, len na základe rozhodnutia príslušného stavebného úradu

Nebezpečné odpady, ktoré budú vznikať počas výstavby sa zneškodňujú termickým spaľovaním, biodegradáciou, alebo využitím ako druhotné suroviny. Odpad musí byť vytriedený a podľa jednotlivých druhov zhromažďovaný. Zhotoviteľ stavby je povinný zabezpečiť označenie nebezpečných odpadov nachádzajúcich sa v kontajneroch, nádobách, skladovacích a manipulačných miestach identifikačným listom nebezpečného odpadu. Obaly musia byť pevné a nepriepustné, aby vydržali namáhanie pri skladovaní, preprave a uložení. Odpady sa musia baliť bezpečne a podľa účelu ďalšieho nakladania s nimi.

Pre nebezpečné odpady musí byť zabezpečená analýza ich vlastností oprávnenou osobou za účelom určenia podmienok nakladania s nimi, resp. z hľadiska spôsobu ich zneškodnenia. Nebezpečný odpad môže byť odovzdaný na ďalšie nakladanie či likvidáciu výlučne len odberateľovi s písomným oprávnením - rozhodnutím na nakladanie s nebezpečným odpadom, vydaným príslušným orgánom štátnej správy odpadového hospodárstva, alebo Ministerstvom životného prostredia SR. Uvedené rozhodnutie musí byť založené v dokumentácii evidencie odpadov zhotoviteľa stavby.

Odpady produkované počas výstavby a prevádzky sa zaraďujú do kategórií a druhov v zmysle vyhlášky MŽP SR č. 284/2001 Z.z., ktorou sa ustanovuje „Katalóg odpadov“, v znení vyhlášky MŽP SR č. 409/2002 a vyhlášky MŽP SR č. 129/2004. Jednotlivé druhy odpadov sa zaraďujú do skupín a podskupín odpadov.

V zmysle tejto vyhlášky je možné vznikajúce odpady pri výstavbe objektu zaradiť nasledovne:

Číslo skupiny, podskupiny a druhu odpadu	Názov skupiny, podskupiny a druhu odpadu:	Pôvod vzniku odpadu	Kategória odpadu
02 01 07	Odpady z lesného hospodárstva	Výrub krovia, stromov	
17 01 01	Betón	Búranie vozoviek	O
17 01 07	Zmesi betónu	Búranie vozoviek	
17 03 02	Bitúmenové zmesi iné ako uvedené v 17 03 01	Búranie a frézovanie vozoviek	O
17 04 05	Železo a oceľ	Odstránenie zvodičiek a značiek	O
17 04 11	Káble iné ako uvedené v 17 04 10	demolácie	O
17 05 03	Zemina znečistená ropnými látkami	Havária na stavbe	N
17 05 04	Zemina a kamenivo iné ako uvedené v 17 05 03	Nestmelené podklady vozoviek	O
17 05 06	Výkopová zemina iná ako uvedená v 17 05 05	Výkopy	O
17 09 04	Zmiešané odpady zo stavieb a demolácií iné ako uvedené v 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03		O
20 03 99	Zmesový odpad inak nešpecifikovaný	Demolácie	O

O – ostatný, N – nebezpečný

Spôsob nakladania s uvedenými druhmi odpadov, ktoré boli zaradené do kategórie odpad ostatný, bude pôvodca zabezpečovať najmä nasledovnými činnosťami: Z, R13, D15. Ďalšie nakladanie s odpadmi bude zabezpečované oprávnenými osobami na zmluvnom základe.

Vybúrané a odkopané materiály budú odvezené na riadenú skládku TKO.

V zmysle zákona o odpadoch 79/2015, §77 ods.3 je za nakladanie s odpadmi zodpovedný ten pre ktorého bolo vydané stavebné povolenie.

Počas výstavby bude vedená evidencia všetkých druhov odpadov v zmysle Vyhlášky MŽP SR č. 283/2001 Z. z. („Evidenčný list odpadu“), sumárne „Hlásenie o vzniku odpadu a nakladaní s ním“ bude predložené príslušnému obvodnému úradu ku kolaudácii stavby.

V Bratislave 20.12.2016

Vypracoval: Ing. Ľuboslav Nagy
Ing. Viktor Tóth