

OBSAH

| | |
|---|-----------|
| 1. Identifikačné údaje | 2 |
| 2. Základné údaje o moste (podľa STN 73 6200:1975) | 2 |
| 3. Nadväznosť na dokumentáciu pre stavebné povolenie (DSP) | 3 |
| 3.1 Zmeny oproti predchádzajúcemu stupňu | 3 |
| 3.2 Účel mosta a požiadavky na jeho riešenie | 3 |
| 4. Charakter prekážky a prevádzanej cesty | 4 |
| 5. Územné podmienky | 4 |
| 6. Geologické podmienky | 4 |
| 6.1 Geotechnické parametre | 6 |
| 7. Technické riešenie mosta | 9 |
| 7.1 Charakteristika mosta | 9 |
| 7.2 Popis konštrukcie mosta | 9 |
| 7.2.1 Nosná konštrukcia | 9 |
| 7.2.2 Spodná stavba | 10 |
| 7.3 Vybavenie mosta | 11 |
| 8. Výstavba mosta | 18 |
| 8.1 Postup výstavby mosta | 18 |
| 8.2 Súvisiace objekty | 18 |
| 8.3 Vzťah k územiu | 18 |
| 9. Požiadavky na meranie počas výstavby mosta, zaťažovacie skúšky a dlhodobé sledovanie | 18 |
| 10. Označenie roku výstavby mosta, evidenčné číslo | 19 |
| 11. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci a prevádzke stavebných zariadení počas výstavby | 19 |
| 12. HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET - odvodnenia mosta č. st. 202 | 20 |

1. Identifikačné údaje

Názov stavby : Rýchlostná cesta R3 Tvrdošín - Nižná nad Oravou

Objekt č. : **202-00**

Názov mosta : Most na R3 v km 0.7 nad údolím

Katastrálne územie : Tvrdošín

Okres : Tvrdošín

Budúci správca mosta : NDS

Projektant : GEOCONSULT s.r.o.
Miletičova 21
P.O. BOX 34, 820 05 Bratislava
IČO : 31 422 969

Zodpovedný projektant : Ing. Dušan Ďuriš, PhD.

Bod kríženia : nevyskytuje sa

Staničenie na premostovanej prekážke : nevyskytuje sa

Uhol kríženia : nevyskytuje sa

Výška priechodového prierezu :

2. Základné údaje o moste (podľa STN 73 6200:1975)

Charakteristika mosta

a) na pozemnej komunikácii

b)

c) nad údolím

d) s tromi otvormi

e) jednopodlažný

f) s hornou mostovkou

g) nepohyblivý

h) trvalý

i) v priamej

j) kolmý

k) s normovou zaťažiteľnosťou

l) masívny

- m) vyľahčený
- n) trémový
- o) otvorene usporiadaný
- p) s neobmedzenou voľnou výškou

Základné údaje o moste

| | |
|--|--------------------------------------|
| Dĺžka premostenia: | : 104m (v osi mosta) |
| Dĺžka mosta: | : 120,90m |
| Šikmosť mosta: | : kolmý |
| Šírka medzi obrubníkmi | : 16,5m |
| Šírka služobných chodníkov | : 0,75m |
| Šírka medzi zvodidlami | : 16,5m |
| Výška mosta | : ~14,0m |
| Stavebná výška | : 2,59m |
| Plocha mosta (dĺžka premostenie*šírka medzi zábradlím) | : $104 \cdot 17,75 = 1846\text{m}^2$ |
| Zaťaženie mosta | : Podľa STN EN 1991 |
| Zaťaženie mosta dopravou | : Použitý ZM1, ZM2 |

3. Nadväznosť na dokumentáciu pre stavebné povolenie (DSP)

3.1 Zmeny oproti predchádzajúcemu stupňu

Oproti predchádzajúcemu stupňu DSP došlo k zmene zabezpečenia svahov pri výkopoch klincovaním. Základová škára pilierov bola zosúladená so založením budúceho pravého mosta. Predchádzajúci stupeň spracoval Geoconsult v novembri roku 2010. Gabiónové krídla boli zmenené na železobetónové.

3.2 Účel mosta a požiadavky na jeho riešenie

Projektovaný úsek mosta bude po dobudovaní tvoriť časť rýchlostnej cesty R3. Projekt rieši ľavú polovicu „R3“ v smere staničenia. Riešenie mostnej konštrukcie vyplýva z požiadaviek nového riešenia rýchlostnej cesty R3 a príslušných pripájacích vetiev v danom úseku trasy. Most prevádza rýchlostnú cestu R3 ponad údolie. Priestor pod mostom je neupravený, bude upravený valcovaným štrkopieskom. Šírkové usporiadanie vychádza z kategórie cesty R 24,5/100 (pol profil) + príslušné pripájacie vetvy. Zakladanie a spodná stavba je prispôsobená základovým pomerom v mieste stavby. Odvodnenie mosta je navrhnuté odvodňovačmi, ktoré sú napojené do pozdĺžneho zberného odvodňovacieho potrubia zaveseného pod ľavou konzolou nosnej konštrukcie. Nie je potrebné pri budovaní ľavej časti mosta vybudovať základy pre druhý pravý úsek.

4. Charakter prekážky a prevádzanej cesty

Rýchlostná cesta R3 leží na moste smerovo v priamej. Niveleta na moste je v údolnicovom výškovom oblúku polomeru $R=13500\text{m}$, pozdĺžny sklon je klesajúci v smere staničenia a mení sa z 2,15% na 1,32% v smere staničenia. Voľná šírka je konštantná -16,50 m. Pričný sklon vozovky je jednostranný 2,5%. Jednostranné chodníky na moste v polovičnom profile sú odsúhlasené na základe výnimky, v zmysle záznamu zo dňa 5.5.2014.

5. Územné podmienky

Most sa nachádza v extraviláne východne od obce Tvrdošín. Jeho priestorové umiestnenie vychádza z navrhovaného smerového a výškového riešenia cesty R3. Okolitý terén má tvar údolia s terénnym zlomom. Priemyslová ani občianska zástavba sa vo vzdialenosti dotknutej výstavbou mosta nenachádza.

6. Geologické podmienky

Inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery územia boli preskúvané IGHP z roku 2008 a doplnkovým IG a HG prieskumom z roku 2010 vypracovaným firmou Geofos s.r.o. Geologické podmienky sú špecifikované v záverečnej správe inžinierskogeologického prieskumu. V oblasti mosta sa nachádzajú vrty VM-5, VM-5A, VM-5B.

VM-5 (578,706 m n.m.)

Kvartér

- | | |
|-------------|---|
| 0,0 – 0,4 m | Silt piesčitý (F3/MS), deluviálny, tmavohnedý, prekorený, pevný. |
| 0,4 – 1,0 m | Íl piesčitý (F4/CS), deluviálny, svetlohnedý, prekorený, s prímiesou organických látok, pevnej k báze tuhej konzistencie, lokálne sú vrstvy piesku ílovitého a prímies štrku. |
| 1,0 – 1,3 m | Íl so strednou až vysokou plasticitou (F6-F8/CI-CH), deluviálny, svetlohnedej farby, tuhej konzistencie. |
| 1,3 – 2,0 m | Piesok ílovitý (S5/SC), fluviálny, svetlohnedý, mokrý, s prímiesou organiky a štrku. |
| 2,0 – 2,7 m | Štrk ílovitý (G5/GC), fluviálny, svetlohnedý, tvorený valúnami veľkosti 1,5-9cm, obsahu cca 40%, zvyšok tvorí piesok a jemnozrnná zemina. |

Paleogén

- | | |
|--------------|--|
| 2,7 – 3,0 m | Ílovce tektonicky porušené, rozložené, charakteru ílu so strednou plasticitou (F6/CI), striedavo svetlosivý a tmavosivý, pevnej konzistencie, so znakmi zbridičnenia. V íle sa vyskytujú úlomky tmavosivých kalcifikovaných vápencov veľkosti 3-8cm. |
| 3,0 – 9,0 m | Ílovce vápnito-prachovité, tektonicky porušené, striedavo ílovité (F6/CI), pevnej až tvrdej konzistencie a rozpadavé, prachovité, sivej farby, s tmavohnedou zbridičnenou polohou (4,5 m). Ílovce sú laminované, s premenlivou vrstevnatosťou, s drobnými bielymi úlomkami kalcitu a vápencov do 4-7cm (5%). V hĺbke 6,6m tmavosivá vrstva tuhého plastického ílu. |
| 9,0 – 12,0 m | Ílovce vápnité, navetrané až zdravé, sivé, úlomkovité do 3-6cm, v priemere 2-3cm, obsahu cca 60% nízkej pevnosti (R4), s prachovitou výplňou. Zbridičnené sú polohy 10,8-11,0m a 11,9-12,0 m (tvrdý íl s nízkou plasticitou). |

Hladina podzemnej vody narazená : 3,6 m p.t.

Hladina podzemnej vody ustálená : 0,6 m p.t.

VM-5A (576,93 m n.m.)

Kvartér

- | | |
|-------------|--|
| 0,0 – 0,5 m | Silt piesčitý (F3/MS), tmavohnedý, prekorený, pevný, ornica. |
|-------------|--|

| | |
|---|---|
| 0,5 – 1,5 m | Íl piesčitý (F4/CS), fluviálny, hrdzavohnedý so sivými šmuhami, od hĺbky 1,0m s preplástkami piesku. Konzistencia ílu je do hĺbky 1,0m tuhá, hlbšie mäkká s prímiesou organických látok. |
| 1,5 – 1,8 m | Íl piesčitý (F4/CS), fluviálny, hnedosivý, tuho-mäkký, s prímiesou organických látok. |
| 1,8 – 2,0 m | Íl piesčitý (F4/CS), fluviálny, tmavosivý, tuho-mäkký s prehnitými kusmi dreva a rastlín. |
| 2,0 – 2,6 m | Striedanie ílu piesčitého (F4/CS) a piesku ílovitého (S5/SC), fluviálnej genézy, íl je tmavosivý, tuho-mäkký, piesok je svetlosivý, jemnozrnný, stredne uľahnutý. Celá poloha obsahuje prehnité kusy dreva a rastlín tmavohnedej farby. |
| 2,6 – 2,7 m | Ílovce svetlosivé, laminované. úlomkovité. |
| 2,7 – 2,85 m | Štrk ílovitý, fluviálny, sivý, s polohami piesku, tvorený valúnami krmencov, vápencov, pieskovcov do 0,5-4cm, max. pieskovec do 10cm, obsah štrku je cca 55%. |
| Paleogén | |
| 2,85 – 4,15 m | Ílovce tektonicky porušené, sivé, laminované až zbridličnatené, drobnouúlomkovité do 2-4cm, s premenlivým aj strmým uložením. |
| 4,15 – 5,0 m | Súvrstvie ílovcov a pieskovcov, svetlosivé, ílovce sú vápnité, laminované, úlomkovité do 1-3cm, (R5), pieskovce sú tenkodoskovité, úlomkovité do max. 5-10cm, strednej pevnosti. |
| 5,0 – 5,5 m | Ílovce navetrané až slabo zvetrané, vápnité, sivé, laminované, drobnouúlomkovité do 1-3cm, nízkej pevnosti (R4). |
| 5,5 – 6,0 m | Súvrstvie ílovcov a pieskovcov, svetlosivej farby, s prevahou vápnitých ílovcov, úlomkovité, ílovce do 0,5-2cm, pieskovce do max. 6 cm. |
| 6,0 – 6,7 m | Ílovce vápnité, navetrané, sivej farby, laminované až tenkodoskovité, úlomkovité do 2-6cm, nízkej až strednej pevnosti (R4-R3). |
| 6,7 – 12,0 m | Súvrstvie vápnitých ílovcov a kemitých pieskovcov, navetrané až zdravé, svetlosivej farby. Striedajú laminované až doskovité polohy ílovcov a doskovitých pieskovcov (5-10%), so zemitými, ojedinele zbridličnatenými zónami. Polohy 9,8-10,0m, 10,7-11,15m, 11,7-12,0m majú suťový úlomkovitý charakter (úlomky do 1-3cm). Ílovce sú laminované až tenkodoskovité, úlomkovité do 5cm, max. nad priemer vrtu, nízkej až strednej pevnosti (R3-R4). V úseku 8,7-9,1m výskyt pevných až kemitých pieskovcov strednej až vysokej pevnosti (R3-R2). Pozorovať subhorizontálne uloženie súvrstvia. |
| Hladina podzemnej vody narazená : 2,2 m p.t. (I. horizont), 4,3 m p.t. (II. horizont) | |
| Hladina podzemnej vody ustálená : 2,1 m p.t. | |

VM-5B (588,57 m n.m.)

Kvartér

| | |
|-----------------|--|
| 0,0 – 0,5 m | Silt s nízkou plasticitou (F5/ML), svetložltý, deluviálny, do 0,3m prekorený, pevný až tvrdý. |
| 0,5 – 2,4 m | Íl s nízkou plasticitou (F6/CI), deluviálny, svetlý žltohnedý, s úlomkami zvetraných pieskovcov veľkosti 5-8cm, obsahu cca 20-25%, úlomky sú na hranách polozaoblené. |
| Paleogén | |
| 2,4 – 3,4 m | Ílovce rozložené, sivohnedé, charakteru ílu so strednou až vysokou plasticitou (F6-F8/CI-CH), pevnej konzistencie, so znakmi šikmej laminovanej vrstevnatosti. |
| 3,4 – 4,3 m | Pieskovce rozložené na piesok a úlomky do 0,5-3cm, max. 12cm, veľmi nízkej až nízkej pevnosti (R5-R4). |
| 4,3 – 4,8 m | Pieskovce zdravé, sivé, doskovité, vysokej pevnosti (R2). |
| 4,8 – 5,5 m | Súvrstvie ílovcov a pieskovcov, tektonicky porušené, svetlosivé, úlomkovité do 0,5-5cm, charakteru sute kamenito-ílovitej (F2/CG), od hĺbky 5,0 m siltovito-kamenitej (G4/GM). |
| 5,5 – 5,7 m | Ílovce tektonicky porušené, sivé, laminované, prehniatené charakteru ílu (F6-F8/CI-CH) s úlomkami ílovcov. |
| 5,7 – 6,0 m | Poruchová zóna svetložltej farby charakteru sute, tvorená úlomkami jemnozrnných pieskovcov do 1-3cm a siltom. |

- 6,0 – 9,1 m Súvrstvie ílovcov a pieskovcov, tektonicky porušené, hnedej farby, charakteru kamenito-ílovitej až ílovito-kamenitej sute (F2/CG, G5/GC). Ílovce v úsekoch 6,0-6,3m, 6,7-7,2m, 8,2-8,6m sú laminované, drobnoušľomkovité do 1cm. Polohy pieskovcov sú úšľomkovité do 2-5cm, pukliny sú vyplnené ílom a pieskom.
- 9,1 – 10,0 m Pieskovce do 9,3m slabo zvetrané, úšľomkovité do 6cm, nízkej pevnosti (R4), hľbšie pieskovce zdravé, sivé, jemnozrnné, doskovité, strednej až vysokej pevnosti (R3-R2).
- 10,0 – 12,0 m Súvrstvie ílovcov a pieskovcov, tektonicky porušené, hnedej farby, charakteru sutí (G5/GC, G4/GM). Ílovce sú laminované, úšľomkovité, dominujú v úsekoch 10,3-10,5m, 10,8-11,0 m, pieskovce sú úšľomkovité do 2-8cm, nízkej až strednej pevnosti (R4-R3).

Hladina podzemnej vody narazená : 6,6 m p.t. (slzenie)

Hladina podzemnej vody ustálená : 10,8 m p.t.

Mostný objekt sa nenachádza v mieste potenciálneho zosuvu.

Odporúčania:

Vzhľadom na značnú variabilitu základových pomerov odporúčame medziľahlé piliere 2 a 3 zakladať na veľkopriemerových pilótach, pričom pilóty musia byť votknuté v podloží tvorenom horninami R4. Predpokladaný prítok podzemnej vody do stavebnej jamy je potrebné riešiť jej odvodnením. V prípade potreby je potrebné stavebnú jamu z ľavej strany zabezpečiť kľincovaním. Krajné opory 1 a 4 sú zakladané na násype, preto je potrebné tieto zakladať na veľkopriemerových pilótach votknutých do hornín R4.

Hydrogeochemické laboratórne práce boli zabezpečené v akreditovanom laboratóriu INGEO-ENVILAB, s.r.o. Žilina. Navrhované boli za účelom zistenia základných fyzikálno-chemických vlastností a agresivity podzemných a povrchových vôd na betónové a kovové konštrukcie v zmysle platných STN (STN EN-206-1/Z1 a STN 03 8375). Analyzovaná vzorka podzemnej vody (najbližšie sonda PR-3 a VM7) vytvára pre betón neagresívne chemické prostredie, ale boli analyzované agresívne zložky na oceľ. Z porovnania výsledkov analýz s medznými hodnotami (elektrolytická vodivosť, obsah SO_3+Cl , agresívny CO_2 a hodnota pH) podľa STN 03 8375⁽³⁾ vyplýva, že analyzovaná vzorka podzemnej vody spôsobuje v dôsledku zvýšenej hodnoty elektrolytickej vodivosti veľmi vysokú agresivitu prostredia na oceľ (IV).

Na základe výsledkov seizmického rájónovania je pre dotknutú oblasť určená maximálna očakávaná makroseizmická intenzita 6O makroseismickej stupnice MSK-64. Na mape najväčších očakávaných makroseizmických intenzít sa pre danú oblasť uvádza 6O stupnice MSK -64. Maximálna hodnota horizontálnej zložky normového návrhového spektra seismickej odozvy je pre kategóriu podložia C a pre interval kontrolných períód 0.125–1.0 s., rovná $S_{ah}(\max) = 0.078g = 0.78 \text{ m.s}^{-2}$; jej ZPA (hodnota pri nulovej períóde) je rovné 0.035g a maximálna hodnota vertikálnej zložky normového spektra seismickej odozvy je pre kategóriu podložia C rovná $S_{av}(\max) = 0.0546g = 0.55 \text{ m.s}^{-2}$; jej ZPA je rovné 0.0246g. Maximálna hodnota horizontálnej zložky spektra typu 1 je v zmysle normy EN 1998-1 Eurokód 8 pre kategóriu podložia C a pre interval kontrolných períód 0.2 - 0.6 s rovná $S_{eh}(\max) = 0.0897g = 0.897 \text{ m.s}^{-2}$. Pri návrhu sú uvažované normové spektrá odozvy, čo je umožnené seizmickým prieskumom. Použitá je kategória podložia C.

6.1 Geotechnické parametre

Pri návrhu opatrení na stabilizáciu základových jám bolo uvažované s nasledujúcimi geotechnickými parametrami zemín:

Parametre zemín

r4

Objemová tíha : $\gamma = 23,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektívni
Úhel vnútorného trenia : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnosť zeminy : $c_{ef} = 36,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 23,50 \text{ kN/m}^3$

F8-geotech

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektívni
Úhel vnútorného trenia : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
Soudržnosť zeminy : $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 13,50^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

r5-geotech

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektívni
Úhel vnútorného trenia : $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$
Soudržnosť zeminy : $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

F2

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektívni
Úhel vnútorného trenia : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
Soudržnosť zeminy : $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

r2

Objemová tíha : $\gamma = 26,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektívni
Úhel vnútorného trenia : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
Soudržnosť zeminy : $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 26,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektívni
Úhel vnútorného trenia : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Soudržnosť zeminy : | $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$ |
| Třecí úhel kce-zemina : | $\delta = 15,00^\circ$ |
| Zemina : | soudržná |
| Poissonovo číslo : | $\nu = 0,30$ |
| Obj.tíha sat.zeminy : | $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$ |

Třída G5

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Objemová tíha : | $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$ |
| Napjatost : | efektivní |
| Úhel vnitřního tření : | $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$ |
| Soudržnosť zeminy : | $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$ |
| Třecí úhel kce-zemina : | $\delta = 15,00^\circ$ |
| Zemina : | soudržná |
| Poissonovo číslo : | $\nu = 0,30$ |
| Obj.tíha sat.zeminy : | $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$ |

F6 CI

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Objemová tíha : | $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$ |
| Napjatost : | efektivní |
| Úhel vnitřního tření : | $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$ |
| Soudržnosť zeminy : | $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$ |
| Třecí úhel kce-zemina : | $\delta = 13,50^\circ$ |
| Zemina : | soudržná |
| Poissonovo číslo : | $\nu = 0,40$ |
| Obj.tíha sat.zeminy : | $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$ |

F2/CG

| | |
|------------------------|---------------------------------------|
| Objemová tíha : | $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$ |
| Napjatost : | efektivní |
| Úhel vnitřního tření : | $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$ |
| Soudržnosť zeminy : | $c_{ef} = 32,00 \text{ kPa}$ |
| Obj.tíha sat.zeminy : | $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$ |

F2/CG-G5/GC

| | |
|------------------------|---------------------------------------|
| Objemová tíha : | $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$ |
| Napjatost : | efektivní |
| Úhel vnitřního tření : | $\varphi_{ef} = 28,50^\circ$ |
| Soudržnosť zeminy : | $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$ |
| Obj.tíha sat.zeminy : | $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$ |

F6

| | |
|------------------------|---------------------------------------|
| Objemová tíha : | $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$ |
| Napjatost : | efektivní |
| Úhel vnitřního tření : | $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$ |
| Soudržnosť zeminy : | $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$ |
| Obj.tíha sat.zeminy : | $\gamma_{sat} = 23,50 \text{ kN/m}^3$ |

F6/CI

| | |
|-----------------|---------------------------------|
| Objemová tíha : | $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$ |
|-----------------|---------------------------------|

| | |
|------------------------|---------------------------------------|
| Napjatost : | efektivní |
| Úhel vnitřního tření : | $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$ |
| Soudržnost zeminy : | $c_{ef} = 21,00 \text{ kPa}$ |
| Obj.tíha sat.zeminy : | $\gamma_{sat} = 23,50 \text{ kN/m}^3$ |

Geotechnické parametre zemín musia byť overené geologickým dozorom. V prípade nesúladu je nutné opätovné statické posúdenie.

7. Technické riešenie mosta

7.1 Charakteristika mosta

Kolmý most tvorí jedna samostatná spojitá konštrukcia z predpätého betónu v priečnom smere trojtrámového prierezu. Nosná konštrukcia mosta s rozpätím polí v osi nosnej konštrukcie 31,0 + 44,0 + 31,0 m, v celkovej dĺžke mosta 120,90 m je ukončená pri oporách na násypoch hlavnej trasy o výške cca 0 až 7,5m.

Vozovka na moste je v údolnicovom výškovom oblúku polomeru $R=13500\text{m}$, pozdĺžny sklon je klesajúci v smere staničenia a mení sa z 2,15% na 1,32% v smere staničenia. Priečny sklon vozovky je jednostranný 2,5%.

Voľná šírka je konštantná 16,50 m. Šírka ríms je rôzna. Ľavá má šírku 1,6m a pravá 0,9m.

Založenie mosta je navrhnuté hĺbkové, na veľkopriemerových pilótach $\phi 0,9\text{m}$.

7.2 Popis konštrukcie mosta

7.2.1 Nosná konštrukcia

Nosná konštrukcia je spojitá, staticky neurčitá konštrukcia. Rozpätia polí sú 31,0+44,0+31,0m – 3-polová konštrukcia. Pôsobí ako jeden dilatčný celok. Pevné podopretie je v osi 2. Teplotná os je umiestnená nesymetricky. Nosná konštrukcia je betónovaná v jednej etape podľa navrhutej technológie (pozri prílohu č. 2.2. Postup výstavby). Budovanie nosnej konštrukcie je navrhnuté na statickej podpernej skruži. Po betonáži a vyzretí betónu na cca 80% pevnosti sa do konštrukcie navlečie prepínacia výstuž a predopne.

Nosná konštrukcia je navrhnutá ako vyľahčená monolitická konštrukcia z predpätého betónu v priečnom smere trojtrámová. Je navrhnutá z betónu triedy C 35/45-XC4, XD1, XF2(SK), vystužená rebierkovou výstužou B500B a predpínacou výstužou 18 ϕ Ls15,7/1860 MPa. Hrúbka dosky medzi nosníkmi je premennej hrúbky 350-500mm smerom k nosníku. Konzoly nosnej konštrukcie sú hrúbky 200-500mm. Výška nosníka v jeho osi je 2,5m a šírka je premenná, v spodnej časti 1,40m po 1,70m v hornej časti trámu. Osová vzdialenosť tráv je 5,85m. Na koncoch sú priečniky. Kotvy predpínacej výstuže sú v koncových priečnikoch nosnej konštrukcie zapustené 0,15m. Šírka priečnika je 2,0m, výška je zhodná s výškou trámu = 2,5m. Doska je v osi odvodnenia zalomená, je tým vytvorený protispád. Nosná konštrukcia je uložená na hrncových ložiskách. Typ ložiska je navrhnutý tak, aby bol umožnený pohyb vplyvom teploty, a aby sa konštrukcia dala predopnúť. Pohyb je možný aj v priečnom smere.

Pohľadové plochy sú hladké. Ostré hrany sú skosené, vložením trojstrannej lišty do debnenia.

7.2.2 Spodná stavba

Vytýčenie tvorí lokálne sieť napojenú na body hlavnej siete. Vytýčené sú úložné priamky a obrisy prvkov spodnej stavby.

Spodná stavba je tvorená krajnými oporami so zavesenými rovnobežným krídlami a medzilahými piliermi pozostávajúcich zo spoločných základov a z troch samostatných stojok. Opony tvoria železobetónové úložné prahy so záverným múrikom a zavesenými krídlami založené na veľkopriemerových pilótach.

Medzilahlé podpory sú tvorené troma samostatne stojacími stojkami (pod každý trám jedna stojka) votknutými do základovej pätky. Stojky sú obdĺžnikového prierezu so skosenými hranami. Tvary podpier sú absolútne definované v grafickej prílohe (viď pril. 5.2). Podpory sú navrhnuté zo železobetónu C30/37-XC4, XD1, XF2(SK), vystuženého betonárskou výstužou B500B.

Založenie opôr č. 1 a 4 (úložné prahy) navrhujeme založiť na veľkopriemerových, vŕtaných pilótach v dostatočne únosnom podloží. Pilóty $\phi 0,90\text{m}$ sú vŕtané z úrovne pracovnej plošiny násypu (viď prílohu 4.0). Pri opore č. 1 sú pilóty dĺžky 14m a predpokladá sa votknutie do vrstvy hornín R4-R5. Pri opore č. 4 sú pilóty dĺžky 14m a predpokladá sa votknutie do vrstvy hornín R4-R3. Pilóty požadujem vŕtať pod odborným geologickým dozorom.

Založenie pilierov mostného objektu je navrhnuté hĺbkové na veľkopriemerových pilótach $\phi 0,90\text{m}$, dĺžky 13,0m. Základové jamy sú kopané zo sklonmi 1:1 do hĺbky výkopu 3m, vo výkope hlbšom ako 3m sú jamy kopané pod sklonom 3:1 a svahy je nutné zabezpečiť klincovaním. Navrhnuté klince sú $\phi 32\text{mm}$, dĺžky 4,0m a 6,0m. Pilóty sa budú realizovať z definitívnych úrovní základových škár (viď pril. 4.0). Povrchovú vodu zo stavebných jám uvažujeme drenážnym systémom $\varnothing 100\text{mm}$ odvieť do vsakovacích studní, ktoré budú kopané do úrovne štrkov, ktoré sú v hĺbke, podľa sondy VM6, 1,5-2,0m pod terénom.

Na každej mostnej podpore a opore sa na projekte určenej pilóte vykoná preukazná zaťažovacia skúška na overenie projektom požadovaných únosností. Zaťažovacie skúšky sa budú realizovať vopred, pred zahájením zakladania tak, aby bolo možné aktualizovať výsledky zaťažovacích skúšok na definitívny rozsah zakladania pre DVP. Rozmiestnenie pilót ako aj ich dĺžky sú detailne vykreslené v grafickej prílohe projektu.

Opory č. 1 a 4 sú tvorené úložným prahom šírky 18,50m, výšky 1,80 až 2,26 m so záverným múrikom výšky cca 3,01 m a hrúbky 0,70 m. Celé opory s úložným prahom a závernými múrikmi sú navrhnuté z betónu triedy C30/37-XC4, XD1, XF2(SK), vystužené betonárskou výstužou triedy B500B. Navrhnuté sú zavesené železobetónové krídla, dĺžky 5,5m. Ľavé krídla majú premennú šírku – v hornej časti 1,35m v spodnej časti 0,8 m, pravé krídla sú šírky 0,65m. Krídla sú vybetónované spolu s oporami z toho istého materiálu.

V závernom múriku opory č.4 je potrebné vynechať otvor priemeru 400 mm pre prevedenie potrubného odvodnenia. V závernom múriku opory č.1 aj č.4 je potrebné vynechať otvory priemeru 2x150 mm pre prevedenie chráničky káblov ISRC.

Na oporách sa odtlačkom matrice do betónu vyznačí rok skončenia výstavby nosnej konštrukcie mosta.

Prechodové dosky sú navrhnuté zo železobetónu C25/30 XC2, XF1(SK), dĺžka 5.0m, hr. 0.30m uložené kĺbovo na závernom múre opory a podkladnom betóne C8/10, hr. 0.10m. Pod prechodovou doskou sa zriadi prechodový štrkopieskový protimrazový klin (príloha 2.1). Prechodová oblasť bude za oporami zhutnená na $I_d 0,85$.

Pri oporách sa vybudujú terénne obslužné schody, priestor medzi schodiskom a krídlom bude v zmysle vzorových listov VL-4 spevnený. Spevnenie na šírke 1,0 m navrhujeme za krídlami. Všetky betónové časti, ktoré prídu do styku so zemínou je potrebné ochrániť izoláciou proti zemnej vlhkosti.

Z dôvodu vykonávania prehliadok je zabezpečený prístup na most z rýchlostnej cesty R3 (č. s. 101) a päty svahových kužeľov pozdĺž krídla terénnym schodiskom z kamenných blokov do bet. lôžka (šírka 0.70m) C25/30 XC2, XF1(SK) a prístup k ložiskám po revíznom chodníku z mosta. Oblasť pod mostom budú sprístupnené schodiskami z kamenných blokov do bet. lôžka (šírka 1,05m) C25/30 XC2, XF1(SK). Svahové kužele pod mostom budú vybavené obkladom z lomového kameňa do bet. lôžka a vodorovné plochy pod mostom spevnené valcovaným štrkopieskom. Sklony svahov cestného telesa a kužeľov mosta sú 1:2, 1:1,5.

Pri opore č.4 navrhujeme žľab z betónových tvaroviek do betón. lôžka C25/30 XC2, XF1(SK) v dĺžke 8,5m, na zachytenie povrchových vôd z úžľabia svahového kužela a terénu, ktoré vznikne pod priekopou odvádzajúcou vody komunikácie. Žľab bude zaústnený do terénnej úpravy priekopy.

7.3 Vybavenie mosta

Vozovka

Mostný zvršok je navrhnutý štandardnej zostave v zmysle platnej STN 73 6121 a Vzorových listov stavieb pozemných komunikácií VL4 – mosty (SSC, 15. 12. 2005), s celoplošnou povlakovou izoláciou, konštrukciou vozovky v celkovej hrúbke 90mm, priečny sklon jednostranný 2.5% smerom k osi odvodnenia pri okraji vozovky s protisklonom -4.0%.

Vozovka - medzi zvodidlami

Kryt vozovky:

- Obrusná vrstva krytu - asfaltový koberec mastixový40mm
SMA 11 PMB , STN 736242
- Spojovací postrek - Modifikovaná asfaltová emulzia
PS 0.3kg/m², STN 736129
- zaklínenie predobalená drva frakcie 4-8mm, 2kg/m²
- Izolačný systém
- Ochranná vrstva izolácie – liaty asfalt modifikovaný MA16 PMB.....45mm
STN 736242, STN EN 13108-1
- Spojovací postrek - Modifikovaná asfaltová emulzia
PS 0,3kg/m², STN 736129
- Izolačná vrstva - NAIP5mm

-Základná vrstva – Zapečatujúca vrstva podľa STN 736242 čl. 6.2.3

Úprava povrchu nosnej konštrukcie - obrokováním

Spolu.....90mm

Ochrana N.K. - pod rímsou

Izolačný systém

- Ochrana izolácie - NAIP5mm

- Izolácia proti vode - NAIP5mm

- Úprava mostovky - Zapečatujúca vrstva podľa STN 73 6242 čl.6.2.3

Úprava povrchu nosnej konštrukcie - obrokovanie

Spolu10mm

Horná plocha mostovky je vyspádovaná k úžľabiu drenážneho kanálika širokého 150mm. Izolačné pásy je nutné natavovať na celú šírku izolačného pásu viacplamenným horákom na dosiahnutie celoplošného prilepenia. Škáry medzi vozovkou a rímsou, MZ a odvodňovačmi budú vydebnené a vyplnené zálievkou s predtesnením.

Rímsy

Rímsy sú navrhnuté na nosnej konštrukcii a krídlach opory ako monolitické. Rímsy sú navrhnuté z betónu C35/45 XC4, XD3, XF4 vystužená betonárskou výstužou B500B. V betóne ríms budú rozptýlené polypropylénové vlákna. Skosenie ostrých hrán bude trojuholníkovou latou vloženou do debnenia. Na ľavej rímse je umiestnený služobný chodník šírky 0,75m. Celková šírka ľavej rímsy je 1,60m. Na pravej rímse je umiestnené zábradľové zvodidlo jej šírka je 0,9m. Priečny sklon hornej plochy ríms je 4,0% smerom k vozovke. Betónáž ríms bude prevedená postupne (bez dilatačných škár), pracovné škáry budú vo vzdialenostiach 6m vloženou lištou, vytmelené trvalo pružným tmelom. Podľa VL4 410.02. Pracovné škáry ríms musia byť umiestnené mimo kotevných platní bezpečnostných zariadení.

Kotvenie ríms do nosnej konštrukcie i krídel bude pomocou lepených kotiev, ktoré budú osadené po vybetónovaní nosnej konštrukcie. Kotvy budú s protikoróznou ochranou. Rozmiestnenie kotevných prvkov na nosnej konštrukcii je po 1m, vo vzdialenosti 2m od mostných záverov je rozmiestnenie kotevných prvkov na nosnej konštrukcii zhustené na 0,5m. Povrchová úprava vodorovnej časti ríms je striážou, 10cm od okrajov na obidvoch stranách.

Odvodnenie

Odvodnenie je navrhnuté podľa TP 11/2012 Odvodnenie mostov na pozemných komunikáciách. Povrchová voda z vozovky mosta je odvedená pozdĺžnym a priečnym sklonom mosta do odvodňovačov, kde cez odvodňovacie potrubie, ktoré je navrhnuté v jednostrannom sklone so spádom 2.2% - 1,4% v smere k opore 4 a umiestnené v osi odvodnenia pod konzolou NK, prúdi cez kompenzátor umiestnený pri opore 4 cez záverný múr a cestné teleso vetvy do jestvujúcej kanalizačnej šachty stavby R3. Použité sú odvodňovače so zvislým odtokom, ktoré sú priamo napojené na zberné odvodňovacie potrubie. Vzdialenosti odvodňovačov sú 8.5m, 8.0m, 7.5m a 7.0m, nakoľko je most v údolnicovom oblúku. Odvodňovače je nutné osadiť na úrovni vozovky s maximálnym zapustením 5 mm. Odvedenie infiltrovaných zrážkových vôd z povrchu izolácie je zabezpečené pomocou drenážnych kanálikov z drenážneho plastbetónu (pozdĺžny v osi odvodnenia a priečny pred mostným záverom pri opore č.4 zo strany NK) a odvodňovacích tvaroviek zaústených do pozdĺžneho odvodňovacieho potrubia. Odvodňovacie tvarovky sú rozmiestnené v strede medzi odvodňovačmi cca po 4,0m v osi odvodnenia.

Ložiská

Konštrukcia je uložená na oporách a podperách na trojici hrncových ložísk osadených do plastmalty. Typ ložiska je navrhnutý tak, aby umožňoval voľný pohyb konštrukcie vplyvom teploty v pozdĺžnom aj priečnom smere. Kapacita ložiska je určená maximálnymi reakciami. Ložiská v osi 2, kde je uvažované pevné podopretie musia byť navrhnuté na seizmické účinky.

Kvôli citlivosti konštrukcie na účinky nerovnomerného sadania požadujeme použiť ložiská s možnosťou výškovej rektifikácie. Výškovú rektifikáciu predpokladáme prostredníctvom odoberania respektíve pridávania rektifikačných platní. Každé ložisko požadujeme zabudovať so 4 rektifikačnými platňami hrúbky 3mm.

Podkladné bloky spolu s konštrukciou ložiska vytvárajú priestor, ktorý umožní osadenie lisov pri prípadnej výmene ložísk.

Povrch na uloženie ložísk musí byť vodorovný, zbavený prachu, nečistôt a mastnoty. Rozmiestnenie a typy ložísk sú definované v grafickej prílohe 10.3.

Mostné závery

Mostné závery sa navrhujú v súlade so zákonom č.355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (s ohľadom na minimálne šírenie hluku).

Nad krajnými oporami v úrovni hornej hrany nosnej konštrukcie sú navrhnuté kobercové mostné závery umožňujúce dilatčný pohyb $\pm 50\text{mm}$ pri opore 1 a $\pm 80\text{mm}$ pri opore 4. Nastavenie a osadenie MZ je závislé na čase osadzovania do NK mosta. Mostné závery budú osadené do oceľového lôžka na celú výšku vozovky. V mieste ríms bude prekrytie MZ oplechovaním - prepojenie plechov musí byť nevodivým spôsobom, škára pozdĺž oplechovania bude vytmelená trvale pružným tmelom. Škára pozdĺž MZ bude mať komôrku na zálievku dodatočne vytvorenú zarezaním drážky v hotovom koberci. Následne bude vyplnená zálievkou.

Presný typ mostných záverov musí zhotoviteľ predložiť na odsúhlasenie NDS.

Bezpečnostné zariadenia

Zvodidlo a zábradľové zvodidlo – na moste musia byť použité len schválené zvodidlá MDPaT SR, úroveň zachytenia minimálne H2 (TP 1/2005 zvodidlá na pozemných komunikáciách). Na rímach je navrhnuté schválené mostné zvodidlo a zábradľové zvodidlo, s úrovňou zachytenia „H2“, ktoré je kotvené predpísanými skrutkami do konštrukcie rímsy. Na kotevných skrutkách musia byť ochranné krytky (kovové alebo plastové).

Stĺpiky zvodidla ako aj všetky ostatné prvky sa povrchovo upravujú antikoróznym náterom. Kotvenie stĺpikov zvodidla do ríms je uvažované prostredníctvom kotevných dosiek podliatych plastmaltou na lepené kotvy. Na vonkajšej strane služobného chodníka je navrhnuté oceľové zábradlie v celkovej výške 1.10m od hornej hrany rímsy. Zábradlie – navrhujeme z otvoreného prierezu- stĺpik, madlo a výplne zo samostatných segmentov dĺžky cca 2m. Zábradlie bude opatrené antikoróznym náterovým systémom. Stĺpiky zábradlia budú privarené ku kotevným doskám, podliatym plastmaltou a budú zakotvené lepenými skrutkami do konštrukcie rímsy. Kotevné skrutky musia byť prekryté ochrannými krytkami. Povrchová úprava podľa TP 05/2013 „Protikorózna ochrana oceľových konštrukcií mostov.

Číslo farby RAL zábradlia a zábradľových zvodidiel - určí NDS (prevádzkový úsek).

Zvodidlá a zábradlia budú v miestach mostných záverov oddielované a nevodivo prepojené.

Ostatné zariadenia na moste

Na moste, medzi trámami je umiestnené vedenie ISRC. Vedenie prechádza priečnikmi a závernými múrikmi, popod prechodovú dosku za most.

Na moste sa neuvažuje zriadenie zvláštneho zariadenia.

Povrchové úpravy, korózne sledovanie a ochrana proti bludným prúdom

Zábradlie a zvodidlá budú mať povrchovú úpravu podľa smernice TP 05/2013 „Protikorózna ochrana oceľových konštrukcií mostov:

- žiarové zinkovanie 100µm, stupeň prípravy povrchu Sa1 1/2 /Besweeping
- 1MN epoxidový hr. 100µm
- 1VNPUR hr. 80µm.

Podľa výsledkov základného korózneho a geoelektrického prieskumu je potrebné na mostnom objekte v súlade s technickými podmienkami TP 03/2014 (Základné ochranné opatrenia pre obmedzenie vplyvu bludných prúdov na mostné objekty pozemných komunikácií), STN EN 50162 a STN EN 50122-2 spraviť základné ochranné opatrenia **stupňa 4**, t.j. primárnu ochranu s prepojením výstuže a jej vyvedením na povrch konštrukcie.

Primárna ochrana spočíva predovšetkým v zabezpečení minimálneho krytia výstuže 50mm na vonkajšom povrchu železobetónových konštrukcií v trvalom so styku so zeminou (dištančné podložky je nutné použiť z elektricky nevodivého materiálu).

Ďalšie požiadavky:

- je potrebné obmedziť vznik trhlín
- použitie vodivých dištančných vložiek na okraji prierezov je neprípustné,
- je potrebné používať portlandské cementy,
- obsah chloridových iónov v betóne nesmie prekročiť 0,4% Cl⁻ z hmotnosti cementu,
- prímesová voda nesmie obsahovať viac chloridov ako 200 mg Cl⁻ na 1 liter

Sekundárna ochrana

- návrh izolačného náteru proti zemnej vlhkosti (*napr.1x penetračný a 2x asfaltový náter za studena*) na častiach opôr v styku so zeminou a celoplošná izolácia hornej stavby. Materiály pre vodotesné izolácie, ktoré sa použijú aj na účely ochrany stavby pred účinkami bludných prúdov musia vykazovať merný odpor aspoň $1 \cdot 10^{12} \Omega \text{m}$.
- vhodné zvarenie pozdĺžnych a priečnych výstuží, ktoré zároveň môžu plniť funkciu náhodných zvodov a základových uzemňovačov
- pre účely elektricky definovaného prepojenia sa definuje **pomocný bodový zvar**, ktorým je stehový krížový zvar. Tento je v zmysle STN ISO 17660-1 nenosný, má veľkosť **3 až 4 mm a dĺžku 5mm** dosahuje maximálne polovicu priemeru zváraného prvku). Zvar a technológia zvárania nesmie zmeniť mechanické vlastnosti zváranej ocele a nesmie zoslabiť prierez zváraného prvku.
- je potrebné, aby jednotlivé výstužné prvky boli spojené pomocným bodovým zvarom na dvoch miestach. Podľa riešenia výstuže armokoša možno pripustiť tiež zvarenia jedného vystužovaného prvku v jednom mieste
- prevarenie výstuže tak, aby tvorila elektricky prepojený systém, teda spojiť výstuž pilót – základov – pilierov

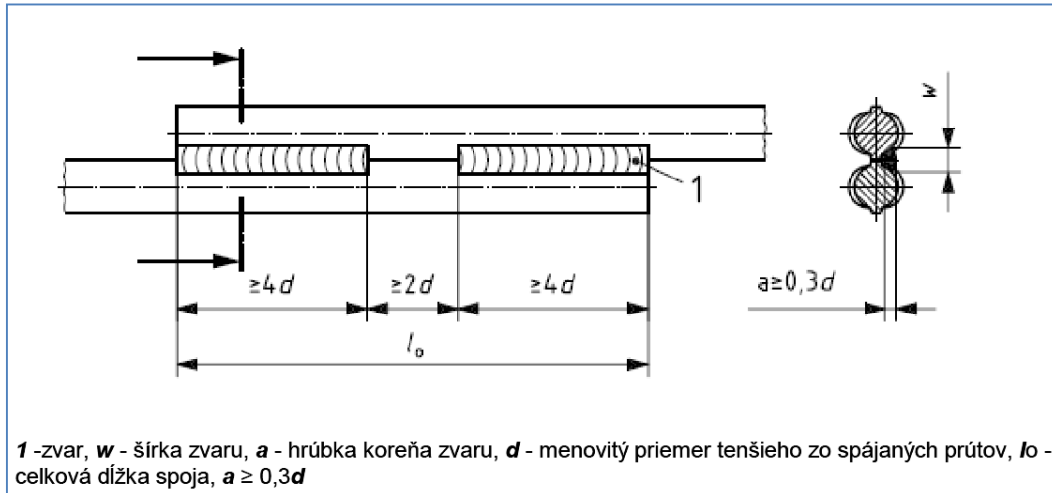
- Prepojená výstuž sa vyvedie na meracie vývody na povrchu konštrukcie, ktoré slúžia aj ako uzemňovacie body. Meracie vývody sú navrhnuté pomocou antikorových doštičiek opatrených závitom s dierkou pre merací kábel. Rozmerovo sú navrhnuté 100x100mm a sú utesnené pred betonážou. V prípade, že bude použitá oceľová platňa je potrebné u povrchovo upraviť.
- Povrchová úprava:
- Pozinkovanie ponorom podľa EN1464 nominálna hrúbka zaschnutého filmu 70 μ m, minimálna hrúbka 60 μ m.
- Základný náter epoxidový podľa BD68714, nominálna hrúbka zaschnutého filmu 120 μ m, minimálna hrúbka 100 μ m.
- Vrchný náter polyuretánový podľa BD68714, nominálna hrúbka zaschnutého filmu 80 μ m, minimálna hrúbka 50 μ m.
- Na podperách a oporách bude prevarená výstuž vyvedená drôtom FeZn nad zhlavie podpier (iskrisko) FeZn Φ 10mm
- z nosnej konštrukcie bude vyvedený drôt FeZn (Φ 10 mm) do iskriska nad každou podperou
- K prepojenej betonárskej výstuži nosnej konštrukcie sa pripoja (zvarom) vývody (z drôtu FeZn Φ 10mm) od jednotlivých kotevných dosiek predpínacej výstuže.
- Ložiská na styku so spodnou stavbou a nosnou konštrukciou budú odizolované vrstvou plastmalty
- Zvodidlá, zábradlia a odvodnenie v mieste dilatácií budú navrhnuté a zrealizované ako elektricky izolované
- Predpätá výstuž - ochrana je navrhnutá jednak na úrovni zvarenia betonárskej výstuže s kotviacimi prvkami predpätej výstuže(roznášacími, podkladnými doskami. Zváranie predpínacej výstuže je zakázané. Výnimkou je pomocný bodový zvar v jednom rohu roznášacej dosky pod hlavou predpätého kábla, na špirále za hlavou predpínacieho kábla.

Konštrukčné prvky mosta

Pilóty– vertikálna výstuž sa bodovo privarí v hornom, dolnom prstenci armokoša a v miestach prestýkovania pozdĺžnej výstuže budú ku špirále privarené obe stykované vložky. Na hornej strane armokoša sa ponechajú zvislé prvky s presahom výstuže do pätky. Zvarená výstuž pätky a zvarená výstuž pilóty sa spojí zvarom dvoch protiľahlých prvkov armokoša pilóty s využitím príložky. Vzájomné zvarenie stykovanej výstuže sa zrealizuje v dvoch protiľahlých prvkoch armokoša zvarom dĺžky 100mm.

Armokoš sa nesmie položiť priamo na dno vrtu a musí byť rovnomerne vycentrovaný betónovými dištančnými podložkami.

Základy– zvarenie výstuže sa realizuje po obvode telesa armokoša (napr. u hrán armokoša pätky resp v miestach stykovania výstuže).Vo vybraných prvkoch sa bodovo zvaria križujúce sa prvky výstuže. Prvky určené pre zváranie výstuže sú zároveň prvkami tvoriacimi základové uzemnenie; tieto prvky sú vzájomne zvarené zvarmi v miestach pozdĺžneho nastavenia (stýkovania) dlhými 100 mm (Obr.2).



Obr. 2: Preplátované spojenie presahom

Antikorózna ochrana – piliere

V naznačených rovinách zvarania bude výstuž vzájomne bodovo zvarená pomocnými stehovými krížovými zvarmi dĺžky 3-4mm.

V základe je potrebné vodivo prepojiť každú výstuž. Z tohto dôvodu každú priečnu a pomocnú výstuž, ktorá sa nenachádza v rovinách zvarania je potrebné bodovo privariť aspoň v jednom bode.

V miestach napojenia výstuže do základu, bude v spodnej časti výstuž piliera privarená k dištančnému kruhu, na ktorý sa privarí v dvoch miestach príložka A3 zvarom dĺžky 100mm k spodnej pozdĺžnej výstuži základu. V hornej úrovni zvarania je potrebné vložky pol 5i a 1, ktoré sa nachádzajú oproti spodnej úrovni 100mm zvarov, vzájomne zvariť zvarmi 100mm dlhými.

V miestach stykovania pozdĺžnej výstuže piliera je potrebné stykované vložky bodovo privariť k priečnej výstuži aj priečne vložky navzájom, okrem dvoch ľubovoľných vložiek, ktoré ležia oproti sebe, ktoré budú stykované zvarom 100mm dlhým. V pilieri sú navrhnuté dve úrovne stykovania.

V koncovej časti pilierov nad pracovnou škárou sa pozdĺžna bodovo privarí k dištančnému kruhu, na ktorý sa privarí príložka A3 zvarom dĺžky 100mm k spodnej pozdĺžnej výstuži úložnej časti hlavy piliera zvarmi dĺžky 100mm. V tejto úrovni bude aj každá pozdĺžna a priečna vložka vodivo prepojená bodovým zvarom. V hornej časti hlavy bude výstuž úložného bloku privarená ku kruhovej výstuži pol. 31 a pomocou príložky A3 na dvoch miestach prepojená zvarmi dĺžky 100mm so zvarovou výstužou hlavy piliera.

V úložnom bloku sa ku vzájomne prepojenej výstuži pripojí drôt FeZn položka A2, ktorý bude tvoriť spodnú časť iskriška.

Na obidvoch pilieroch sa do debnenia osadí ocel'ová platňa, ktorá bude situovaná 1,2m na upravenom teréne a privarená k nosnej výstuži piliera.

Opory: V naznačených rovinách zvarania budú všetky výstužné vložky prevarené. Vzhľadom nato, že v základe opory a úložného prahu opory 6 musí byť každá výstuž vodivo prepojená s ostatnými vložkami, je potrebné ich navzájom prepojiť aspoň jedným zvarom. Výstuž pilót bude privarená k pomocnému dištančnému kruhu a pomocou príložiek v dvoch miestach a privarená zvarmi dĺžky 100mm k spodnej výstuži armokošov. Stykovanie pozdĺžnej výstuže v rovine ležiacej naproti prepojeniu výstuže pilót s výstužou základu bude zvarmi 100mm dlhými. Podobne bude prevarená výstuž krídiel, úložného prahu opory1, záverných múrikov a vzájomne vodivo spojená.

Nosná konštrukcia – zvarenie všetkých pozdĺžnych prútov k priečnej výstuži v rovine nad ložiskami opôr a podpier. Styky vybraných pozdĺžnych prútov budú zvarené zvarom s dĺžkou 100 mm. Pozri výkresy výstuže nosnej konštrukcie. Predpätá výstuž bude elektricky vzájomne prepojená prostredníctvom zosvorkovaného drôtu FeZn $\phi 10$ bodovo privareného v rohoch kotevných dosky a vodivo prepojené s meracím vývodom. Merací vývod bude privarený k zvarovej betonárskej výstuži.

- a) Konštrukčné opatrenia pre oddelenie hornej a spodnej stavby
- U mostov s uložením nosnej konštrukcie na ložiskách sa rozdelenie stavby zrealizuje uložením nosných konštrukcií na spodnú stavbu napr. s využitím elektroizolačných schopností polymérovej malty
 - Dilatačný záver bude navrhnutý a zrealizovaný ako elektricky izolovaný mostný záver

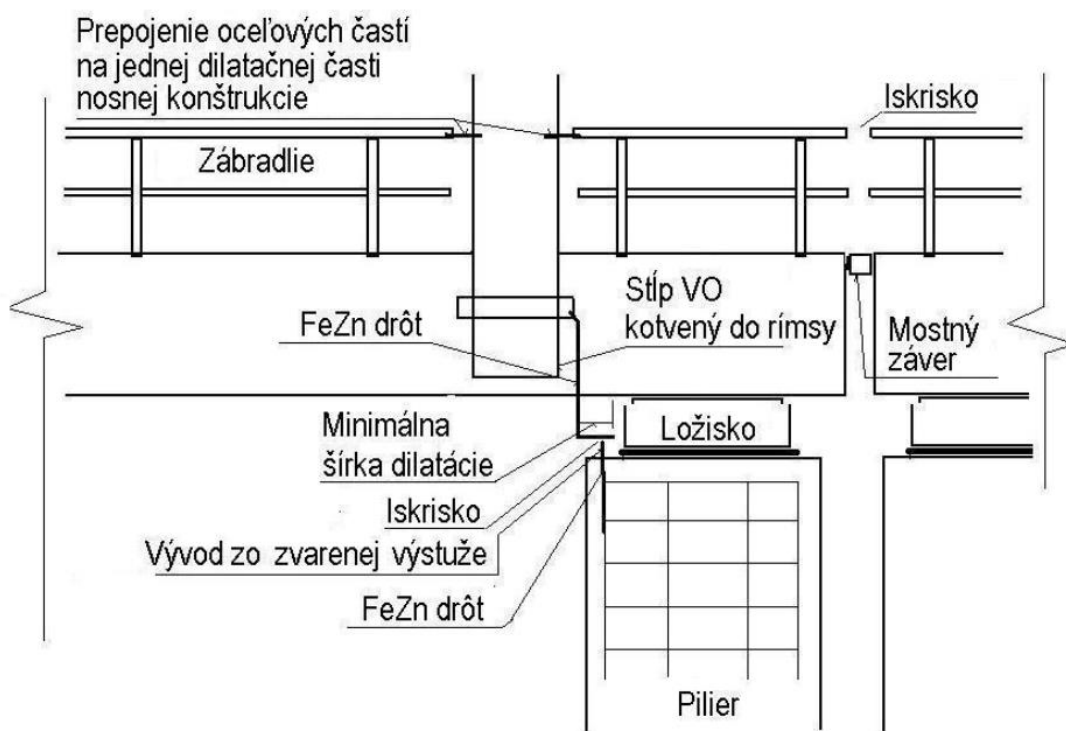
Ochrana proti blesku

Nakoľko dĺžka nosnej konštrukcie je viac ako 100m je potrebné chrániť most proti blesku.

Ako ochrana proti blesku budú použité iskriče v mieste opôr a podpier.

V mieste dilatácií bude navrhnuté príslušenstvo, ako elektricky izolované (mostné závery, zvodidlo, zábradlie). V rámci nosnej konštrukcie sa ako ochrana proti bleskom využíva prevarenie betónárskej výstuže s rovnakými zásadami, ako pri ochrane proti bludným prúdom, pre „stupeň 4“. Iskrič na spodnej stavbe bude napojený na prevarenú výstuž spodnej stavby a z ich meracích vývodov budú uzemnené zemničmi. V rámci príslušenstva budú náhodné prijímače zvodidlá, zábradlie vzájomne prepojené a napojené cez pásik FeZn, ktorý je privarený na vzájomne prevarenú výstuž nosnej konštrukcie.

Ochranu proti blesku je potrebné zaistiť aj počas výstavby mosta. Po ukončení výstavby mosta sa zrealizuje kontrolné meranie, ktoré bude podkladom pre revíziu správu – ochrana proti bleskom.



Obr.3: Ochrana proti prepätiu – oddelenie vzduchovým iskrišťom, s využitím vývodu z prevarenej výstuže pre uzemnenie zvodu

Viditeľné plochy nosnej konštrukcie a spodnej stavby budú mať pohľadový betón kategórie bd, ostatné viditeľné plochy mosta budú kategórie cd a všetky neviditeľné plochy kategórie aa v zmysle TKP – 16 (vydané SSC/MDPT 2004). Objednávateľ nátery na rímach nepožaduje.

8. Výstavba mosta

8.1 Postup výstavby mosta

Postup výstavby pozostáva:

- vytýčenie objektu, prekládka IS
- zriadenie výkopov a násypov pre spodnú stavbu po úroveň pracovnej plošiny, klincovanie jám
- vŕtanie pilót z pracovných úrovní, zrealizovanie predpísaných zaťažovacích skúšok
- výkopy stavebných jám po úroveň základových škár
- debnenie, vystuženie a betonáž všetkých základových konštrukcií,
- debnenie, vystuženie a betonáž úložných prahov, bez záverného múrika
- debnenie, vystuženie a betonáž medziľahlých pilierov
- spätný zásyp stavebných jám a ich zhutnenie
- osadenie mostných ložísk
- zriadenie podpernej skruže
- betonáž nosnej konštrukcie, predopnutie
- dokončenie opôr (záverné múriky, krídla), zásypov, kužeľov
- vozovka, mostné závery
- zriadenie izolácie a ochranných vrstiev, rímasy
- montáž zvodidiel a zábradlia
- dokončovacie práce
- statická zaťažovacia skúška mosta

8.2 Súvisiace objekty

Výstavba predmetnej časti stavby priamo súvisí s výstavbou nasledovných častí stavby:

010 Vegetačné úpravy

101 Rýchlostná cesta R3

501 Cestná kanalizácia

501-01 Odľučovač ropných látok č.1 - km 0.6

690 Informačný systém RC – Stavebná časť

690-11 Informačný systém RC – Technologická časť

8.3 Vzťah k územiu

Pred výstavbou mostného objektu budú vytýčené všetky inžinierske siete a vykonané potrebné preložky IS. Prístup k časti stavby bude zabezpečený po trase budúcej R3.

9. Požiadavky na meranie počas výstavby mosta, zaťažovacie skúšky a dlhodobé sledovanie

Mostný objekt bude potrebné preveriť statickou zaťažovacou skúškou. Pod každým hĺbkovo založeným základom, bude urobená zaťažovacia skúška mikropilóty, resp. pilóty.

Počas výstavby budú prebiehať geodetické merania debnenia a jeho nadvýšenia. Mostný objekt bude potrebné preveriť statickou zaťažovacou skúškou.

V rámci statickej zaťažovacej skúšky je potrebné overiť maximálny zvislý priehyb nosnej konštrukcie, pokles a natočenie krajných opôr a podpier, stláčanie ložísk.

V rámci dlhodobého sledovania budú vykonávané geodetické merania priehybov nosnej konštrukcie, sadania a nakláňania krajných opôr, dilatačných pohybov ložísk a mostných záverov.

Za účelom merania počas zaťažovacej skúšky a počas dlhodobej kontroly budú do nosných tráv z hornej strany trvalo zabudované meračské značky (pozorované body). Rozmiestnenie značiek bude podľa prílohy 10.10.

10. Označenie roku výstavby mosta, evidenčné číslo

Rok skončenia výstavby nosnej konštrukcie mosta bude vyznačený trvalým spôsobom - otláčkou gumenej matrice do betónu opory č.1 a č.4. (STN 73 6201).

Na moste budú osadené tabuľky s evidenčným číslom mosta na začiatkoch mosta v smere jazdy vpravo. Evidenčné číslo mosta určí NDS.

11. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci a prevádzke 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, za zníženej viditeľnosti osvetliť.

Z bezpečnostných predpisov treba dodržiavať všetky platné predpisy v investičnej výstavbe, a to najmä Nariadenie vlády č. 396/2006 Z.z. o bezpečnosti a zdravotných požiadavkách na stavenisko a Vyhlášku 147/2013 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri stavebných prácach. Ďalej je nutné dodržiavať nasledovné zákony :

Zákon 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia

Zákon 125/2006 Z.z. o inšpekcii práce

Zákon 355/2007 Z.z. o ochrane, postupe a rozvoji verejného zdravia

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

Nariadenie vlády č. 391/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných požiadavkách na pracovisku.

12. HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET - odvodnenia mosta č. st. 202

Hydrotechnický výpočet návrhových prietokov je spracovaný v súlade s STN 75 6100 EN 752, STN 75 6101 súčtovou metódou (čl. 6.3.6 STN) a s STN 736201 čl. 15.14.3 pre periodicitu $p = 0,5$, trvanie dažďa 10 min a výdatnosť smerodajného dažďa $q_{10} = 188 \text{ l/s ha}$ - ombrografická stanica Oravský Podzámok. Súčiniteľ odtoku je uvažovaný 0,9.

Pôdorysné parametre odvodňovanej plochy mosta: šírka $\bar{s} = 19 \text{ m}$
dĺžka $l = 108 \text{ m}$

Odvodňovaná plocha $F = \bar{s} * l \text{ /m}^2 \text{ /}$

Celkový prietok zrážkovej vody činí:

$$Q_{\text{návrh}} = F * \Psi * q = F * 0,9 * 188 \text{ / l/s /}$$

Pozdĺžny sklon potrubia bude totožný so sklonom nivelety mostovky **2.2%-1,4%**.

Podrobný výpočet odvodňovacieho potrubia:

Vo výpočte je zahrnutá 25% rezerva

| | Staničenie | Dĺžka | Plocha | Plocha celkova | Skut. Prietok | sklon | Q _{kap} | Q _{kap} | vk _{kap} | vskut |
|--------|------------|-------|----------------|----------------|--------------------------|-------|------------------|------------------|-------------------|-------|
| | | | | | | | DN200 | DN250 | | |
| | m | m | m ² | m ² | Q _{s+25%} (l/s) | % | l/s | l/s | m/s | m/s |
| ZM | 677 | | | | | | | | | |
| opora2 | 709 | 32 | 608 | 608 | 12.86 | 1.96 | 40.98 | | 1.3 | 1.29 |
| opora3 | 753 | 44 | 836 | 1444 | 30.54 | 1.59 | 37.46 | | 1.19 | 1.18 |
| | 763 | 10 | 846 | 1634 | 34.56 | 1.50 | 37.46 | 63,44 | 1.16 | 1.15 |
| KM | 785 | 32 | 608 | 2052 | 43.40 | 1.39 | 34.89 | 63.44 | 1.25 | 1.36 |

Návrh vzdialenosti odvodňovačov:

| | | stanicenie | vzd.od ZO | deltah | vysky | sklon | vzd. odvodňovačov |
|---------|-----------|------------|-----------|----------|----------|--------|-------------------|
| opora | 1 | 678 | 38.59 | -0.89028 | 592.2111 | | |
| | po7m | 685 | 45.59 | -1.03995 | 592.0614 | -2.138 | 8,5m |
| | po16m | 694 | 54.59 | -1.22705 | 591.8743 | -2.079 | |
| | | | | | | | |
| | pred8m | 701 | 61.59 | -1.36842 | 591.7329 | -1.964 | 8,5m |
| podpera | 2 | 709 | 69.59 | -1.52555 | 591.5758 | | |
| | za8m | 717 | 77.59 | -1.67793 | 591.4234 | -1.905 | 8m |
| | | | | | | | |
| | pred 8m | 745 | 105.59 | -2.17395 | 590.9274 | -1.638 | 7,5m |
| podpera | 3 | 753 | 113.59 | -2.30501 | 590.7963 | -1.590 | 7m |
| | za 5m | 758 | 118.59 | -2.38451 | 590.7168 | | |
| | | | | | | | |
| | pred 10m | 774 | 134.59 | -2.62646 | 590.4749 | | |
| | pred 3,5m | 780.5 | 141.09 | -2.71934 | 590.382 | -1.429 | 7m |
| | pred 1,7 | 782.3 | 142.89 | -2.74451 | 590.3568 | -1.398 | |
| opora | 4 | 784 | 144.59 | -2.76806 | 590.3333 | -1.385 | |

| Výpočet odvodnenia | | | |
|---|---|---------------|----------------------|
| Množstvo vody pritekajúce z predchádzajúceho odvodňovača | $Q_p =$ | 0 l/s | Vstupné údaje |
| Súčiniteľ odtoku w | $\Psi =$ | 0.90 | |
| Návrhová intenzita dažďa | $q_m =$ | 0.019 l/s*m2 | |
| Šírka mosta | $\check{s} =$ | 19.00 m | |
| Vzdialenosť k predchádzajúcemu odvodňovaču * | $l =$ | 7.00 m | |
| Priečny spád vozovky | $q =$ | 2.500 % | |
| Pozdĺžny spád vozovky | $s =$ | 1.43000 % | |
| Šírka rozliatia | $B =$ | 1.000 m | |
| Drsnosť koryta | $n =$ | 0.0150 | |
| Šírka odvodňovača | $a =$ | 0.33 m | |
| Vzdialenosť odvodňovača od obruby | $v_{zd} =$ | 0.250 m | |
| Zberná plocha odvodňovača | $S_m = \check{s} * l$ | 133 m2 | |
| Výška vody pri obrubníku | $h = B * q$ | 0.025 m | |
| Plocha vody v rigole | $F = 1/2 * B * h$ | 0.0125 m2 | |
| Omočený obvod | $O = B + h$ | 1.025 m | |
| Hydraulický polomer | $R = F / O$ | 0.0122 m | |
| Chezyho súčiniteľ | $C = R^{1/6} / n$ | 31.9845 l | |
| Stredná rýchlosť v rigole | $v = C * R^{1/2} * s^{1/2}$ | 0.4224 m/s | |
| Množstvo vody pretekajúcej rigolom | $Q = F * v * 1000$ | 5.2797 l/s | |
| Množstvo vody pritekajúcej so zbernej plochy | $Q_m = Q - Q_p$ | 5.2797 l/s | |
| Rýchlosť vody na povrchu | $v' = 1,15 * v$ | 0.4857 m/s | |
| Rýchlosť vody (pre výpočet) | $v =$ | 0.4224 m/s | |
| Výška vody v ose odvodňovača | $h'1 = (B - v_{zd} - a/2) * q$ | 0.014625 m | |
| Maximálna výška vody pre odvodňovače typu I (šírka mreže 300 mm) | $h_{1max} = 0,0650 - 0,0325 * v'$ | 0.049213638 m | |
| Maximálna výška vody pre odvodňovače typu II (šírka mreže 500 mm) | $h_{1max} = 0,0800 - 0,0400 * v'$ | 0.060570631 m | |
| Výška vody odvodňovačom pretekajúca | A | 0 m | |
| | ak $h'1 < h_1 \rightarrow A = 0$ ak $h'1 > h_1 \rightarrow A = h'1 - h_{1max}$ | | |
| Výška vody v ose odvodňovača (pre výpočet) | $h_1 =$ | 0.014625 m | |
| Súčiniteľ bočného nátoky | $k = 5 / v$ | 11.8377 | |
| Príľahlá šírka | $k * h_1 =$ | 0.1731 m | |
| Spolupôsobiaca šírka a1 | $a_1 = k * h_1 + a + x$ | 0.7531 m | |
| Spolupôsobiaca šírka a'1 | $a'1 = k * h_1 * 2 + a$ | 0.6763 m | |
| Spolupôsobiaca šírka pre výpočet | $a_1 =$ | 0.6763 m | |
| Priemerná výška vody | $\Phi h_1 (B - a_1/2) * q$ | 0.0165 m | |
| Plocha vodnej vrstvy pritekajúcej k odvodňovaču | $a_1 * \Phi h_1$ | 0.0112 m2 | |
| Množstvo vody vtekajúcej do odvodňovača (hltnosť) | $Q_v = a_1 * v * 1000$ | 4.7263 l/s | |
| Množstvo vody odvodňovačom obtekajúcej | $Q_o = Q - Q_v - Q_p$ | 0.5534 l/s | |
| Množstvo vody odvodňovačom pretekajúcej | $Q_p = a_1 * A * v * 1000$ | 0 l/s | |
| Účinnosť vpustu | $Q_v * Q * 100$ | 89.5189 % | |
| Množstvo vody pritekajúcej | $Q_m + Q_p =$ | 5.2797 l/s | |
| Množstvo vody odtiekajúcej | $Q_v + Q_o =$ | 5.2797 l/s | |
| Bezpečnostný koeficient | b | 1.0000 | |
| | ak $Q_v < 8 \rightarrow b = 1$ ak $Q_v > 8 \rightarrow b = Q_v/8$ | | |
| Rozmiestnenie odvodňovačov ** | $l = (Q_v + Q_o) / (2 * \check{s} * q)$ | 7.3904 m | |