

TEHNIČNO POROČILO

K mostu čez Savinjo most in innundacijo na cesti na LC 490 010 Petrovče-Koseze.

2.10.T.1 OSNOVE

Projekta mostu investitor nima, prav tako ga ni v pokrajinskem arhivu Celje.

Most je leta 1973 izgradil INGRAD Celje .

Za innudacijo so arhivski izvodi dokumentacije, katere je izdelal Nivo Celje leta 1977.

2.10.T.1.1 SPLOŠNI PODATKI

Investitor:	Občina Žalec .
1.1 Cesta:	LC 490 010
1.2 Odsek:	Kasaze-Petrovče
1.3 Objekt:	Most čez Savinjo in innudacijsko strugo
1.4 Faza obdelave:	PZI

2.10.T.1.2 PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE

- geodetski posnetek s strani naročnika,
- projekt ceste,
- glavni pregled mostu s strani ZRMK, iz leta 2020
- ocena nosilnosti mostu s povratno analizo,
- projekt innundacije,
- geodetske izmere obstoječega stanja.

2.10.T.1.3 PREČNI PROFIL

Obstoječ prečni prerez:

- vozišče 2x3.00 m	=6.00 m
- <u>hodnik 2x0,45m</u>	<u>= 0,90 m</u>
- skupna širina	= 6,90m

Novi prečni prerez:

- vozišče 2x3.00 m	=6.00m
- <u>hodnik 1,80+1,00m</u>	<u>=2,80m</u>
- skupna širina	=8,80m

Most je bil zgrajen leta 1973.

2.10.T.1.4 OPIS KONSTRUKCIJE

2.10.T.1.4.1 Most čez Savinjo

V prečnem prerezu obstoječo prekladno konstrukcijo sestavlja monolitna plošča z dvema AB nosilcema, prereza 100/130cm, preko njih pa AB plošča debeline cca 25cm,

V vzdolžnem prerezu je konstrukcija integralna z razponi 5,5+19,76+24,76+19,71+6,0. Skupna dolžina mostu 77,17m

Spodnja konstrukcija je sestavljena iz vidkih stenastih armiranih podpor, katere so vpete v zgornjo konstrukcijo in najverjetneje temeljene v lapornato osnovo. Podatkov za globino in velikost temeljev ni, zato bo potrebno ob nizkem vodostaju in čisti vodi izvesti pregled s potapljačem.

Celotna konstrukcija ima eno zavorno enoto.

Celotna konstrukcija je bila sposobna prevzeti obtežbo po PTP-5, osvojena je sanacija z dobetoniranjem tlačne plošče in ojačitev s Carbonskimi lamelami.

Na osnovi vizuelnega pregleda je vidno, da je konstrukcija v dobrem stanju, ni vidnih razpok in izluževanja karbonatizacije.

Vgrajena armatura je Č 24/36.

V fazi sanacije bo potrebno iz odra izvesti detaljni pregled nosilne konstrukcije in izmeriti vsebnost kloridov in karbonatizacijo.

Obvezen je pregled temeljenja rečnih podpor, kajti obsotja sum, da se je struga ob stebrih poglobila.





Pogled na voziščno konstrukcijo v smeri Pertovč.



Pogled na prekladno konstrukcijo s spodnje strani

Izbrana je bila sanacija, katera predvideva sledeče sanacijske - ojačitvene posege:

- Asfalt se odstrani do nivoja voziščne plošče.
- Postavitev visečega odra.
- Sanacija krova v štirih fazah ob enosmernem prometu s pomočja semaforja.

Ojačitev zgornje konstrukcije predvideva dolepljenje lamel Sika Carbo Dur modul elastičnosti

E 170GPa, glede na potrebe iz statičnega računa.(pred izgradnjo nove plošče) in ojačitev v območju podpor-stebrov z jeklenimi "jarmi" za potrebe prečnih sil.

- Obstoječi asfalt in hidroizolacija se odstranita s pomočjo freze, pri čemer je potrebno paziti, da se ne bo poškodovala zgornja armatura plošče.
- Obstoječi hodniki (robni venci) se odbijejo do nivoja voziščne plošče, rob plošče se odbije do »zdravega« betona (brez kloridov), obvezno pa ohraniti priključno armature.
- Obstoječi beton se opere s 1500-2000 bari (visokotlačno pranje z robotom, tako, da se odstranijo ostanki hidroizolacije in eventuelno kontaminiran beton.
- faza se izvedba nove voziščne plošče min 10-12cm (za dobetoniranje je potrebno 3 dni pred dobetoniranjem obstoječo betonsko površino konstatno vlažiti; po dobetoniranju pa novo ploščo 7 dni vlažiti)
- Poškodbe obstoječe spodnje konstrukcije se po pranju 750-1000barov v območju globinskih poškodb betona obdelajo z mikroarmirano sanacijsko malto v območju večjih poškodb z dobetoniranjem (čela stebrov).
- V območju mostu se po sanaciji, celotni prerez konstrukcije prepleska z zaščitnim premazom.
- Priprava obstoječih površin plošče je opisana v poglavju 2.10.T.5.

2.10.T.1.4.1 Innundacija

V prečnem prerezu obstoječo prekladno konstrukcijo sestavlja monolitna plošča z ojačitvenimi vutami v območju podpor, AB plošča debeline cca 60cm.

V vzdolžnem prerezu je konstrukcija okvirna z razponi 15+15m. Skupna dolžina innundacije 30,42m. Spodnja konstrukcija je sestavljena iz plitvo temeljenih stenastih armiranih podpor, katere so vpete v zgornjo konstrukcijo in temeljene v rečno naplavino zaglinjenega proda-aluvialnih. Celotna konstrukcija ima eno zavorno enoto.

Celotna konstrukcija je bila sposobna prevzeti obtežbo po PTP-5, osvojena je sanacija z dobetoniranjem tlačne plošče in ojačitev s Carbonskimi lamelami.

Na osnovi vizuelnega pregleda je vidno, da je konstrukcija precej poškodovana ob robovih voziščne plošče, vidno je izluževanje karbonatizacije.

Vgrajena armatura je Č 24/36.

V fazi sanacije bo potrebno iz odra izvesti detajlni pregled nosilne konstrukcije in izmeriti vsebnost kloridov in karbonatizacijo.

Temeljenje na pasovnih temeljih je na rečnih prodnatih.



Pogled na innundacijo iz dolvodne strani v smeri Pertovč



Pogled na voziščno plošče s spodnje strani

Izbrana je bila sanacija, katera predvideva sledeče sanacijske - ojačitvene posege:

- Asfalt se odstrani do nivoja voziščne plošče.
- Postavitev visečega delovnega odra čez Savinjo in klasičnega odra pod innundacijo.
- Sanacija krova v štirih fazah ob enosmernem prometu s pomočja semaforja.

Ojačitev zgornje konstrukcije predvideva dolepljenje lamel Sika Carbo Dur modul elastičnosti

E 170GPa, glede na potrebe iz statičnega računa.(pred izgradnjo nove plošče) in ojačitev v območju podpor-stebrov z jeklenimi "jarmi" za potrebe prečnih sil, jeklo kvalitete S 355 J2. Vijaki se privijejo na moment M 130Nm.

- Obstoječi asfalt in hidroizolacija se odstranita s pomočjo freze, pri čemer je potrebno paziti, da se ne bo poškodovala zgornja armature plošče.
- Obstoječi hodniki (robni venci) se odbijejo do nivoje voziščne plošče, rob plošče se odbije do »zdravega« betona (brez kloridov), obvezno pa ohraniti priključno armature.
- Obstoječi beton se opere s 1500-2000 bari (visokotlačno pranje z robotom, tako, da se odstranijo ostanki hidroizolacije in eventuelno kontaminiran beton.
- fazna izvedba nove voziščne plošče min 10-12cm (za dobetoniranje je potrebno 3dni pred betoniranjem obstoječo betonsko površino konstatno vlažiti; po dobetoniranju pa novo ploščo 7 dni vlažiti),
- Poškodbe obstoječe spodnje konstrukcije se po pranju 750-1000barov v območju globinskih poškodb betona obdelajo z mikroarmirano sanacijsko malto v območju večjih poškodb z dobetoniranjem (robovi plošče).
- V območju mostu se po sanaciji, celotni prerez konstrukcije prepleska z zaščitnim premazom.
- Priprava obstoječih površin plošče je opisana v poglavju 2.10.T.5.

2.10.T.1.5 IZVEDBA VOZIŠČA NA OBJEKTU

- hidroizolacija P5-M (predhodno epoksi premaz)
- asfalt beton 0/8, SMA 8 B50/70, A3, 0/8 mm v debelini 3 cm.
- asfalt beton 0/11S - 4 cm AC 11 surf PmB45/80-50, A2,
- granitni robniki 20/23 cm
Rege med asfaltom in robnikom se zalijejo z livobitom 1 x 1,5 x 4 cm ali TEXOBIT trak. Rega med robnikom in betonom je zapolnjena z trajnoelastičnim kitom 1 x 1,5 x 1,5 cm. (na to lokacijo se pred betoniranjem vstavi ustrezna trapezna letev).

Elementi ceste in sama trasa se ohranjajo.

Pri dograditvi-rekonstrukciji ceste izza opornikov se tamponski drobljenec utrdi na $E_{v2} \geq 120 \text{ MPa}$.

Asfaltna sestava v območju rekonstrukcije ceste:

TD 0/32 100% drobljenec $d=20-25 \text{ cm}$

AC 22 base B 50/70, A3 $d=7 \text{ cm}$

AC 11, surf PmB 45/80-50, v debelini 4cm

1.10.T.1.6 MATERIALI

Beton: C16/20
C 30/37 , XC3, XD3, XF3, PV II (konstrukcija)
C 30/37 PV II, XC 4, XF 4, XD 3 (hodnik)

2.10.T.1.7 STATIČNI RAČUN

Izdelan je statični račun na osnovno obremenitev po PTP-5.

V statičnem računu je upoštevana obtežba po SIST EN 1991-2, 2004 obtežbeni model LM 1. Račun je izveden s CEDRUS, STATIK 5 po metodi končnih elementov (CUBUS).

Upoštevana je dejanska vgrajena armatura.

Statični račun kaže, da je ob predvideni novi obtežbi in razširitvi mostu potrebno v dobetonirani tlačni plošči vgraditi armaturo za negativne momente, za pozitivni moment pa je potrebna ojačitev z dolepljenjem Carbonskih lamel na oba vzdolžna nosilca, na inundaciji pa na ploščo.

Izračun kaže, da je varnost obstoječega mostu na novo obtežbo LM 1 za faktor $0.92 < 1$ pred dolepljenjem carbonskih lamel. (Po predpisih bi moral biti faktor varnosti 1, vendar ker gre za normalne prometne obtežbe do 8 ton na os ni problematično.)

Za prekoračitev prečnih sil v območju rečnih podpor je predvidena izvedba jeklenih jarmov.

(dodatna vgradnja armature in dobetoniranje bi imelo za posledico prestavitev plinovoda).

2.10.T.1.8 VODARSKI POGOJI

Vodno soglasje št. 35507-171/2021-8 z dne 23.7.2021

- Vse svetle odprtine na mostu se ohranijo v obstoječem stanju.
- Izvajalec mora ves odpadni material "uloviti" na delovnem odru pod mostom, material z odra pa sprotno-vsako dnevno odpeljati na deponijo konsenzionarja .
- **Obvezno je, da se intervencijsko odstranijo AB stene obstoječega kesona na nivo dna struge (kateri bi se že moral odstraniti po izvedbi mostu, kajti keson delno zmanjšuje pretočnost, še bolj nevarno je turbuliranje vode ob rečnih podporah. Prazen prostor ob stebru se naj čim bolj intaktno založi z lomljivimi skalami do kote dna med stebri. Obstoja verjetnost, da se je struga skozi leta že poglobila, (zagotovo pa okrog stebra), kajti vidno je, da se je keson nagnil gorvodno, to pa lahko ogrozi temelje mostu (tako se je zgodilo gorvodno Savinje na Griškem mostu)**
- V območju mostu je potrebno preprečiti propadanje lapornate osnove.



Pogled na most iz leve obale dolvodno (junij 2020), kjer se vidi, da je prišlo do posedka kesona na gorvodni strani, (keson je bil namenjen za temeljenje podpore). Intervencijsko se naj keson odstrani, okrog stebra pa se naj založijo skale $d=80-100\text{cm}$, katerih vrh mora biti na koti dna med stebri.



2.10.T.1.9 KOMUNALNI VODI

2.10.T.1.9.1 PLINSKA NAPELJAVA

Plinovodi d.d., cesta Ljubljanske brigade 11b, pozitivno mnenje št. S20-589/P-NG/RKP, z dne 11.2.2021

Na dolvodni strani je nameščena cev prenosnega plinovoda:

Na osnovi predhodnih opredelitev ukrepov za zaščito plinovoda podal nekatere usmeritve pri sanaciji mostu:

- 1.0 Upravljalec je na osnovi pregleda ocenil, da je možno izvesti ustrezno zaščito plinovoda za čas gradbenih del.
Projektno je predvidena zaščita plinovoda s pločevino $d=1,5\text{mm}$, katera bi se na vsakih 2m stabilizirala s pločevino 50/50/4mm in pritrdila s Fischer vijaki M 10 v osnovno konstrukcijo, pločevina bi bila odmaknjena od plinske cevi min 100mm.
- 2.0 Projektant mora pripraviti elaborate zaščite plinovoda in pri tem:
 - a. pozorneje obravnavati tudi zaščito in obešanje lire plinovoda na sredini mostu
Sedanje sidranje obstoječe vešalke v robni venec bo potrebno odstraniti, zato predlagamo, da se izvede nova začasno zasidranje v območje, kjer se obstoječi del konzolne plošče ohranja. Po izvedbi sanacije mostu se izvede vešalke na sedanji lokaciji. Za zaščito lire v fazi odbijanja robnega venca, predlagamo da se izvede zaščita z leseno konstrukcijo iz nivoja visečega odra
 - b. po potrebi zaščita v območju vkopanega plinovoda na obeh straneh mostu v kolikor bo območje gradnje tudi na tem področju (transport težkih tovorov, postavitve avtodvigal, morebitni dodatni gradbeni posegi v območju trase plinovoda)
Trasa prenosnega plinovoda poteka po dolvodni strani in na levi obali izza mostu preide pod innundacijo na gorvodno stran.
Na desni obali gorvodno ni predvidenih novih križanj s plinovodom vsi posegi so na razdalji večji od 5m.
Na desni obali dolvodno bo na začetku mostu instalacijski jašek 100/100/100cm, Jašek je oddaljen od plinovoda 2,5m, zanj je predviden ročni izkop.
V območju prečkanja plinovoda na desni obali pod cesto, je predviden poseg le zamenjava asfalta.
Na levi obali dolvodno bodo plinovod prečkale plastične instalacijske cevi, katere prečkajo plinovod v območju hodnika.
Na dolvodni strani bodo nameščene cevi meteorne oddvodnje, katere so na dane tehnične možnosti max. odmaknjene, (bo pa plinovod v fazi montaže zaščiten)..
Na levi obali dolvodno sta v območju krone nasipa instalacijski in meteorni jašek, svetla oddaljenost od plina 4,0m.
V območju innundacije je plinska napeljava v zemlji in s posegom ni tangirana. V območju innundacije se za sanacijo voziščne plošče postavi le delovni oder..
Predlagam, da upravljalec prenosnega plinovoda preda geodetski posnetek s podatki tako situativnimi kot višinsko (globina).
Pred izvedbo sanacije mostu se bo iz vaše strani plinovod zakoličil in v tem območju se bodo dela izvajali ročno, istočasno pa na tem območju ne bo izvajalec imel težkih transportov.
- 3.0 Skladno z energetskega zakonom (Uradni list št.60/19-uradno prečiščeno besedilo in 65/20) je za posege v varovalni pas prenosnega omrežja potrebno še pridobiti naše soglasje oz.mnenje(odvisno od postopka-z ali brez gradbenega dovoljenja)zato je, poleg navednega elaborate zaščite plinovoda, potrebno posredovati v pregled celotno projektno

dokumentacijo v kateri bodo obdelane posamezne faze izvedbe oz. način izvajanja del (npr. Odstranjevanje materiala na robu mostu) in predvidoma posegi pod robom mostu (pnpr.opaženje, opore) iz katere bo razvidno, da plinovod z izvajanjem del ne bo ogrožen.

*Celotna projektna dokumentacija z načrti in tehnologijo je predočena,
Predvideni posegi so zastavljeni tako, da ne bodo ogrožali plinovoda.*

Družbi Plinovodi bo s strani naročnika 14 dni pred pričetkom del predložili prijavo o pričetku del in z vašim nadzorom kordinirala dela v območju plinovoda. Zaščita se bo izvedla pred pričetkom rušitvenih del.

- 4.0 Za izvedbo zaščite plinovoda poskrbi investitor, Plinovodi nadzirajo izvedbo zaščite plinovoda in posege v območje plinovoda v času gradbenih del.
Rušenje obstoječega robnega venca bo potekalo z ročnimi pnevmatskim kladivi, oddaljenost od plina 80cm. Predvidena je zaščita plinovoda po načrtu z kovinsko srajčko $d=1,5m$, katere geometrija je takšna, da jo pri odboju delcev betona ne bo poškodovalo-deformiralo.
- 5.0 Prosimo za informacijo o predvidenem terminu izvedenih del.
Investitor bo vas o pričetku gradnje obvestil 30 dni pred pričetkom sanacije.



Pogled na plinovod in na "liro" na polovici mostu.



Pogled na prehod plinovoda na levi obali dolvodno v teren in prikaz meteorne odvodnje



2.10.T.1.9.2 TELEKOMUNIKACIJSKA NAPELJAVA

Telekom Slovenije TKO Vzhodna Slovenija, Lava 1, 3000 Celje, pozitivno mnenje št.92531-CE/177-LM, z dne 10.2.2021

Telemach d.o.o. Brnčičeva ul. 49A, pozitivno mnenje št. 064/1, z dne 10.2.2021

Na gorvodni strani je v kovinski kineti (škatli) telekom kabel, po projektu v območju napeljave ni predvidenih konstruktivnih posegov (razen pranja in pleskanja betona), kineta lahko ostane .

V kolikor bo se kineta ohranila, bo v fazi gradnje upravljalcu možen dostop za izvedbo eventuelnih vzdrževalnih del. So pa v dolvodnem hodniku predvideni 2 cevi $\varnothing 110\text{mm}$, katere se na razpolago za eventuelno prestavitev. (3 cevi $\varnothing 110$ in dvojček $2 \times 50\text{mm}$ v gorvodnem hodniku, zahteva Elektro Celje.



Pogled na instalacijsko kineto na gorvodni strani

2.10.T.1.9.3 ELEKTRO NAPELJAVA

Elektro mnjenje št.1241757 z dne 24.5.2021 in soglasje za priključitev št.1265797-O

Na območju mostu so skladno s pogoji Elektro Celje št.1241757 predvidene 3 cevi fi 110 in dvojček 2x50mm (rezervne cevi) v gorvodnem hodniku.

2.10.T.1.9.3 JAVNA RAZSVETLJAVA

Na gorvodnem hodniku namenjenim pešcem so na rastru 17,66m predvideni kandelabri višine 9m. **Napajanje je predvideno iz smeri Pertovč, ko bo izgrajen hodnik in JR, po projektu št. 61/10-PGD-Remcola Remchem d.o.o. povezava na kandelaber CR (kandelaber št. k 29). Naročnik bo takrat izvedel priklop JR mostu.**



Na sliki videna elektro omarica za prečrpališča, obstoječ NN elektro energetski vod, kateri napaja fekalno črpališče ni v lasti in upravljanju distributerja Elektro Celje d.d. in s tem projektom ni predviden poseg v to območje.

2.10.T.2 POROČILO O PREISKAVI OBJEKTA

1. Namen preiskave.
Glavni pregled mostu čez Savinjo in vizualni pregled innundacijskega objekta je bil izvršen v letu 2020.
Na mostu čez Savinjo je ZRMK leta 2020, izvedel sledeče preiskave:
 - meritve odtržne trdnosti (pull off test) na štirih lokacijah ob krajnih opornikih (glej prilogo)
 - detaljni pregled konstrukcije (odvezeti vzorci in preiskave tlačne trdnosti, pH vrednosti in vsebnost kloridov, globino karbonatizacije, vgrajena količina armature, potapljaški pregled stebrov)**Dodatni pregled je potrebno izvesti po postavitvi odrov in odstranitvi asfalta in hidroizolacije.**
Na innundaciji ni bilo izvednih preiskav, zato se bodo le te izvršile tekom sanacije.
2. Program preiskave.

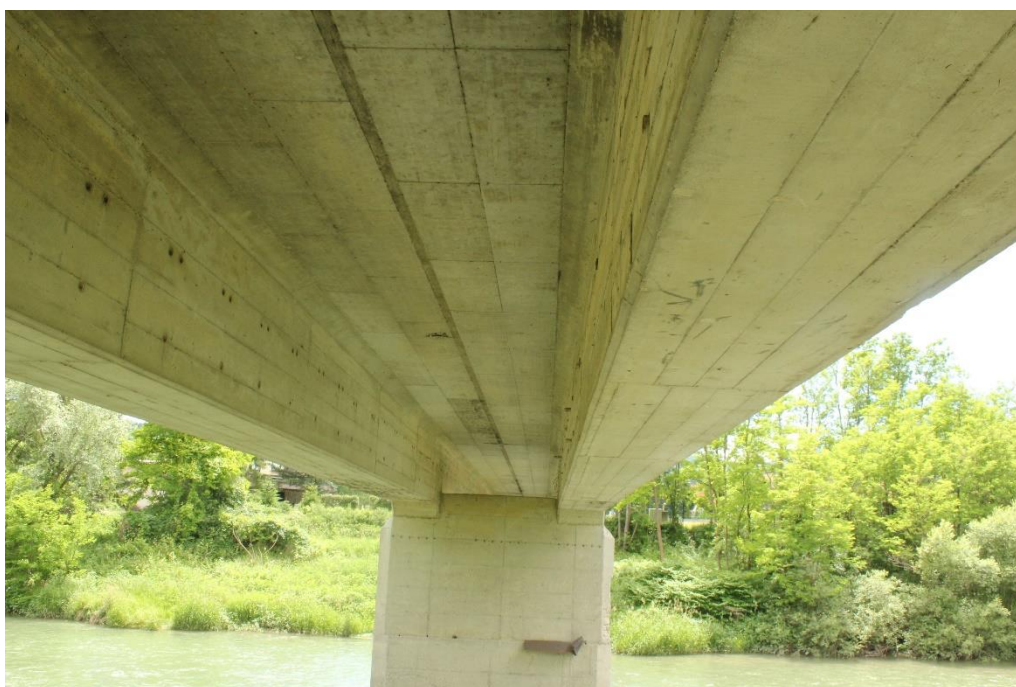
Na innundaciji bo potrebno odvzeti vzorce betona za določitev dejanske tlačne trdnosti v neposredni bližini najbolj poškodovanih mest. Na nekaterih mestih je potrebno izvesti sklerometriranje, za ugotovitve trdnosti betona.

V fazi sanacije je potrebno z odra odvzeti vzorce betona in izvesti preiskavo na vsebnost kloridov ali presega **ugotovljena vsebnost kloridov dopustno mejo <0,4% na količino cementa.**

V fazi saniranja bo izvršen pregled z odra po pranju, kjer bo potrebno razpoke večje od 0.25mm zainjektirati z epoxijem ali cementno injekcijsko maso odvisno od velikosti razpoke.

4. Zaključki preiskav:

Na osnovi pregleda in preiskav se bodo tekom gradnje sproti podajala navodila.



2.10.T.4 SANIRANJE KRAJNIH OPORNIKOV IN VMESNIH STEBROV

1.0 Opis poškodb

Na krajnih opornikih mostu čez Savinjo ni opaziti, večjih poškodb. Beton je dobre kvalitete, tlačna trdnost štirih meritev med 27,5 in 55,5 MPa. Povprečna 46,8MPa.

Na vmesnih stebrih, so vidne poškodbe predvsem na vtočni strani, delno tudi na iztočni strani. Te poškodbe so nastale zaradi hudourniškega značaja reke Savinje, katera vlečna sila je velika, pri tem pa rečni prod povzroča obrus betona na stebru itd.

Na krajnih opornikih in vmesnem stebru innundacije je vidno več lokalnih poškodb, katerih detajlni obseg se ugotovi tekom sanacije.



Primer odluččenja zaščitnega sloja betona na innundaciji (do odriva je prišlo zaradi rjavenja-pojav karbonatizacije)



Na sliki vidna deformacija levo obrežnega gorvodnega krila, tekom sanacije se bo z odkopom ugotovil razlog

2.0 Izvedba sanacije

Izvedbi sanacije opornikov in stebrov je potrebno posvetiti maksimalno pazljivost, saj so izpostavljeni spreminjanju gladini vode.

Vizuelno je obstoječe temeljenje dobro saj ni opaziti poškodb-posedkov. **V fazi del je potrebno v poletnih mesecih pregledati rečna temelja, po potrebi tudi s potapljačem in podati takrat eventuelno potrebne sanacijske ukrepe/da se ne bi ponovili problem Griškega mostu čez Savinjo/**

Obvezno je, da se intervencijsko odstranijo AB stene obstoječega kesona na nivo dna struge (kateri bi se že moral odstraniti po izvedbi mostu, kajti keson delno zmanjšuje pretočnost, še bolj nevarno pa je turbuliranje vode ob rečnih podporah.

Prazen prostor ob stebru se naj čim bolj intaktno založi z lomljivimi skalami do kote dna med stebri.

Beton stebrov se sanira in do višine 4,5m nad koto temeljne pete se stebri zaščitijo z prokrom pločevino $d=8\text{mm}$, za preprečitev obrusa betona.

- preko poškodovanih površin (globine do 4cm) se nanese mikro armirana sanacijska malta (pri čemer je potrebno poškodovano mesto po obodu »zarežati« 8-10mm, da se sanacijska malta ne zaključi v »nulo«. Poškodbe, katere so globlje od 4cm se dobetonirajo.

- enako velja za krila.

Sama tehnološka priprava betonskih površin je opisana v poglavju 2.10.T.5.-6.



- Čelne strani stebrov mostu se operejo pod visokim pritiskom.
- Izvede se izravnavna poškodb (poškodbe do 6cm se sanirajo z večkratnim nanosom malte, večje poškodbe se sanirajo z dobetoniranjem)
- Izvede se zaščitna srajčka iz prokroma $d=8\text{mm}$



Primer poškobe stene opornika na innudaciji, kjer je zaradi korodiranja armature prišlo do odluščenja zaščitnega sloja betona.

V takem primeru se preveri vsebnost kloridov in karbonatizacija

** poškodba se po obodu zareže,*

** kontaminirani beton odbiti,*

-pranje z 1000-1200bari

** očistiti armaturo in jo AKZ zaščititi,*

** izvesti nanos mikro armirane sanacijske grobe malte v več slojih, fine ve enem sloju,*

** finalni zaščitni premaz celotne betonske površine.*

2.10.T.5 SANACIJSKI UKREPI NA PREKLADNI KONSTRUKCIJI

1.0 Opis in vzrok poškodb

Na spodnji strani nosilne prekladne konstrukcije.

- zaščitni sloj betona nad armature mostu čez Savinjo je zelo spremenljiv in po meritvah ZRMK znaša od 9mm-46mm
Zaščitni sloj betona na innundaciji ni znan, je pa na odlišenih mestih betona viden in je podoben kot na mostu. **V fazi sanacije ga je potrebno ugotoviti, predvsem je problematičen na tanjših lokacijah, kjer se je lahko pojavi razpoka v kolikor je že prisotna korozija armature, v kolikor je manjši od 4cm, bo potrebno po vgradnji lamel namestiti expandirano pločvino in nanesti ustrezno debelino mikro armirane sanacijske malte.**
- mestoma je površina zasigana (predvsem v območju izlivnikov), saj so bile cevi prekratke in je prišlo do podvlačenja vode. Prav tako pa je vprašljivo tesnenje ob ustju izlivnika,
- največje poškodbe so na robovih innundacijske plošče, kjer je vidno razpadanje betona in zasoljenost in korozija armaturnih palic,
- hodniki so propadli površinsko, globina karbonatizacije znaša 1-3 cm; iz tega razloga nastajal proces korozije armature, saj je armatura izgubila alkalni zaščitni sloj betona, vendar to ni problematično saj se hodniki-robni venci odstranijo.



Pogled na innundacijo z dolvodne strani



Pogled na innundacijo z gorvodne strani



Pogled na poškodbe roba plošče v območju vmesnega stebra, kjer je vidno močno izluženje kloridov in posledično razpadanje betona.

V takem primeru se preveri vsebnost kloridov in karbonatizacija.

** poškodba se po obodu zareže*

**kontaminirani beton odbiti, *očistiti armaturo in jo AKZ zaščititi,*

**izvesti nanos mikro armirane sanacijske grobe malte v več slojih, fine le enem sloju,*

**finalni zaščitni premaz celotne betonske površine.*



Vidno odluščenje betona na robu plošče innundacije dolvodno

2.0 Dilatacije

Dilatacijska rega je uničena.

Dilatacija v območju mostu se obnovi z novo dilatacijo.

V območju inuundacije se na obeh straneh obrabni sloj asfalta zareže v širini 2cm in v globino 4cm, zatem pa zalije z visoko elastično bitumensko maso.

Dilatacijo je potrebno vgraditi spomladi ali pozno v jeseni, ko je temperatura konstrukcije 10°-15°C.

3.0 Asfalt, hidroizolacija in odtoki

Hidroizolacija je dobro izvedena saj ni vidno zamakanje po celotni površini, razen ob izlivnikih.

Asfaltna površina je dotrajana, vidne so močne kolesnice ob robniku /težak promet/ .

Izlivniki so korodirani, tako da voda pri nekaterih izlivnikov voda nekontrolirano odteka.

Na mostu se izvedejo novi izlivniki in navežejo na levi obali gorvodno na peskolov in lovilec olj, v nadaljevanju se izvede iztok vode na kamnito oblogo pod mostom.

4.0 Priprava betonske površine

Voziščne površine se odstranijo s pomočjo freze, pri čemer je potrebno paziti, da ne bi prišlo do prevelikih zajed v betonsko površino in s tem do "trganja" armature.

Hodniki se odstranijo v celoti do nivoja plošče (glej načrt za izvedbo novega hodnika).

Vse betonske površine zgornje konstrukcije se operejo z pritiskom 1500-2000 barov, da se odstranijo ostanki hidroizolacije in da se dobi zdrava struktura betona. Korodirane armaturene palice je potrebno "izluščiti" iz obstoječega betonskega prereza, enako velja za palice, ki so tik pod površino betona.

Močne poškodbe so na robovih plošče inuundacijskega objekta.

Na prehodu plošče pod hodnik je potrebno obstoječo ploščo posekati pod kotom.

5.0 Odstranitev rje in zaščita armature

Čiščenje in odstranjevanje rje s korodiranih armaturnih palic je zelo zamudno in težavno delo. Čiščenje lahko izvedemo na več načinov:

- ročno s primernim orodjem,
- s peskanjem, z močnim zračnim pritiskom in uporabo trdega materiala,
- vodnim curkom pod pritiskom 750-1000 barov,

Kateri način čiščenja bo izvajalec izbral, je odvisno od obsega in stopnje korozije, ter od naknadne obdelave očiščenih armaturnih palic.

a/ Armatura brez zaščitnega premaza

Armaturne palice, ki ne bodo zaščitene z zaščitnim premazom pred reprofiliranjem betona, moramo očistiti do stopnje čistosti St 2. To dosežemo z navedenimi postopki. Pri pojavu jamičaste korozije v armaturnih palicah in pri prisotnosti škodljive količine kloridov ionov moramo predvideti dodatno čiščenje armature z močnim curkom pod pritiskom do 1000 barov. Z močnim vodnim curkom izperemo vse ostanke kloridov iz jamic v armaturnih palicah.

b/ Armatura z zaščitnim premazom

Če je predvideno, da bomo očiščeno armaturo zaščitili z zaščitnim premazom, moramo doseči čistost površine armaturnih palic St 2. To čistost pa lahko dosežemo samo s peskanjem z uporabo trdnega materiala za peskanje. Zahtevano čistost površine armaturnih

palic moramo doseči na vseh področjih, tudi na področju križanja dveh palic. Da bomo to lahko dosegli, moramo zagotoviti zadostno velik izsek betona okrog armaturnih palic.

c/ Ocenitev zmanjšanja prereza armature zaradi korozije

Po končanem čiščenju armature mora projektant skupno s predstavniki investitorja in izvajalec sanacije ugotoviti dejanski procent zmanjšanja prereza armature zaradi korozije. V primeru, da ta procent izgube prereza armature ogroža stabilnost objekta, je potrebno dodajati armaturne palice. Dodajanje armature mora izvajalec del izvesti v dogovoru s projektantom sanacije.

d/ Izvedba zaščitnega premaza očiščenih armaturnih palic

Izvedbo zaščite armature pred korozijo moramo predvideti v vseh sledečih primerih:

- če bo znašala debelina plasti betona po reprofiliranju betona $a_0 = 10$ mm;
- če je vprašljiva učinkovitost postopka repasiranja t.j., da ne moremo zagotoviti alkalnost zaščitnega sloja betona nad armaturo v vseh področjih in ves čas trajanja objekta.

V primeru, da moramo izvršiti zaščitni premaz očiščenih armaturnih palic, izvedemo le to takoj po končanem čiščenju, tako da ne pride do nadaljne korozije armature.

Zaščito izvedemo s primernimi premazi, ki so izdelani kot sredstva za zaščitno armature pred nadaljno korozijo. Vsi premazi naj bodo modificirani s cementno malto. Za premaz lahko uporabimo materiale, ki so izdelani na osnovi epoksidne smole.

Uporabnost zaščitnega premaza mora biti dokazana z atestom. Posebno mora biti podan dokaz o alkalni obstojnosti.

Takoj po končanem nanosu zaščitnega premaza, posipamo še na sveži drugi nanos kremenčev pesek, ki je bil predhodno na ognju posušen. Granulacija posipnega kremenčevega peska znaša $\phi 0.1$ do 0.5 mm.

6.0 Reprofiliranje betonske površine

Da zagotovimo dobro sprijemnost med starim in novim betonom, moramo pred izvedbo reprofiliranja preveriti, če so odstranjeni vsi rahli delci betona in če je odstranjen vrhnji sloj - film cementne malte starega betona. Pred reprofiliranjem moramo zagotoviti grobo zrnato podlago starega betona.

Reprofiliranje majhnih do težkih poškodb manjšega obsega izvedemo:

- z industrijsko mikroarmirano sanacijsko malto pri manjših globinah poškodb $2,5$ cm armirano z ekspanzirano pločevino.
- dobetoniranje novega betona pri večjih globinah poškodb - 3 cm in več.

6.1 Reprofiliranje majhnih do težkih poškodb

Pred nanašanjem sanirne malte moramo stari beton dobro očistiti in navlažiti.

Če uporabimo premaz na bazi cementa je potrebno vodovpojne površine predhodno $2-3$ dni konstantno vlažiti in ga prekrito z žaklovino.

Pri vgrajevanju vseh sredstev za boljšo sprijemnost mora izvajalec del upoštevati navodila proizvajalca.

Zaradi kvalitetne povezave z betonsko osnovo, moramo malto vgraditi še pred končnim vezanjem veznega sloja.

Po končanem nanosu sanirne malte moramo sveže nanešeno cementno malto zaščititi pred prehitrim izsušenjem s primernim prebrizgom.

6.2 Reprofiliranje betona pri težjih poškodbah z dobetoniranjem

Po predhodno izvedenih tehnoloških fazah izvedemo:

reprofiliranje z dobetoniranjem nove tlačne plošče $d=10-14\text{cm}$.

Novi reprofilirani beton moramo praviloma tako projektirati in vgraditi, da dosežemo čim nižjo stopnjo krčenja. Iz tega razloga je pomembno, da ima novi beton:

- čim nižji v/c faktor - uporaba superplastifikatorja
- da je beton odporen na zmrzovanje.

Nadaljnje tehnično-tehnološke zahteve, ki jih moramo upoštevati pri pripravi in vgrajevanju betona za reprofiliranje so:

- minimalna debelina betona zaradi škropljene solnice (površinske vode vozišča), ki odteka preko robnega venca, znaša $d = 5.0\text{ cm}$.
- za boljšo sprejemljivost (sovprednost stari- novi beton v kolikor ne bodo neravnine $\pm 1\text{cm}$) bo potrebno v obstoječo ploščo uvrstiti luknje $\Phi 25\text{mm}$, $l=40\text{cm}$ in vgradnja pasivnih sider RA fi 16 $l=80\text{cm}$ v ALTEX malto v območju nosilcev 2kom/ml in vkriži v ravnino dodane armature nove tlačne plošče,
- na robu, ob zaključku nove obloge, mora znašati minimalna debelina $d_r = 10.0\text{ cm}$,
- maksimalno zrno naj ne prekorači 0.33 do 0.25 d - debeline novega reprofiliranega betona, agregat do $\Phi 16\text{mm}$,
- pred vgrajevanjem novega betona moramo stari beton vlažiti do popolnega zasičenja - prvič zmočimo 72 ur pred pričetkom vgrajevanja betona,
- opaž mora biti tako pripravljen, da lahko dosežemo popolno zgostitev betona, da ne pride do izgube finih komponent betona, da zagotovimo predvideno geometrijo reprofiliranega betona, da je možna hitra montaža in demontaža,
- negovanju zabetoniranih delov moramo posvetiti vso skrb. Predvsem moramo zaščititi sveži - mladi beton pred soncem in vetrom, dežjem in nizkimi temperaturami (film in vlaženje min 7 dni). Način in čas trajanja negovanja določimo od primera do primera; vendar mora trajati zaščita pred izgubo vlage minimalno 7 dni,
- sestavo betona je treba določiti tako, da zagotovimo gosto strukturo betona, ki je odporen na mraz in kvalitete C 30/37, XC3, XD3, XF3, PV II.

6.3 Dolepljenje lamel se izvede v fazi razbremenitve mostu in innundacije a/Priprava podlage

Priprava podlage je izredno pomembna za kvaliteno ojačanje z lamelami.

Kvaliteno podlago dosežemo s suhim peskanjem ali štokanjem vendar je potrebno pred nadaljnim delom podlago, kjer bodo dolepljene lamele, preštetkati z jekleno ščetko in dobro izpihati.

Globina hrapavosti mora znašati 1,0 do 3.0mm

b/Lepljenje lamel

Lepljenje lamel se izvaja z lepilom Sikadur 31 Rapid, to je dvokomponentno lepilo, katero se zameša z električnim mešalom (mešanje 3min pri max.500obr/min)

Izvajalec mora zamešati toliko lepila kolikor ga je možno uporabiti v njegovem veznem času to je pri 20°C 100min, pri 35° C 40min.

c/Nanos lepila na beton

Zaradi estetskega kriterija, se površine kamor nanašamo lepilo omejijo.

Lepilo (npr. Sikadur 31) nanesemo na beton z jekleno lopatico v debelini 1mm, tako da zapolnimo vdolbine.

Temperatura podlage(beton)mora znašati min. 10°C.

d/Priprava lamele

Lamele se predhodno odrežejo na zahtevane dolžine. Pred nanosom lepila na lamelo, lamele obrišemo s belo krpo, katero predhodno namaočimo v čisto npr. Colma Reiniger (lamela je čista ko na krpi ni več sledov umazanije-čista krpa).

Lepilo se na lamelo nanaša s posebno pripravo, pri čemer mora lepilo biti nanešeno na lamelo v obliki strešice(to pomeni da ga je na robovih manj) Na sredini lamele mora biti lepila 3-4mm.

e/Lepljenje lamele

Po priterditvi se mora lepilo na robovih delno iztisniti. Višek lepila, ki se pojavi na robovih se odstrani s kovinsko lopatico.

f/Kontrola

Izvajalec mora sprotno kontrolirati kvaliteto lepila, vsakodnevno 2 prizmi na katerih se določi tlačna in upogibna trdnost.

Oprejemljivost lepila na osnovo-beton mora znašati cca 3N/mm². (PULL OF TEST)

Kriterij je da pride do porušitve v betonu.

7.0 Injektiranje razpok v betonu prekladne konstrukcije

Opis poškodbe

Na spodnjem delu plošče so delne vidne razpoke cca 0.25mm. Širina razpok ni znana, ker konstrukcija ni bila popolnoma dostopna in je umazana. Po pranju bo izveden detajlni pregled in razpoke večje od 0.25mm se bodo zainjektirale.

Vzrok poškodbe

Točen vzrok nastanka razpok ni znan. Ob ogledu objekta se je pojavil sum, da so razpoke nastale zaradi krčenja konstrukcije.

Izvedba sanacije razpok

Tehnološki postopek injektiranja razpok je naslednji:

- priprava betonske površine ob razpoki
- priprava priključnih mest za priključitev injekcijskega aparata
- zunanje zapiranje razpoke
- injektiranje
- odstranjevanje priključkov za injekcijski aparat
- varnostni ukrepi.

- a/ Prva faza priprave betonske površine ob razpoki je označba poteka ob razpoki. Na osnovi poteka in velikosti razpoke določimo število in lokacijo priključnih mest za injektirni aparat.
- b/ Druga faza je namestitev priključkov. V primeru, da imamo globinske priključke moramo zvrtni luknje v katere vstavimo posebne priključne elemente. Če pa bo izvajalec uporabljal površinske, le-te vgradimo direktno preko razpoke.
- c/ V tretjo fazo spada zunanje zapiranje razpoke. Zapiranje izvedemo z epoksidno malto. Predhodno moramo površine očistiti in odstraniti vse rahle delce betona. Na očiščeno površino naneseemo preko razpoke v tankem sloju, epoksidno malto. Pred nanosom epoksidne malte moramo odstraniti prah s komprimiranim zrakom ali s čopičem.
- d/ Za injektiranje uporabimo epoksidno injekcijsko maso. Injektiranje izvedemo pod pritiskom. Samo injektiranje na enem priključnem mestu vršimo tako dolgo, da se pojavi injekcijska masa pri naslednjem priključnem mestu, nato injekcijski aparat prestavimo in nadaljujemo z injektiranjem. Začnemo na najnižjem priključnem mestu in se pomikamo sukcesivno proti vrhu.
- e/ Po končanem injektiranju odstranimo vgrajene priključke s kotno brusilnim strojem tako, da dobimo gladko površino.
- f/ Zahtevani pogoji za injektiranje:
 - maksimalna temperatura betona in zraka sme znašati $+30^{\circ}$
 - minimalna temperatura betona in zraka sme znašati $+5^{\circ}$
 - izvršena mora biti kontrola prehoda od priključka mesta do mesta s komprimiranim zrakom
 - pripravo injekcijske mase izvršiti po navodilih proizvajalca injekcijske mase
 - stalna kontrola elementa, ki ga injektiramo, če slučajno kje izteka injekcijska masa.
- g/ Varnostne mere pri injektiranju
 - pri injektiranju je obvezno nositi očala
 - delavec mora nositi zaščitne rokavice in zaščitno obleko
 - pred pričetkom del je primerno roke namazati z zaščitno kremo
 - po končanem delu ali daljši prekinitvi si mora delavec temeljito umiti roke; čiščenje rok z razredčilom naj bo dovoljeno le v izjemnih primerih
 - pri obdelavi z epoksidnimi materiali ne smemo uporabljati odprtega ognja.

8.0 Zaščita površin betona

Izvedba zaščitnega premaza ima dve funkciji:

- da zaščiti celotno betonsko površino pred agresivnimi vplivi okolja in delno nadomesti zaščitni sloj betona,
- da dobimo enotni videz konstrukcijskega elementa, ki smo ga sanirali,

Zaščitni premaz lahko izvedemo z različnimi hidrofobnimi proizvodi s silani in silikonskimi smolami kot impregnacijo betonske površine kot npr.:

- temeljni premaz Sikagard 551S (0,25kg/m²)
- obloga za zapolnitev por in luknjic Sikagard 545Elastofil (0,7kg/m²)
- k2x elastični premaz Sikagard 550 Elastic (0,25kg/m²) za 1 premaz

Ta premaz je zaradi elastičnosti sposoben absorbirati razpoke do 0,2mm na rastru cca 25cm.

Zaščitni premaz moramo nanesti na čisto površino. Količina nanosa pa mora biti takšna, da se lahko zaščitni premaz vpije in globoko penetrira v betonsko podlago, na katero ga nanašamo. Pri tem pa moramo upoštevati tehnična navodila proizvajalca zaščitnega premaza, predvsem pa navodila za pripravo betonske površine, dopustnih temperatur zraka in tehnologijo priprave mase ter nanašanje.

2.10T.6 IZVEDBA SANACIJE

Pred sanacijo objekta se izdela elaborate prometne ureditve za enosmerni promet s pomočjo semaforja.

Dela, katera se bodo odvijala pod polovično zaporo prometa morajo imeti sledeči redosled na mostu:

1.FAZA A in B /IZMENIČNI ENOSMERNI PROMET NA DOLVODNI IN GORVODNI STRANI/

- vzpostavitev enosmerne prometa po obstoječem vozišču **na dolvodni strani na mostu in inundaciji,**
- odstranitev /rezkanje/ asfalta s pomočjo freze na gorvodni strani in namestitev vešalk za viseč oder
- vzpostavitev enosmerne prometa po betonski površini **na gorvodni strani na mostu in inundaciji,**
- odstranitev /rezkanje/ asfalta s pomočjo freze na dolvodni strani in namestitev vešalk za viseč oder.

2.FAZA /IZMENIČNI ENOSMERNI PROMET NA DOLVODNI STRANI, 1 FAZA SANACIJE GORVODNE STRANI:

- vzpostavitev enosmerne prometa po obstoječem vozišču **na dolvodni strani na mostu in inundaciji,**

- postavitev jeklenih panelov na razdalji 3,4m od obstoječega hodnika in postavitev smernih vertikalnih table (klemfix) z utripajočo rumeno lučjo,
- postavitev visečega odra in zaščita instalacij (plinovod in telekom)
- odstrani se krov v celoti,(ostanki asfalta, ograja,),
- odbitje robnega venca,/ročna pnevmatska kladiva/ konzola se odbije na koncu plošče (zahteva je, da se obstoječa priključna armatura robnega venca ohrani in se jo potrebno vgraditi v novo ploščo),
- tangirani prerezi se visokotlačno operejo (voziščna konstrukcija s spodnje strani 750-800 bari,voziščna plošča zgoraj z robotom s 1500-2000bari),
- v fazi največje razbremenitve se dolepijo carbonske lamele na nosilca mostu v času med 20-4uro (v tem času ni tovornega prometa)
- izvede se nova tlačna plošča (armatura, opaž, beton), katera mora doseči zahtevano tlačno trdnost, pred preusmeritvijo prometa,
- ob robu konzole se začasno vgradijo stebrički JVO na 2 metra in po višini se namestita dva odbojnika,
- izvede se preusmeritev na novo izvedno AB plošč.

3.FAZA /IZMENIČNI ENOSMERNI PROMET NA GORVODNI STRANI, 2 FAZA SANACIJE IN FINALIZACIJE DOLVODNE STRANI:

- vzpostavitev enosmernega prometa po AB plošči **na gorvodni strani na mostu in inundaciji**,
- postavitev jeklenih panelov se ohranja na razdalji 3,4m od obstoječega hodnika in postavitev smernih vertikalnih table (klemfix) z utripajočo rumeno lučjo na prometno stran,
- odstrani se krov te faze v celoti,(asfalt, ograja,),
- odbitje robnega venca, konzola se odbije na koncu plošče (zahteva je, da se obstoječa priključna armatura robnega venca ohrani in jo je potrebno vgraditi v novo ploščo),
- tangirani prerezi se visokotlačno operejo (voziščna konstrukcija s spodnje strani 750-800 bari,voziščna plošča zgoraj z robotom s 1500-2000bari),
- v fazi največje razbremenitve se dolepijo carbonske lamele na gorvodni nosilec mostu v času med 20-4uro (v tem času ni tovornega prometa)
- izvede se nova tlačna plošča (armatura, opaž, beton)
- finalizacija krova (hidroizolacija, hodnik, asfalt, ograja in ostala prometna oprema,)
- izvede se preusmeritev na finalizirano dolvodno stran.

4.FAZA /IZMENIČNI ENOSMERNI PROMET NA DOLVODNI STRANI, 3 FAZA FINALIZACIJE GORVODNE STRANI:

- vzpostavitev enosmernega prometa po finalizirani **dolvodni strani na mostu in inundaciji**,
- postavitev smernih vertikalnih table (klemfix) z utripajočo rumeno lučjo na razdalji 3,0m od hodnika,
- izvedba krova(hidroizolacija, hodnik, JR, asfalt, ograja in ostala prometna oprema).

1.0 Demontaža ograje in hodnikov

Obstoječa ograja je v večji meri korodirana, zato jo je nesmiselno obnavljati. Hodniki se odstranijo v celoti.Obvezno ohraniti armature iz hodnika v robni venec.
Odpadki se odpeljejo na deponijo koncesionarja.

2.0 Odstranitev vozišča in izolacije

Asfaltna prevleka se z ozirom na faze odstrani v celoti. Odstranjevanje bo potekalo s frezo pri čemer je potrebno paziti, da ne bi prihajalo do prevelikih vdolbin v betonsko

konstrukcijo. Po frezanju se izvede pranje z robotom s 1500-2000 bari, da se bo dobila čista in zdrava površina betona.

Odpadki se odpeljejo na deponijo koncesionarja.

3.0 Izravnavna in sanacija betonske plošče

Po izvedenem frezanju je potrebno izvesti ponovni geodetski posnetek in ga predložiti projektantu, da se uskladijo eventualna odstopanja.

Na čisto oprano in ustrezno navlaženo površino se nanese izravnavno-dobetoniranje tlačne plošče v debelini min 10cm in podaljšanje konzolnega dela plošče. Izvajalec Plošča se izvede v betonu C 30/37, XC3, XD3, XF3, PV II in armirana s S 500 B, plošča se mora dobro varovati pred izsuševanjem min. 7 dni.

4.0 Izdelava hidroizolacije in izlivnikov

Hidroizolacija se izvede s trakovi PF/5-ME-200. Na čisto in suho betonsko površino nanesemo predpremaz do popolne zasičenosti. Premaz mora biti enakomerno nanešen, tako da znaša poraba cca 0.4 kg/m².

Izvede se pobrizg s epoxijem in posip s kremenčevim peskom. Pred izvedbo asfaltne prevleke se izvede premaz za sprijemljivost. Izlivniki so z talnim vtokom in se vgradijo v fazi saniranja betonske površine po detajlu. Vzporedno s tem se vgradijo cevke pronicajoče vode po detajlu SODOC.

5.0 Izvedba hodnikov

Po izvedbi hidroizolacije, katera mora pod hodniki imeti ustrezni padec proti vozišču, se izvedejo hodniki v C 30/37 PV II, XC 4, XF 4, XD 3, odporen na sol (OMO 200) in zmrzljivo odporen (OSMO 25).

Pohodne površine so v izvedbi metličenega betona. Hodnik je izveden z granitnim robnikom 20/23 cm.

Betonske površine hodnikov se po zatesnitvi reg (prečnih) premažejo z zaščitnim premazom. Rege so izvedene, tesnjene s trajno elastičnim kitom.

7.0 Obnova - montaža ograje in hodnikov

V območju mostu in na inundaciji se namesti nova ograja. Vsi ograjni elementi so vroče pocinkani.

8.0 Obnova vozišča

Po izvedbi hidroizolacije je potrebno izvesti novo asfaltno oblogo v dveh plasteh in sicer ob upoštevanju naslednjih tehnoloških faz:

- najprej izvedemo asfalt, ki služi kot zaščitna plast hidroizolacije, ter kot izravnalni sloj SMA 8 B50/70, A3, 0/8 mm v debelini 3 cm..
- sledi izvedba obrabne plasti vozišča, ki je predvidena v asfalt betonu AC 11surf PmB45/80-50, A2, d=4cm..
- rega med robnikom in asfaltom se zalije z livobitom ali texobit trak, ki zagotavlja kvalitetno rešitev tesnenja fuge med asfaltom in robnikom. Višinske kote so podane v cestarskem delu projekta.

9.0 Obnova in zaščita dilatacije

Dilatacijske rege se obnovijo, na mostu nova dilatacija. (Reoloških vplivov ni).

Na mostu se izvede nova dilatacija s dopustnim pomikom $\pm 25-30\text{mm}$, na innundaciji se izvede po izvedbi asfalta izvede izza opornikov rega š=2cm in globine 4cm, zalita z visoko elastično bitumensko maso.

10.0 Zatesnitev pokrovov jaškov

Jaški nad instalacijskimi cevmi se zatesnijo s trajno elastičnim kitom po obodu naleganja.

2.10.T.7 UREDITEV ODVODNJAVANJA

Sistem odvodnjavanja je speljan preko izlivnika s talnim vtokom in podaljšanim odtokom. Cevi so medsebojno spojene / npr. Hobas cevi, z jeklenimi objemkami, katere so na notranji strani tesnjene z gumo/. Izvajalec mora odvodnjavanje speljati po obeh straneh roba obstoječe plošče do krajnega opornika na levi obali, kjer je lociran lovilec olj. V fazi odstranjevanja obstoječih izlivnikov je potrebno dobro odstraniti zasigani beton. Posebej pazljivo je potrebno izvesti tesnenje okrog ustja izlivnika.

2.10.T.8 PREUREDITEV KOMUNALNIH VODOV

Na gorvodnem hodniku so po tri cevi ϕ 110 za rezervo in ϕ 80 za javno razsvetljavo, na dolvodnem dve cevi ϕ 110.

Vse ostale nepredvidene prestavitve je potrebno uskladiti z lastniki komunalnih vodov (so obveščeni).

2.10.T.9 UREDITEV PROMETA MED GRADNJO

Ureditev prometa se nanaša na sam potek sanacije to je enosmerni promet s pomočjo semaforja.

2.10.T.9/1 VODENJE GRADBENEGA DNEVNIKA IN DOKUMENTACIJE POTEKA IN IZVEDBE SANACIJE

Gradbeni dnevnik vodimo po ustaljenem principu. Poleg standardnih zabeležk moramo še voditi :

1. Podatke o klimatskih razmerah, ki jih beležimo ob 7.00, 12.00 in 16.00 :
 - temperatura zraka
 - relativna vlažnost zraka
 - temperatura betonske površine, ki jo obdelujemo
 - splošne vremenske pogoje.
2. Informacije o prekinitvi del.
3. Beležiti moramo vse pojave, ki bi negativno vplivali na izvedbo sanacijskih del.
4. Skrbno moramo beležiti obseg, intenzivnost in morebiten pojav novih poškodb.
5. Zabeležiti moramo tudi rezultate preiskav na poskusnih poljih.

2.10.T.9/2 VARNOST PRI DELU

Pri izvedbi sanacije mora izvajalec del upoštevati vse veljavne predpise in standarde iz varstva pri delu.

Zaradi poškodovanosti nosilnih konstrukcijskih elementov je potrebno biti posebej pazljiv pri izvedbi sanacije. Točno se je potrebno držati redosleda izvedbe sanacijskih del.

Delavci morajo uporabljati zaščitna sredstva, posebno morajo paziti pri ravnanju s škodljivimi kemičnimi snovmi ter pri injektiranju.

Odgovorni vodja del mora vsakodnevno pred pričetkom del ter sproti kontrolirati stanje konstrukcijskih elementov, pomožnih odrov in prometne signalizacije in nemudoma ukrepati ob pojavih novih poškodb, razpok, ...

2.10.T.9/3 PONOVI PREGLED KONSTRUKCIJE IN VZDRŽEVANJE

Izvajalec mora pred tehničnim prevzemom izvršiti pregled mostu skupaj z investitorjem in projektantom.

Investitor mora zadolžiti vzdrževalca, da bo čistil izlivnike in most vizuelno pregledoval ter o eventuelnih pomanjkljivostih obveščal investitorja, kajti le ob konstantnem vzdrževanju bo most lahko služil nadaljnjih 25-30let.

Maribor, November 2020
Maribor, Marec 2021 (dopolnitev)
Maribor, Maj 2021 (dopolnitev)
Maribor, Julij 2021 (dopolnitev-soglasja)

Sestavil:
Metod Krajnc dipl. ing.gr.