

1. TEHNIČKI OPIS

1.1. UVOD

Predmet ovog projekta je izrada tehničkog rješenja odvodnje, sanacije betonskih elemenata te sanacije ograde i rukohvata na vijaduktu „Golubinjak - desno“ u km 36+750,00 (45+850 A6) autoceste A6 Bosiljevo - Rijeka na dionici Vrata-Delnice, desni objekt, a koje se daje nastavno na građevinski projekt sanacije *Vijadukt „Golubinjak - sjever“*; 01/01 *Građevinski projekt sanacije građevine*, zajednička oznaka projekta: IZP-139/18, broj projekta: 72120 - 139/2018, IGH lipanj 2018.

1.2. TEHNIČKI OPIS – PROJEKTIRANO STANJE

Vijadukt Golubinjak nalazi se na projektnoj stacionaži km 37+241,80. Prometna stacionaža objekta je km 45+850 na autocesti A6. Objekt se nalazi na dionici autoceste Vrata-Delnice. Trasa prolazi preko prirodne suhe doline. Rasponska konstrukcija sastoji se od 19 raspona s osnim razmakom stupova 29,92 m. Ukupna duljina vijadukta iznosi 577,00 m. Trasa objekta nalazi se u kružnoj krivini radijusa $R=1994,10$ m.

Poprečni nagib kolnika je konstantan na čitavoj dužini objekta i iznosi 2,5 %. Ukupna širina objekta iznosi 12,20 m. Širina kolnika iznosi 11,20 m u što su uključena dva vozna traka po 3,50 m te trak za spora vozila širine 2,50 m te rubni trakovi.

Dilatacijske naprave izvedene su na upornjacima i stupovima S4, S8, S11 i S15. Izvedene su prijelazne naprave s jednim gumenim brtvenim profilom (ukupni pomak cca 80 mm) na svih šest pozicija.

Specijalističkim pregledom je utvrđeno da je izvedena rasponska konstrukcija s četiri montažna nosača s užom gornjom pojasnicom i omnia pločama između nosača.

Gornji pojas svih poprečnih nosača je u poprečnom nagibu od 2,5 %. Debljina kolničke ploče iznosi 20 cm.

Montažni nosači oslanjaju se na armirane elastomerne ležajeve. Ležajevi su položeni na kvadre iz trikosala ili sitnozrnog betona. Upornjaci su monolitne izvedbe.

Stupovi stupašta su šuplji, pravokutnog oblika, sa štednim otvorom. Svi stupovi su istog poprečnog presjeka dimenzija 200×500 cm. Na stupovima su izvedene naglavne grede koje se šire u oba smjera. Gornja ploha naglavnica je u poprečnom nagibu 2,5 %. Na naglavnicama su izvedene maske s bočne strane i antiseizmički blokovi. Stupovi su izvedeni od betona MB30 (C25/30), a naglavne grede MB40 (C30/37).

Kolnička konstrukcija sastoji se od hidroizolacije, zaštitnog sloja asfaltbetona debljine 3 cm i habajućeg sloja asfaltbetona debljine 4 cm. Pregledom objekta za potrebe ovog specijalističkog pregleda utvrđeno je da je habajući sloj izveden od splitmastiks asfalta.

Na objektu je izvedena zatvorena odvodnja za prihvata vode s kolnika vijadukta i transport tranzitnih oborinskih voda os stac. 34+300 prema separatoru i retenciji Lučice -1 u stac. 39+250., na udaljenosti 395 cm od osi vijadukta, na nižoj strani poprečnog presjeka vijadukta. Niveleta cijevi je na dubini 165 cm, mjereno od kote nivelete kolnika u osi vijadukta. Oborinska voda s kolnika sakuplja se tipskim slivnicima od lijevanog željeza i odvodi uzdužnom odvodnjom. Izvedeni su slivnici na razmaku od 30 m. Za potrebe izrade ovog tehničkog rješenja razmatrat će se isključivo slivna površina samog vijadukta, bez eventualnog uzimanja u obzir uzvodnog sliva od stac. 34+300 koji je uzet prilikom hidrauličkog dimenzioniranja cijevi na vijaduktu u osnovnom projektu (IPZ - 1993 god.).

2. OPIS RADOVA SANACIJE

2.1. RADOVI SANACIJE

U cilju provedbe sanacije s gornje strane vijadukta Golubinjak- desno predviđeni su radovi kako slijedi:

2.1.1. RADOVI NA SANACIJI PODGLEDA VIJADUKTA

U podgledu vijadukta potrebno je popraviti sva mjesta lokalnih oštećenja od ispiranja donjih površina elemenata konstrukcije.

Na nosačima – na mjestima jačeg vlaženja, lokalne segregacije i odlamanja betona gdje je oštećen zaštitni sloj armature, potrebno je sanirati postupkom reprofilacije.

Postupak sanacije oštećenih površina AB elemenata konstrukcije sastoji se od radova na uklanjanju oštećenog betona ovisno o dubini oštećenja (do i iza nivoa armature), te reprofilaciji sanacijskim mortovima. Ovo uključuje po potrebi i injektiranje pukotina, popravak i dopunu korodirane armature, te nanošenje završnog sustava površinske zaštite. Navedeni radovi izvode se kako slijedi:

- Pranje betonskih površina (1500-2000 bara)
- Uklanjanje površinskog sloja betona na mjestima lokalnih oštećenja (promočnost betona i korozija armature) ili odlomljenih dijelova betona. Izvodi se hidrodinamičkim postupkom, u debljini 3-8 cm (3 cm 40 % površine, 8 cm 10 % površine), 2000-2500 bara
- Tlačno injektiranje pukotina. Otvorene pukotine širine zazora $\geq 0,3$ mm potrebno je injektirati poznatim postupkom, epoksidnom dvokomponentnom smolom odgovarajućeg viskoziteta za utiskivanje u pukotine i šupljine, pomoću ubušnih *packer-a*. Injektiranje se izvodi odozdo prema gore, praćenjem protoka na bušenjem ugrađenim *packerima*, i prethodno epoksidnim mortom zatvorenih tragova pukotine na licu betona (prema postupku u točki 3.1.3.)
- Popravak i dopuna postojeće armature
- Premazivanje postojeće armature antikorozivnom zaštitom
- Pranje betonskih površina (1500-2000 bara)
- Ugradnja reprofilacijskog morta razreda R4 prema normi *HRN EN 1504-3* na mjestima uklonjenog površinskog sloja betona 3-8 cm
- Nanošenje završnog trajnoelastičnog polimercementnog premaza prema normi *HRN EN 1504-2*, oznake „C“. Izvodi se na svim vidljivim površinama betona, na prethodno pripremljenoj podlozi – hidrodinamičko pranje površine betona pod pritiskom od 1500 do 2000 bara.

2.1.2. RADOVI NA SANACIJI RUKOHVATA

Prethodni rukohvati su demontirani i deponirani na ovlašteno odlagalište.

Rukohvati se izrađuju sukladno grafičkom prilogu i moraju biti minimalne visine $h = 120$ cm (1200 mm) od vrha asfalta do gornjeg ruba rukohvata.

Radovi se sastoje od sljedećih faza:

- Montaža rukohvata
- Ugradnja uzemljenja rukohvata
- Zaštita rukohvata temeljnim i završnim premazom.

2.1.3. RADOVI NA SANACIJI SUSTAVA ODVODNJE

Vode skupljene na kolniku odводе se slivnicima izrađenim iz lijevanog željeza s vertikalnim izljevnom otvorom DN 150 mm, sa rešetkom veličine 300x480 mm za prometno opterećenje D 400 kN prema *HRN EN 124*, podesivom po visini, lateralno i okretno pomoću priteznog prstena, postavljenima uz rub na nižoj strani kolnika.

Donji dio slivnika je sa prirubnicom za lijepljenje i uklještenje hidroizolacije izrađen prema *HRN EN 1253*, sa vertikalnim priključkom DN150. Između priteznog prstena i donjeg dijela slivnika nalaze se procjedni otvori. Prije postavljanja habajućeg sloja asfalta može se vršiti odvodnja za vrijeme gradnje, ako se izbije dio okvira rešetke namijenjen za tu svrhu. Sa priteznim prstenom se kontinuirano podešava visine okvira s rešetkom od 85 do 160 mm. Rešetka ima razmak između prečki 23 mm, ukupne površine ulijeva 523 cm². Košara za prihvatanje taloga iz toplo pocinčanog čelika zapremine 5 litara.

Na vijaduktu je ugrađeno 57 kišnih rešetki, po 3 u polju, na međusobnoj udaljenosti 10 m.

Izvođe se sljedeći radovi na sanaciji sustava odvodnje:

- Ugradnja razvodne cijevi cjevovoda, DN 400 i DN 500 :
 - Ugradnja gravitacijskih kanalizacijskih cijevi od poliestera (GRP) tjemene krutosti SN 10000 N/m², nazivnog tlaka PN=1 bar, proizvedenih prema *HRN EN 14364:2013*, standardne nominalne duljine 6,0 m sa montiranom poliesterskom spojnicom s brtvom od EPDM-a
 - Ugradnja ovješena cijevi zatvorenog sustava odvodnje
- Izvedba posljednjeg segmenta magistralne cijevi odvodnje DN 700 na nizvodnom upornjaku u duljini l = 12 m. Stvarno stanje će procijeniti projektant na licu mjesta. Ugradnja se vrši od od PVC cijevi identičnog dijametara.
- Ugradnja lijevano-željeznih kanalskih poklopaca izrađenih *EN-GJS-500-7* prema *HRN EN 124*, veličine svijetlog otvora Ø605 mm s kvadratnim okvirom od lijevanog željeza obloženim betonom C35/45
- Mehaničko čišćenje i pranje cjevovoda odvodnje i revizijskih okana nakon završetka izgradnje.
- Snimanje i vizualno kodiranje stanja cjevovoda pomoću CCTV kamere sukladno *HRN EN 13508 - 2;2011*. Nakon ispitivanja potrebno je izraditi izvještaj o stanju cjevovoda. Na temelju izvještaja Projektant odobrava tehnologiju sanacije sustava cjevovoda oborinske odvodnje. Ispitivanje provodi akreditirani (ovlašteni) laboratorij.
- Ispitivanje sustava odvodnje sukladno *HRN EN 1610, (2002)*

2.1.4. OPIS TEHNOLOGIJE IZVEDBE

Pripremni radovi

Prije početka radova na izgradnji cjevovoda odvodnje moraju se obaviti i završiti pripremni radovi o kojima ovisi pravodoban početak i ispravan tijek izgradnje bez zastoja.

Pripremni radovi sastoje se od sljedećih poslova:

- obnova iskolčenja trase cjevovoda odvodnje i objekata;
- uređenje gradilišta

Obnova iskolčenja trase cjevovoda odvodnje mora se precizno instrumentom provesti prema projektu te tom prilikom treba obnoviti kolčiće za oznaku i pločice sa oznakama. Sva mjesta

horizontalnih i vertikalnih skretanja trase cjevovoda odvodnje moraju se označiti stalnim oznakama na terenu. Obnovljenu trasu cjevovoda odvodnje treba snimiti instrumentom, izračunati snimljene podatke te kartirati snimljenu trasu.

Zemljani radovi

U pogledu iskopa očekuje se tlo C kategorije. Iskop će se izvoditi bagerom, osim na mjestima gdje cjevovod odvodnje i pripadajući objekti sijeku postojeće podzemne instalacije, gdje će iskop biti ručni. Materijal od raskopanog kolovoza ako trasa kanala vodi prometnicom, odijelit će se od ostalog iskopanog materijala. Kapaciteti za utovar moraju biti usklađeni sa kapacitetom prijevoza i ugradbe materijala. Suvišni materijal mora se odvesti na prethodno dogovoreno mjesto. Odvezeni materijal se na za to određenom mjestu treba razastrijeti u slojevima debljine do 30 cm i nakon razastiranja treba ga poravnati.

Iskop rova za izvedbu kanala se radi po obilježenoj trasi na kote određene uzdužnim profilom s oblikom i širinom prema detaljnom nacrtu. Rov mora biti iskopan sa pravilno odsječenim bočnim stranama i dnom. Rubovi iskopanog rova ne smiju se opterećivati nikakvim materijalom u širini od najmanje jedan metar.

Usvojena širina rova je definirana veličinom profila cijevi i glasi: za GRP DN500 i **DN400** iznosi DN+0,50 m. Ispod navedene širine kanalskog rova se ne smije kopati – on je baza za obračun iskopa.

Svakodnevno prije početka rada, a naročito poslije kišnog vremena i mraza te nakon dužeg prekida rada, moraju se pregledati bočne strane iskopanog rova i poduzeti eventualno potrebne mjere osiguranja.

Prijelazi preko rova ili jama dubljih od 2 m moraju se ograditi sigurnim ogradama.

Nakon dovršenog iskopa rova za cjevovod odvodnje, treba obilježiti mjesto spojnog revizijskog okna trasi cjevovoda, te izvršiti potreban iskop proširenja i produbljenja rova veličine i oblika prema detaljnim nacrtima i opisima kako bi se stvorio slobodan prostor za izvedbu navedenih objekata.

Dno iskopanog rova za kanal treba isplanirati na kote određene uzdužnim profilom. Prije ugradnje treba svaku kanalsku cijev pažljivo pregledati i provjeriti njezinu ispravnost. Prije polaganja cijevi mora se instrumentom provjeriti izrađena posteljica, te se prema potrebi moraju izvršiti korekcije, a u skladu sa projektom danim kotama i padom u uzdužnom presjeku.

Bočne strane rova moraju biti ravne sa pokosom 5:1, a dno isplanirano na 3 cm, prema kotama iz projekta.

Proširenja i produbljenja jarka kod okana su obračunata u troškovniku u stavci iskopa kanalskog rova. Eventualno, potrebna proširenja i produbljenja kanalskog rova za druge izvanredne svrhe treba odobriti nadzorni inženjer.

Iskopani materijal treba odlagati uzduž kanalskog rova ako ima mjesta, na udaljenosti 1,0 m od ruba rova, da se onemogući urušavanje i da se omogući komunikacija duž rova. Ukoliko nema mjesta materijal iz iskopa treba direktno utovariti na kamion i odvesti na privremenu deponiju.

Ovim projektom, a ovisno o deponijama koji će biti određeni za vrijeme gradnje, predviđen je odvoz preostalog materijala od iskopa.

Pri iskopu voditi računa o postojećoj infrastrukturi da ne dođe do oštećenja ili uništenja iste i po potrebi, u područjima prolaza komunalnih instalacija, iskope obavljati ručno. Izvođač nema pravo na razliku u cijeni iskopa nastalu uslijed ovakvih izmjena.

Prije početka montaže cijevi, treba urediti dno kanalskog rova. Cjevovod odvodnje obetonirava se beton klase C30/37 debljine 20 cm na licu mjesta. U betonsku oblogu cijevi ugrađuje se armaturna mreža Q503 prema danom detalju rova.

Nakon dovršene izvedbe cjevovoda odvodnje i objekta spojnog okna uspješno provedenog ispitivanja na vodotjesnost, a po odobrenju nadzornog organa, zatrpava se ostatak rova, proširenja rova na mjestu revizionog okna.

Betonski radovi

Izvedba betonske konstrukcije. Kontrolu izvedbe betonske konstrukcije treba u cjelini izvesti prema specifikacijama norme HRN ENV 13670: 2010 i za nju osigurati razred nadzora 2. Za sada dok se naši izvođači betonskih konstrukcija ne osposobe za izvedbu betonskih konstrukcija po specifikacijama norme ISO 9001 takav nadzor osigurava Investitor i najčešće ga povjerava specijaliziranim institucijama.

Beton dopremljen na građevinu mora biti proizveden i specificiran prema HRN EN 206-1. Nadzorni inženjer ili njegov pomoćnik-specijalist za kontrolu proizvodnje i ugradnje betona mora izvršiti vizualnu kontrolu svake isporuke betona i njegove popratne dokumentacije (otpremnice i izjave o sukladnosti). Ukoliko posumnja u konzistenciju mora ju provjeriti ispitivanjem istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji. Korekcija konzistencije dodavanjem vode nije dopuštena. Dopuštena je samo dodavanjem superplastifikatora u količini i na način koji utvrdi proizvođač betona i na građevini potvrdi njegov ovlašteni predstavnik.

Za kontrolu specificiranih razreda tlačne čvrstoće betona na građevini treba svaki dan uzorkovati po jedan kontrolni uzorak betona. Uzorkovanju mora prisustvovati i zapisnik supotpisati nadzorni inženjer ili njegov pomoćnik-specijalist za kontrole proizvodnje i ugradnje betona. Ispitivanje ovih uzoraka može vršiti akreditirani laboratorij, a obradu i ocjenu rezultata ispitivanja prema kriterijima ispitivanja tlačne čvrstoće betona, danih u Dodatku B HRN EN 206-1, institucija ovlaštena za nadzor i potvrđivanje sukladnosti kvalitete proizvodnje betona.

Ugrađeni beton treba na odgovarajući način, precizno specificiran u izvedbenom projektu, zaštititi:

- od povećanog skupljanja
- radi osiguranja potrebne kvalitete površinskog sloja betona
- od smrzavanja
- od štetnih vibracija, udara ili bilo kakvih oštećivanja.

Način vlažne zaštite betona treba precizno specificirati izvedbenim projektom. Trajanje takvog njegovanja treba biti sukladno uvjetima iz norme HRN ENV 13670: 2010.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok čvrstoća betona ne dosegne 10 N/mm². Temperatura ugrađenog betona ne smije prijeći 65°C.

A) PROGRAM KONTROLE SVIH RADOVA I MATERIJALA

Kontrola izvođenja svih sanacijskih radova i postignute kakvoće ugrađenog materijala provodi se prema Projektu sanacije i u skladu s prihvaćenim planom izvođenja.

Za vrijeme izvođenja sanacije potrebno je provesti kontrolna ispitivanja kakvoće korištenih sanacijskih materijala, prema Programu kontrolnih ispitivanja koji će služiti kao podloga za izradu Završnog izvještaja o provedenim ispitivanjima i postignutoj kakvoći izvedenih radova na sanaciji.

B) IZVOĐENJE

Svi projektom predviđeni sanacijski radovi trebaju biti povjereni izvoditelju specijaliziranom za tu vrstu radova. Izvođač radova mora imati iskustva na ugradnji i sanaciji na najmanje tri prijelazne naprave odabranog tipa.

C) PRETHODNA ISPITIVANJA

Svi materijali za sanaciju prihvaćaju se na temelju, atestne dokumentacije ili uvjerenja o kvaliteti, kojima su dokazana projektom propisana svojstva. Izvoditelj navedenu dokumentaciju predaje na prihvaćanje i ovjeru nadzornom inženjeru ili projektantu.

U slučaju da materijal predviđen za ugradnju ne posjeduje važeća uvjerenja, prije ugradnje potrebno je provesti prethodna ispitivanja propisanih karakteristika u ustanovi specijaliziranoj za tu vrstu ispitivanja.

Hidroizolcijski i asfalterški radovi

Izvoditelj radova dužan je obavljati (osigurati) kontrolu asfaltnih slojeva koji moraju prema svemu odgovarati zahtjevima iz projekta.

Osiguranje kvalitete podrazumijeva provedbu niza aktivnosti kojima je cilj postići propisanu kvalitetu asfaltnih slojeva sukladno zahtjevima Tehničkih uvjeta iz ovog projekta.

Aktivnosti prije početka izvođenja asfalterških radova uključuju pribavljanje (za bitumen, agregat i punilo te bitumensku mješavinu) Izjave o sukladnosti, Potvrde o sukladnosti, Tehničku uputu i Oznaku sukladnosti kojom proizvođač potvrđuje da su svojstva sastavnih materijala i mješavine sukladna zahtjevima iz projekta.

Aktivnosti tijekom izvođenja asfalterških radova.

U svrhu kontrole kvalitete asfaltnih slojeva provodi se izvođačka i investitorska kontrola kvalitete putem ispitivanja sastavnih materijala, proizvedene bitumenske mješavine i izvedenog asfaltnog sloja.

Izvođačku kontrolu kvalitete putem ispitivanja obavlja izvođač radova ili ih može povjeriti laboratoriju akreditiranom za metode ispitivanja propisane ovim projektom (prema HRN EN ISO/IEC 17025).

Izvođačka kontrola kvalitete agregata, punila i bitumena

Izvođačka kontrola kvalitete agregata, punila, i bitumena od kojeg je svaka bitumenska mješavina proizvedena, provodi se sukladno tablicama Pisani izvještaj o provedenim ispitivanjima izvođač asfalterških radova mora predati nadzornom inženjeru najkasnije sedam dana od dana uzorkovanja.

Izvođačka kontrola proizvedene bitumenske mješavine

Uzorci za izvođačku kontrolu kvalitete proizvedene bitumenske mješavine uzimaju se na mjestu ugradnje sukladno zahtjevima norme HRN EN 12697-27.

Vrste ispitivanja, ispitne metode i učestalost ispitivanja bitumenskih mješavina od splitmastiks asfalta i asfaltbetona navedeni su u tablicama.

Izvještaje i zapise o provedenim ispitivanjima u sklopu izvođačke kontrole kvalitete proizvedene bitumenske mješavine, izvođač je dužan je predati nadzornom inženjeru u roku od najviše sedam dana nakon uzorkovanja.

Izvođačka kontrola izvedenog sloja

Vrste ispitivanja, ispitne metode i učestalost ispitivanja izvedenih slojeva navedeni su u tablicama. Nakon što je asfaltni sloj izveden izvođač je dužan izraditi geodetski snimak cijelog sloja po visini i položaju. Snimaju se karakteristične točke u poprečnom profilu i to na svakih 5 m: os, lijevi rub i desni rub sloja.

Izvještaje i zapise o provedenom ispitivanju izvođačke kontrole kvalitete izvedenog sloja, izvođač je dužan je predati nadzornom inženjeru u roku od najviše sedam dana nakon uzorkovanja, odnosno nakon započetog ispitivanja.

Izvještaj o ispitivanjima u sklopu izvođačke kontrole kvalitete

Kada je asfaltni sloj izveden, sve aktivnosti kao i rezultati ispitivanja provedenih u svrhu izvođačke kontrole kvalitete, prikazuju se u pisanom izvještaju koji sadrži:

- opći dio s podacima o građevini, izvođaču i investitoru,
- rezultate izvođačke kontrole kvalitete dobivene ispitivanjima,
- komentar svih aktivnosti provedenih radi izvođačke kontrole kvalitete primijenjenih materijala, proizvodnje i ugradnje asfaltne mješavine, te
- zaključni komentar o kvaliteti izvedenih radova s obzirom na zahtjeve ovog projekta.

Investitorska kontrola kvalitete

Investitorsku kontrolu kvalitete obavlja investitor ili o njegovu trošku, pravna osoba po njegovu izboru, osposobljena za takvu vrstu poslova.

Izvođačka i investorska kontrola kvalitete agregata, punila i bitumena

Uzorci agregata i punila u svrhu provedbe investitorske kontrole kvalitete uzimaju se na skladišnom prostoru asfaltne baze. Ispitni uzorci agregata uzimaju se sukladno normi HRN EN 932-1 u prisustvu nadzornog inženjera ili njegovog opunomoćenika te u prisustvu predstavnika proizvođača bitumenskih mješavina. Uzorci bitumena u svrhu provedbe investitorske kontrole kvalitete putem ispitivanja uzimaju se na skladišnom prostoru asfaltne baze. Ispitni uzorci bitumena uzimaju se sukladno normi HRN EN 13808 u prisustvu nadzornog inženjera ili njegovog opunomoćenika, te u prisustvu predstavnika proizvođača bitumenskih mješavina.

Zapisnik o uzorkovanju mora sadržavati dovoljan broj podataka relevantnih za potpunu identifikaciju uzetih uzoraka. Vrsta ispitivanja, ispitne metode i učestalost ispitivanja u sklopu investitorske i izvođačke kontrole kvalitete agregata, punila i bitumena navedeni su u tablicama navedenim u dijelu 6.5.3.

2.2. REGULACIJA PROMETA

Tijekom izvođenja radova na sanaciji vijadukta „Golubinjak- desno“ će se odvijati sukladno razrađenom elaboratu privremene regulacije prometa (br.el: 72180 – EL – 181/24: Institut IGH d.d.).

2.3. INSTALACIJE

Izvoditelj radova je dužan prije početka radova provjeriti sve instalacije koje eventualno idu preko i ispod vijadukta „Golubinjak - desno“. Za vrijeme izvođenja sanacijskih radova postojeće instalacije potrebno je izmjestiti, a nakon završetka radova treba ih vratiti na prvobitna mjesta.

3. TEHNOLOGIJA, DINAMIKA I REDOSLIJED POJEDINIH GRUPA RADOVA SANACIJE

3.1. RADOVI NA SANACIJI PODGLEDA VIJADUKTA

3.1.1. PRANJE BETONSKIH POVRŠINA

Pranje betona se izvodi hidrodinamičkim postupkom sa manjim tlakom na mlaznici (1500-2000 bara).

Pranje se izvodi kao prvi posao kod pristupa na betonskoj površini – kako bi se omogućio vizualni pregleda površine betona, u cilju određivanja mjesta oštećenog betona, položaja pukotina i dr.

Pranje površine betona se koristi i kao priprema podloge – betona prije faza sanacijskih radova: uklanjanja slojeva kolnika (ostataka HI trake, mastiksa ili asfalta), nanošenja reprofilijskih betona/mortova, nanošenja završnog zaštitnog premaza, slojeva hidroizolacije (epkosidnog *primera*), lijepljenja novih elemenata, ispitivanja vlačne čvrstoće i dr.

Pranje se izvodi ručno upravljanom mlaznicom, sa udaljenosti ne većoj od 50 cm, ili automatski navođenim - robotom.

Hidrodinamičkim pranjem se uklanja sva nečistoća, masnoća, nevezane čestice i cementna skramica sa površine betona. Nakon pranja, površina betona treba potpuno čista od svih navedenih tvari i sa vidljivim zrnima agregata najmanje frakcije (do 4 mm).

Površinska vlačna čvrstoća obrađenog betona treba biti min 1,5 MPa, ispitano metodom *Pull Off Testa* prema *HRN EN 1542* (srednja vrijednost serije rezultata $f_a \geq 1,5$ MPa, min vrijednost $f_a \geq 1,0$ MPa).

3.1.2. UKLANJANJE OŠTEĆENOG BETONA

Uklanja se beton koji je degradiran: koji ima smanjena fizikalno-mehaničkih svojstava (najčešće od provlaživanja ili smrzavanja), koji je prosoljen (sadrži nadkritičnu količinu klor iona), te koji je segregiran ili sadrži odlomljene dijelove.

Hidrodinamičko uklanjanje betona izvodi se pomoću vode visokog pritiska (od 2000 do 2500 bara).

Hidrodinamičko uklanjanje betona se izvodi ručno upravljanom mlaznicom, sa udaljenosti ne većoj od 50 cm, ili automatski navođeno – robotom.

Nije moguće koristiti postupak razbijanja betona ručnim alatima jer bi se tako razmrvila struktura podloznog betona (nastajanje mikropukotina koje ne bi kasnije omogućavale dobru prionjivost novog sanacijskog betona, a predstavljaju porozan i propusan sloj u zoni armature).

Osim toga, ovakvim načinom bi se djelomično oštetila armatura (točkasta oštećenja koja su prva mjesta za početak eventualne korozije tijekom eksploatacije), te bi se udaranje o šipke armature prenosilo na dijelove koji se ne čiste, što bi u mladom betonu, vjerojatno, uzrokovalo mikropukotine u zaštitnom sloju na mjestima šipki, što nije dopušteno za konstrukciju u ovakvim uvjetima i sa ovakvim zahtjevima.

Nakon hidrodemoliranja oštećenog i zagađenog betona preostaje na gradilištu otpadni materijal: veći komadi betona, armatura, razbijeni beton (usitnjen – „šuta“). Zbrinjavanje otpadnog materijala treba povjeriti firmi koja je ovlaštena za navedene radove odvoženja i zbrinjavanja.

Uklanjanje betona se provodi u debljinama koje su predviđene projektom. Debljina uklanjanja može biti 3-8 cm.

Nakon hidrodinamičkog uklanjanja betona tekstura betona treba biti sa tzv. "otvorenom strukturom", tj. sa vidljivim zrnima krupnijeg agregata (do 60 % površine zrna).

Površinska vlačna čvrstoća obrađenog betona treba biti min. 1,5 MPa, ispitano metodom *Pull Off Testa* prema *HRN EN 1542* (srednja vrijednost serije rezultata $f_a \geq 1,5$ MPa, min vrijednost $f_a \geq 1,0$ MPa).

3.1.3. INJEKTIRANJE PUKOTINA

Pukotine sa širinom $w \geq 0,30$ mm potrebno je tlačno injektirati odgovarajućom masom.

Injektiranje se izvodi standardnim postupkom utiskivanja dvokomponentne injekcijske smole na bazi epoksida.

Sama smola mora zadovoljavati uvjete iz norme *HRN EN 1504-5: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija; dio 5: Injektiranje betona*.

Injektiraju se statičke pukotine širine preko 0,30 mm. Priprema za injektiranje obuhvaća zasijecanje traga pukotine na oba lica betona (na gornjoj i donjoj površini betonskog elementa) u obliku slova „V“ što se izvodi lakim ručnim alatima (s odgovarajućim dlijetom). Nakon čišćenja i ispuhivanja, utor se zatvara brzovezujućim mortom (obično spravljenim od iste epoksidne smole, koja se koristi za injektiranje; ili drugog kompatibilnog materijala). Nakon očvršćivanja brtve od epoksidnog morta pristupa se bušenju rupa za ugradnju *packera*. Rupe se buše pod kutom od 45° na površini betona, naizmjenice lijevo-desno od traga pukotine (na udaljenosti cca 25-35 cm), tako da svaka rupa probije ravninu širenja pukotine. U rupe se ugrađuju *packeri*, prema uputi proizvođača te se pristupa utiskivanju mase za injektiranje. S injektiranjem se započinje na jednom kraju pukotine na način da se promatra kada se pojavi istjecanje mase na prvom sljedećem *packeru*. Kad se masa pojavi na njemu, prekida se utiskivanje mase, *packer* se zatvara (ako nije izveden kao nepovratni ventil) te se prelazi na injektiranje na sljedećem mjestu (*packeru*). Po završetku postupka i nakon vremena vezanja se *packeri* izvade ili odrežu, a masa za betoniranje traga pukotine (mort u „V“ utoru) se brusilicom poravna (ako je to potrebno zbog ravnosti betonske površine).

Kontrola efikasnosti provedenog injektiranja vrši se prema odgovarajućim točkama norme *HRN EN 1504-10: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – dio 10: Primjena proizvoda i sustava na gradilištu i kontrola kvalitete radova*; vizualno na valjcima izbušenim iz sanirane pukotine. Kriterij prihvaćanja je 80 % ispunjenost pukotine.

3.1.4. POPRAVAK, DOPUNA I ZAMJENA ARMATURE

Nakon otvaranja dijela armirano betonskih elemenata potrebno je pregledati svu armaturu u prisutnosti nadzornog inženjera i ustanoviti stanje ugrađene armature, te obim eventualnih oštećenja.

Na temelju snimljenog stanja treba donijeti odluku o potrebi dopune ili zamjene pojedine šipke armature prema kriterijima:

- dodavanje armature za šipke koje su oštećene za više od 10 % presjeka (korozija s jedne strane);
- zamjena armature u grupi šipaka glavne armature od kojih je 1/3 broja šipki oštećena za više od 20 % presjeka (korozija po cijelom opsegu)

Korodiranu armaturu treba očistiti do zdravoga kontakta s betonom i do stupnja čistoće D Sa 2 ½ prema DIN 55 928.

Sve oštećene šipke se mogu dopuniti ili zamijeniti ugradnjom šipke istog profila vezanjem uz korodiranu šipku ili projektom navedenim profilima šipki s propisanim preklapom.

Šipke koje nisu predviđene za uklanjanje, prema gore navedenim kriterijima, trebaju biti izravnane i uredno složene prema svim pravilima armiračke struke.

Sve otvorene i očišćene šipke, prije nanošenja slojeva morta ili betona, treba premazati premazom za antikorozivnu zaštitu armature.

3.1.5. UGRADNJA MORTA ZA REPROFILIRANJE

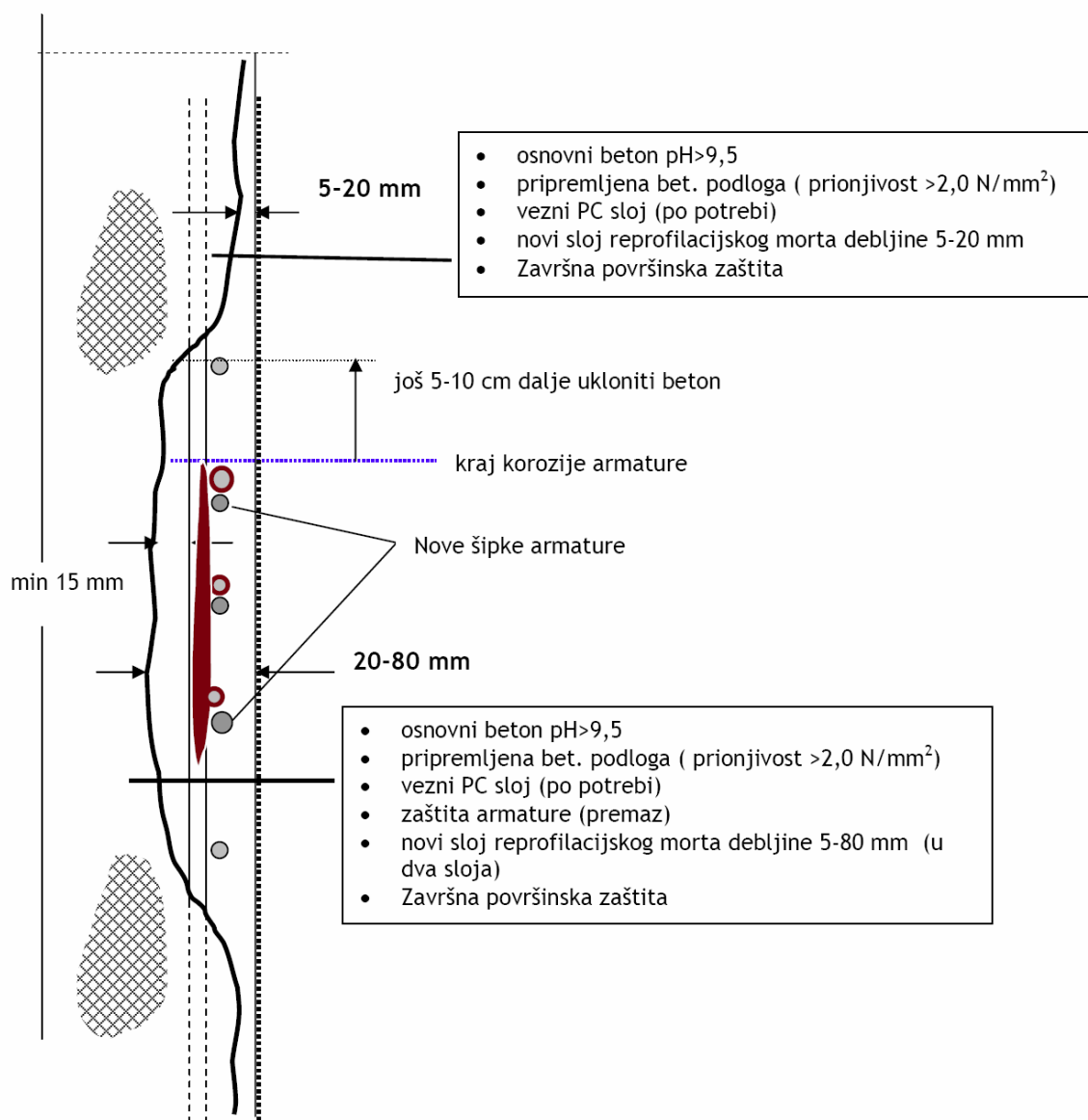
Ugradnja reparaturnog morta bez oplata izvodi se u dvije debljine sloja: do 2,0 cm, u jednom sloju ili do 8,0 cm, u dva sloja nanošenja. Debljine sloja morta mogu biti i drugačije, ako je tako predviđeno projektom. Ugradnja se izvodi na svježi vezni sloj (ili bez njega ako je tako propisao proizvođač).

U horizontalnim slojevima se ugrađuje utiskivanjem pomoću metalne gladilice (gletera).

Na vertikalnim ploham i u podgledu elemenata efikasna ugradnja postiže se ručno ili torkretiranjem.

Kod izvođenja u dva sloja potrebno je u obje varijante izvedbe posebnu pažnju obratiti na ugradnju prvog sloja ispod i oko šipki armature. Prvi sloj se ugrađuje do i iza armature, uz pažljivu obradu oko šipki armature kako ne bi zaostali džepovi zraka oko šipki i na podložnom betonu. Drugi sloj se izvodi 4 – 6 sati nakon prvog.

Tehnički uvjeti za izvođenje trebaju biti u skladu s odredbom norme *HRN EN 1504-3: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija-Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti; dio 3: Konstrukcijski i nekonstrukcijski popravak*, te s uvjetima za izvođenje iz norme *HRN EN 1504-10: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija - dio 10: Primjena proizvoda i sustava na gradilištu i kontrola kvalitete radova*.



Slika 3-1 Sanacija armiranog betona reprofilijskim sustavima

3.1.6. UGRADNJA ZAŠTITNOG SLOJA

Priprema za nanošenje sustava za zaštitu je pranje svih površina betona vodom pod pritiskom od 1500 do 2000 bara, kako bi se uklonila sva nečistoća, zamašćenja, cementna skramica i prašina.

Tehnički uvjeti za sastav i svojstva materijala za izvođenje svih površinskih sustava zaštite su definirani uvjetima iz norme *HRN EN 1504-2: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija; dio 2: Proizvodi i sustavi za površinsku zaštitu*.

Izvođenje sustava površinske zaštite treba biti u skladu s uvjetima iz norme *HRN EN 1504-10: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija - dio 10: Primjena proizvoda i sustava na gradilištu i kontrola kvalitete radova*.

3.2. RADOVI NA SANACIJI RUKOHVATA

Prijedlog sanacije je izrada novog pocinčanog rukohvata i nosača rukohvata sa predloženom antikorozivnom zaštitom ukupne debljine premaza $t \approx 280 \mu\text{m}$.

- Kemepox G0 T202 dvokomponentni temeljni premaz $t \approx 80 \mu\text{m}$
- Kemepox Mastic dvokomponentni međuslojni premaz $t \approx 120 \mu\text{m}$
- Kemolux PUR DS poliuretanski dvokomponentni završni premaz $t \approx 80 \mu\text{m}$ u nijansi po izboru Naručitelja

Postojeća visina New Jersey ograde od kote asfalta iznosi 900-950 mm, a prijedlog izrade novih nosača je ukupne visine 557 mm, odnosno 353 mm iznad gornjeg ruba New Jersey ograde, čime bi se dobila potrebna visina ograde od min. 1,2 m, u skladu sa *Člankom 79. (3) Pravilnika o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/2019)*.

3.3. RADOVI NA SANACIJI SUSTAVA ODVODNJE

CIJEVI – DN 500 i DN 400

Cjevovod se izvodi od poliestera (stakloplastike) DN 500 i DN 400. Cijev DN 500 ima obodnu krutost $SN 10000 \text{ N/m}^2$, debljinu stijenke min. 11 mm i težinu 39 kg/m. Cijev DN 400 ima obodnu krutost $SN 10000 \text{ N/m}^2$, debljinu stijenke min. 9 mm i težinu 26 kg/m. Cijevi moraju imati atest o svojim kvalitetama.

Osobine PES cijevi:

- Mala težina i jednostavno spajanje cijevi omogućuju veliku brzinu polaganja
- Velika otpornost na habanje
- Dobra hidraulička svojstva posljedica su glatkih unutrašnjih površina (hrapavost stijenke $\leq 0,01 \text{ mm}$). Zbog postojanosti prema abraziji i inkrustacijama, hidraulička svojstva ostaju očuvana tijekom čitavog vijeka trajanja cjevovoda.
- Neosjetljivost na visoke i niske temperature
- Moguće polaganje pri raznim vremenskim uvjetima
- Velika statička opteretivost
- Dugi vijek trajanja

- Moguć kruti pomak u spojnici

Cjevovod prati uzdužni pad mosta $I = 2 \text{ ‰}$. Niveleta cijevi je na dubini 130 cm, mjereno od kote nižeg ruba kolnika vijadukta.

Da bi se omogućilo pomicanje cjevovoda na vijaduktu, a zbog dilatiranja objekta, na mjestima dilatacijskih naprava ugrađuju se EPDM spojnice koji omogućuju pomicanje cijevi, ovisno o «radu» vijadukta. Ugrađuju se spojnice DN 500 mm i DN 400 mm u neposrednoj blizini prijelazne naprave, na stupištima S4, S8, S11 i S15.

Za potrebe ispiranja i održavanja cjevovoda ugrađuju se revizijski elementi na svakih cca 100 m, ukupno 6 revizijskih elemenata na svakoj cijevi.

OVJES ZA CIJEVI

- OVJES ZA CIJEV DN 500

Predviđen je sustav vješaljki, obujmice i konzola koji se učvršćuju na AB nosač i ploču objekta (horizontalno i vertikalno ukrućenje). Vješaljke su preko zglobne veze usidrene u ploču objekta, a konzola je učvršćena na AB nosač. Ovjesi za cijevi se ugrađuju na svakih 150 cm.

Cijevi su ovješene jednostavnim ovjesom koji se sastoji od vješaljki od okruglog čelika Ø 16 mm. Vješaljke su konstantne duljine cca 100 – 130 cm. Cijev je pomoću obujmice i vijaka pričvršćena na čeličnu konzolu. Između obujmice i cijevi se stavlja gumeni podmetač.

- OVJES ZA CIJEV DN 400

Predviđen je sustav vješaljki, obujmice i konzola koji se učvršćuju na AB nosač i ploču objekta (horizontalno i vertikalno ukrućenje). Vješaljke su preko zglobne veze usidrene u ploču objekta, a konzola je učvršćena na AB nosač. Ovjesi za cijevi se ugrađuju na svakih 150 cm.

Cijevi su ovješene jednostavnim ovjesom koji se sastoji od vješaljki od okruglog čelika Ø 16 mm. Vješaljke su konstantne duljine cca 100 – 130 cm. Cijev je pomoću obujmice i vijaka pričvršćena na čeličnu konzolu. Između obujmice i cijevi se stavlja gumeni podmetač.

BETONSKO REVIZIJSKO OKNO

Zbog nedostatnih podataka nije moguće točno odrediti visinski i tlocrtni položaj okna. To će učiniti Projektant na licu mjesta nakon obavljenih iskopa.

Monolitno armirano betonsko okno izvodi se od betona C 30/37, $d_{max} = 16 \text{ mm}$, MS 28 sa dodatkom sredstva za postizanje vodonepropusnosti. Debljina dna i stijenki betonskih okana je 25 cm, debljina gornje ploče je 20 cm i izvode se u dvostranoj oplati. Na dnu okna izvodi se pravilno oblikovana betonska kineta klase betona C 20/25.

Za silaz u okno ugrađuje se lijevanoželjezni četvrtasti poklopac vel. 60x60 cm klase D 400.

Prilikom betoniranja zidova okana potrebno je postaviti spojnice za ubetoniravanje koje osiguravaju kvalitetan spoj GRP i okna. Ispitivanje vodonepropusnosti cjevovoda od kanalizacijskih cijevi obavezno se vrši radi ispitivanja spojenih cijevi, izgrađenih revizijskih okana i svakog spoja radi pravilne funkcionalnosti.

4. UVJETI KAKVOĆE MATERIJALA ZA SANACIJU

4.1. REPROFILACIJSKI MORT KLASA R4 ($f_c=45 \text{ N/mm}^2$)

Mort se koristi u debljini sloja do 2 i do 8 cm, za sve reprofilacije AB elemenata konstrukcije.

- $d_{\max} = 4 \text{ mm}$
- Tlačna čvrstoća betona nakon 28 dana (HRN EN 12190) 45 N/mm^2
- Prionjivost (EN 1542) $\geq 2,0 \text{ MPa}$
- Termička kompatibilnost (smrzavanje-odmrzavanje):
prionjivost nakon 50 ciklusa (EN 13687-1) $\geq 2,0 \text{ MPa}$
- Modul elastičnosti (EN 13412) $\geq 20 \text{ GPa}$

4.2. VEZNI SLOJ

Za ostvarivanje dobre veze između starog i novog betona treba upotrebljavati polimercementni vezni sloj koji je izrađen na bazi polimer-cementnog veziva

- Prionjivost (EN 1542) $\geq 2,0 \text{ MPa}$

4.3. PODLOŽNI BETON KLASA C12/15

Podložni beton koji se ugrađuje ispod monolitnog betonskog okna.

Uvjeti kvalitete:

- Tlačna čvrstoća prema HRN EN 206, za razred betona C12/15

4.4. BETON KLASA C30/37

Beton za izradu armirano-betonskog revizijskog okna i betoniranje obloge cjevovoda odvodnje.

- $d_{\max} = 16 \text{ mm}$
- Tlačna čvrstoća betona nakon 28 dana prema TPBK-u C 30/37
- Vodonepropusnost prema HRN EN 12390-8 VDP1 (15 mm)
- Otpornost na cikluse smrzavanja i otapanja HRN CEN/TR 15177 M-200
- Otpornost na djelovanje mraza i soli
za otapanje prema HRN EN 12390-9 56 ciklusa
- v/c faktor $\leq 0,45$

4.5. BETON KLASA C35/45

Beton za potrebe izrade dijela centralne kanalice.

- $d_{\max} = 16 \text{ mm}$
- Tlačna čvrstoća betona nakon 28 dana prema TPBK-u C 35/45
- Vodonepropusnost prema HRN EN 12390-8 VDP2 (30 mm)
- Otpornost na djelovanje mraza i soli
za otapanje prema HRN EN 12390-9 MS56
- v/c faktor $>0,45$

4.6. ARMATURA

Čelik koji će se ugrađivati mora u pogledu karakteristika ispunjavati uvjete prema propisima iz oblasti betona i armiranog betona.

Koristiti će se čelik oznake i vrste B500B.

Mogu se koristiti čelici prema Prilogu B TPBK i normama HRN EN 10080-1 do 6 za čelik za armiranje. Označavati se trebaju prema HRN EN 1027-1 i 2 i HRN CR 10260.

4.7. ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA „OTVORENE“ ARMATURE U BETONU.

Odnosi se na armaturu u betonu.

Polimercementni premaz za zaštitu armature od elektrokemijskih utjecaja i procesa koji se mogu odvijati u betonu, izloženom eksploatacijskim i uvjetima okoline u skladu s prilogom H TPBK specificiran prema *HRN EN 1504-7, Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti – 7. dio: Zaštita armature od korozije.*

- uvjet prionjivosti na čelik $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$

4.8. MASA ZA INJEKTIRANJE PUKOTINA

Masa za injektiranje pukotina treba biti na bazi dvokomponentne epoksidne smole, u skladu s normom *HRN EN 1504-5: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija-Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti-5. dio: Injektiranje betona.*

Viskozitet:

- do +10°C	2 700 mPa x s
- do +20°C	1 300 mPa x s
Gustoća	1,04 kg/l
Tvrdoća po Shore-u - A:	60
Pot life (+20°C)	45 min

4.9. ZAŠTITNI PREMAZ („C“)

Norma *HRN EN 1504-2* obuhvaća sustave za površinsku zaštitu betona u svrhu produljenja uporabnog vijeka betonske konstrukcije.

Za izradu premaza treba koristiti gotovu smjesu. Izvođač je dužan dostaviti Izjavu o sukladnosti izdanu od proizvođača, kojim se potvrđuje da isporučen materijal ispunjava sva propisana svojstva. Izjave o sukladnosti moraju pokrivati čitavo razdoblje izvođenja radova.

Primijenit će se sljedeći zaštitni premaz:

- Trajnoelastični premaz od zaštitnog polimercementnog premaza i akrilne boje

Na starim i reprofiliranim površinama betona nanosi se trajnoelastični hidroizolacijski zaštitni premaz sa oznakom „C“ prema točki 3 iz norme *HRN EN 1504-2:2001 Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija; dio 2: Proizvodi i sustavi za površinsku zaštitu.*

- Debljina sloja	1,50 - 2,00 mm
- Prionjivost (EN 1542)	$\geq 0,8$ (min. 0,5) MPa
- Termička kompatibilnost (prionjivost nakon 50 ciklusa smrzavanja-odmrzavanja prema normi HRN EN 13687-1)	$\geq 0,8$ (min. 0,5) MPa
- Premoštenje pukotina	$> 0,2$ mm
- Istezanje	> 50 %
- Koeficijent kapilarnog upijanja vode	$< 0,1 \text{ kg/m}^2 \text{ h}^{0,5}$

4.10. CIJEV Ø500 mm

Predgotovljeni elementi sustava za odvodnju, kao i oni naručeni i izvedeni na gradilištu cijevi i fazonski komadi te oprema za učvršćenje) koji će se koristiti za ugradnju moraju imati adekvatnu izjavu ili potvrdu o sukladnosti sa specifikacijama odgovarajuće norme ili odgovarajuće tehničko dopuštenje.

Nazivni promjer cijevi: DN 500, L = 6 m

Nazivna krutost cijevi:	SN 10000 N/m ²
Minimalna debljina stjenke:	11 mm
Težina:	39 kg/m
Nazivni tlak:	PN1
Ukupna dužina cijevi:	261 m

4.11. CIJEV Ø400 mm

Poliesterske (GRP) cijevi proizvedene su prema normi *HRN EN 14364-2013* ili jednakovrijedno. Pojedinačna dužina cijevi je L=3 m, radi lakše manipulacije. Na jednom kraju je montirana poliesterska spojnica sa brtvom od EPDM-a. Brtva od EPDM u potpunosti, cijelom površinom, prekriva unutarnju stranu poliesterske spojnice. Brtvljenje je osigurano sa po dva brtvena pera na svakoj strani spojnice. Unutarnji zaštitni sloj cijevi od čistog poliestera (bez punila i staklenih vlakna) ima debljinu od minimalno 1 mm, radi pojačane otpornosti na abraziju i kemikalije, kako bi se produžio vijek korištenja i smanjili troškovi održavanja. U cijenu dobave cijevi uračunati sve potrebne fazonske komade (spojnice za ubetoniravanje, revizijski T-komad, dodatne spojnice, itd.).

Nazivni promjer cijevi:	DN 400, L = 6 m
Nazivna krutost cijevi:	SN 10000 N/m ²
Minimalna debljina stjenke:	9 mm
Težina:	26 kg/m
Nazivni tlak:	PN1
Ukupna dužina cijevi:	361 m

4.12. CIJEV Ø700 mm

Poliesterske (GRP) cijevi proizvedene su prema normi *HRN EN 14364-2013* ili jednakovrijedno. Pojedinačna dužina cijevi je L=3 m, radi lakše manipulacije. Na jednom kraju je montirana poliesterska spojnica sa brtvom od EPDM-a. Brtva od EPDM u potpunosti, cijelom površinom, prekriva unutarnju stranu poliesterske spojnice. Brtvljenje je osigurano sa po dva brtvena pera na svakoj strani spojnice. Unutarnji zaštitni sloj cijevi od čistog poliestera (bez punila i staklenih vlakna) ima debljinu od minimalno 1 mm, radi pojačane otpornosti na abraziju i kemikalije, kako bi se produžio vijek korištenja i smanjili troškovi održavanja. U cijenu dobave cijevi uračunati sve potrebne fazonske komade (spojnice za ubetoniravanje, revizijski T-komad, dodatne spojnice, itd.).

Nazivni promjer cijevi:	DN 700, L = 3 m
Nazivna krutost cijevi:	SN 5000 N/m ²
Minimalna debljina stjenke:	12 mm
Težina:	57 kg/m
Nazivni tlak:	PN1
Ukupna dužina cijevi:	~ 6 m

4.13. OVJESI ZA CIJEV

Predviđen je sustav vješaljki, obujmica i konzola koji se učvršćuju na AB nosač i ploču objekta (horizontalno i vertikalno ukrućenje). Vješaljke su preko zglobne veze usidrene u ploču objekta, a konzola je učvršćena na AB nosač. Ovjesi za cijevi se ugrađuju na svakih 150 cm.

Cijevi su ovješene jednostavnim ovjesom koji se sastoji od vješaljki od okruglog čelika Ø 16 mm. Vješaljke su konstantne duljine cca 100 – 130 cm. Cijev je pomoću obujmice i vijaka pričvršćena na čeličnu konzolu. Između obujmice i cijevi se stavlja gumeni podmetač.

Ovjese je potrebno izvesti u pocinčanoj izvedbi.

4.14. ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA ČELIČNE KONSTRUKCIJE RUKOHVATA

4.14.1. TEMELJNI SLOJ

Predviđen je dvokomponentni temeljni premaz baziran na poliamidom otvrdnjavajućoj epoksidnoj smoli. Premaz mora biti pigmentiran cinkovim prahom. Koristiti premaz kao npr. KEMEPOX G0 T202 PRIMER (proizvođač – „Svijetlost“ Lužani) ili jednakovrijedan.

Premaz mora imati sljedeća svojstva:

- Sadržaj suhe tvari – težinski: 66 % +/- 2 %
- Sadržaj suhe tvari – volumno : 51 % +/- 2 %
- Gustoća: 1,3 – 1,4 g/L (A-komponenta+B-komponenta)
- Okolišna temperatura (prilikom aplikacije): min. + 5°C
- Okolišna vlažnost (prilikom aplikacije): max. 85 %
- Temperatura podloge (prilikom aplikacije): min. + 3°C viša od temperature rosišta

4.14.2. MEĐUPREMAZ

Predviđen je dvokomponentni modificirani *epoxi* premaz. Koristiti premaz kao npr. KEMEPOX MASTIC (proizvođač – „Svijetlost“ Lužani) ili jednakovrijedan.

Premaz mora imati sljedeća svojstva:

- Sadržaj suhe tvari – težinski: 90 % +/- 2 %
- Sadržaj suhe tvari – volumno : 83 % +/- 2 %
- Gustoća: 1,2 – 1,6 g/L (A-komponenta+B-komponenta)
- Okolišna temperatura (prilikom aplikacije): min. + 5°C
- Okolišna vlažnost (prilikom aplikacije): max. 85 %
- Temperatura podloge (prilikom aplikacije): min. + 3°C viša od temperature rosišta

4.14.3. ZAVRŠNI SLOJ

Predviđen je dvokomponentni poliuretanski premaz. Koristiti premaz kao npr. KEMOLUX PUR DS (proizvođač – „Svijetlost“ Lužani) ili jednakovrijedan.

Premaz mora imati sljedeća svojstva:

- Sadržaj suhe tvari – težinski: 69 % +/- 2 %
- Sadržaj suhe tvari – volumno : 52 % +/- 2 %
- Gustoća: 1,2 – 1,35 g/L (A-komponenta+B-komponenta)
- Okolišna temperatura (prilikom aplikacije): min. + 5°C
- Okolišna vlažnost (prilikom aplikacije):: max. 85 %
- Temperatura podloge (prilikom aplikacije): min. + 3°C viša od temperature rosišta

5. TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE I MATERIJALE

5.1. OPĆE ODREDBE ZA RADOVE

Tijekom sanacijskih zahvata, ugrađene materijale efikasno zaštititi od pojačanog strujanja zraka, i zaštititi od temperature $<+5^{\circ}\text{C}$ i $>+30^{\circ}\text{C}$.

Izvoditelj radova mora organizirati i izvoditi sve radove na sanaciji armirano-betonske konstrukcije, najprikladnije primjeni te sukladno Projektu uz primjenu svih propisanih mjera zaštite i važećih propisa struke i prakse.

Svi radovi na sanaciji moraju biti koordinirani i po dinamičkom planu odobrenom od strane nadležne službe.

Svi proizvodi koji će se upotrijebiti moraju biti certificirani. Ukoliko na tržištu nema certificiranih pojedinih proizvoda ili se materijal izrađuje na gradilištu, njihova sukladnost sa zahtjevima projekta treba biti potvrđena prethodnim ispitivanjima. Tijekom izvođenja treba provoditi kontrolna ispitivanja u skladu s Planom kvalitete izvedbe i planom uzorkovanja i ispitivanja.

Uzimanje uzoraka u svrhu kontrolnih ispitivanja obavlja ovlaštena organizacija ili izvoditelj, pod kontrolom nadzornog inženjera. O uzimanju uzoraka treba sastaviti zapisnik s potpunim podacima.

5.2. ČUVANJE I NJEGOVANJE IZVEDENIH ELEMENATA - SLOJEVA

Njegovanje i zaštita počinju još u fazi nabave, prijevoza i uskladištenja osnovnih materijala na bazi polimercementnog veziva, akrilata i epoksida, koji ne smiju biti izloženi vlazi, a naročito temperaturama $<+5^{\circ}\text{C}$ i $>+30^{\circ}\text{C}$.

Spravljanje reparaturnih mortova kao i izvedeni radovi (slojevi) moraju biti efikasno zaštićeni od negativnih utjecaja naglog sušenja, a naročito niskih i visokih temperatura. Predviđeno vrijeme za njegovanje je minimalno 7 dana.

Slojevi na bazi epoksida i akrilata moraju biti efikasno zaštićeni od mogućeg vlaženja, niskih i visokih temperatura tijekom spravljanja i ugradnje te prljanja prašinom i mehaničkih oštećenja.

5.3. UVJETI KVALITETE PODLOGE ZA NASTAVAK ODREĐENE VRSTE RADOVA

5.3.1. ARMIRANO-BETONSKA PODLOGA

Kriteriji kvalitete podloge betona pripremljene za nanošenje reprofilijskih slojeva:

- Vlačna čvrstoća prionjivosti	$\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$ (min. $1,5 \text{ N/mm}^2$)
- Hrapavost	cca 5 mm
- pH otvorene površine betona	$> 11,0$
- Otvorenost strukture	$> 35 \%$ (vidljivih zrna agregata)
- Vlažnost	prilagođena sustavu koji se nanosi

5.3.2. POVRŠINA ČELIKA

Kriteriji kvalitete postojećeg armaturnog čelika pripremljenog za nanošenje reprofilijskih slojeva:

Stupanj čistoće (DIN 55928)	Sa 2½
Vrijeme otvorene površine očišćenog čelika	< 6 sati

5.4. UGRADNJA ZAMJENSKIH I ZAŠTITNIH SLOJEVA

5.4.1. POLIMERCEMENTNI VEZNI SLOJ

Efikasna ugradnja reprofilijskog morta postiže se uribavanjem polimercementnog veznog sloja plastičnom četkom, na prethodno očišćenu i navlaženu podlogu (beton nakon hidrodinamičkog uklanjanja sloja i odstranjivanja skramice i nečistoća).

Neki reprofilijski sustavi ne predviđaju korištenje veznog sloja. U tom slučaju radove treba izvoditi prema uputi i tehničkom listu proizvođača sustava.

5.4.2. SLOJEVI POLIMERCEMENTNOG MORTA ZA REPROFILIRANJE

Ugradnja reparaturnog morta bez oplata izvodi se u dvije debljine sloja: do 2,0 cm ili do 8,0 cm, u dva sloja nanošenja. Ugradnja se izvodi na svježi vezni sloj (ili bez njega ako je tako propisao proizvođač).

U horizontalnim slojevima se ugrađuje utiskivanjem pomoću metalne gladilice (gletera).

Na vertikalnim ploham i u podgledu elemenata efikasnija ugradnja postiže se torkretiranjem.

Kod izvođenja u dva sloja potrebno je u obje varijante izvedbe posebnu pažnju obratiti na ugradnju prvog sloja ispod i oko šipki armature. Novi sloj se izvodi 4 – 6 sati nakon prvog.

Tehnički uvjeti za izvođenje trebaju biti u skladu s odredbom norme *HRN EN 1504-3: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija-Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti; dio 3: Konstrukcijski i nekonstrukcijski popravak*, te s uvjetima za izvođenje iz norme *HRN EN 1504-10: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija - dio 10: Primjena proizvoda i sustava na gradilištu i kontrola kvalitete radova*.

5.4.3. ZAVRŠNI SLOJEVI ZAŠTITE BETONA

Priprema za nanošenje sustava za zaštitu je pranje svih površina betona vodom pod pritiskom od 1500 do 2000 bara, kako bi se uklonile sve nečistoće, zamašćenja, cementna skramica i prašina.

Tehnički uvjeti za sastav i svojstva materijala za izvođenje svih površinskih sustava zaštite su definirani uvjetima iz norme *HRN EN 1504-2: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija; dio 2: Proizvodi i sustavi za površinsku zaštitu*. Izvođenje sustava površinske zaštite treba biti u skladu s uvjetima iz norme *HRN EN 1504-10: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija - dio 10: Primjena proizvoda i sustava na gradilištu i kontrola kvalitete radova*.

Trajno-elastični premaz

- Nanošenje trajno-elastičnog hidroizolacijskog površinskog premaza (sa oznakom „C“ prema točki 3 iz norme *HRN EN 1504-2: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija; dio 2: Proizvodi i sustavi za površinsku zaštitu*).

Trajno-elastični premaz mora imati svojstva premoštenja pukotina, sa svojstvima prema kriterijima iz norme.

Nanosu se ručno (premazivanjem četkom ili valjkom; ili utiskivanjem gleterom) te špricanjem odgovarajućim strojem (najčešće *airless* postupkom). Podloga treba biti prema zahtjevu i uputi proizvođača:

- za polimercementne, lateks i akrilne premaze – navlažena, bez vidljive vode na površini
- za epoksidne, poliuretanske i bitumenske premaze – suha podloga

5.5. SPRAVLJANJE MATERIJALA ZA UGRADNJU PRI SANACIJI

Spravljanje je dozvoljeno samo strojno sa prisilnim miješanjem uz maseno doziranje komponenata. Svi materijali moraju biti zaštićeni od oborina, niskih i visokih temperatura.

Kapacitet spravljanja mora biti prilagođen vremenu obrade materijala koji se primjenjuje.

Transport organizirati tako da se izbjegne svaka mogućnost gubitka materijala, moguća segregacija i onečišćenje.

**6. PROGRAM KONTROLE KVALITETE
I TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA**

6.1. UVOD

Ovim programom kontrole i osiguranja kvalitete date su smjernice i uvjeti, koje moraju zadovoljiti građevinski radovi i materijali te montaža konstrukcija, kako bi se postigla zadovoljavajuća kvaliteta i trajnost građevina.

Osiguranje kvalitete treba postići tako da se upotrebljavaju samo provjereni i ispitani materijali, provode ispravne i vješte metode gradnje, koji će biti u skladu sa projektom, standardima i propisima i dobrom praksom.

Kontrolu kvalitete treba provesti stalnim nadziranjem radova u svim fazama od strane nadzornog inženjera i drugih specijalističkih inspektora i institucija za kontrolu i ispitivanje materijala, kao i svim potrebnim ispitivanjima kvalitete materijala ili gotovih građevinskih elemenata.

Materijali koji se koriste za ugradnju trebaju imati valjane dokaze o kvaliteti, bilo da se radi o valjanim ispravama o sukladnosti prema „Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda“ NN br. 103/08, NN147/09 i NN87/10, bilo da se kakvoća dokazuje ispitivanjem na, u tijeku izvedbe, izrađenim uzorcima gradiva spravljenih na gradilištu ili u proizvodnom pogonu.

6.2. NADZOR

Glavni nadzor nad provođenjem sustava održavanja kvalitete obavlja glavni nadzorni inženjer (kontinuirano). Glavni nadzorni inženjer može imati pomoćnike – specijaliste, te prisutnost projektanta koji obnaša projektantski nadzor. U skladu sa zakonskim propisima vanjski nadzor može obavljati i neovisna ovlaštena organizacija za kontrolu kvalitete. Izvoditelj radova mora voditi građevinski dnevnik (prema Pravilniku o vođenju građevinskog dnevnika) koji svakodnevno u vrijeme izvođenja radova ispunjava osoba izvođača, a ovjerava nadzorni inženjer kao i svu ostalu dokumentaciju kakvoće korištenih materijala i izvedenih radova. Svi radovi vode se i preuzimaju kroz građevinski dnevnik i to po fazama rada, pri čemu je nužno da za početak radova naredne faze nadzorni inženjer ocjeni kakvoću izvedenih radova, te nakon toga odobri nastavak radova.

6.2.1. PROJEKTANTSKI NADZOR

Projektantski nadzor nad izvođenjem predmetnih radova obavlja projektant osobno ili preko svojih suradnika. Taj nadzor vodi brigu da se radovi izvedu prema projektu i njegovim dopunama (ako takove budu postojale) i svrsishodno namjeni koja proizlazi iz projekta.

Projektantski nadzor je stalnog karaktera.

Projektant ima pravo donositi odluke u slučaju kada se ukaže potreba da se izvrše izmjene pojedinih dijelova projekta, bilo po opsegu, postupku ili redoslijedu izvođenja radova.

6.2.2. STRUČNI NADZOR

Potrebno je osigurati stalni stručni nadzor tijekom izvođenja radova. Nadzorni inženjer je predstavnik vlasnika/investitora, plaćen je od vlasnika/investitora i izvršava svoju odgovornost prema njemu. Nadzorni inženjer ima zadatak da kontinuirano prati radove, a za veće radove u punom radnom vremenu. On je odgovoran za tumačenje ugovornih obaveza i izmjena, on uspostavlja kriterije prihvatljivosti, vodi računa da se radovi izvedu u skladu sa projektom i standardima i dobrom praksom, ocjenjuje napredovanje gradnje i određuje dinamiku plaćanja graditelju sukladno količini izvršenih radova i ugrađenom materijalu. U slučaju kakvih većih odstupanja od projektnih postavki,

zapažanja ovog nadzora su mjerodavna kod odluke o nastavku rada. Nadzorni inženjer stalno obavještava vlasnika o toku radova i zadovoljenju roka završetka radova.

Nadzorni inženjer mora imati tehničko znanje o građevinskim materijalima i izvođenju gradnje te mora imati iskustvo sa time i mora zadobiti povjerenje i poštovanje vlasnika i izvođitelja.

6.2.3. IZVJEŠĆE O IZVEDENIM RADOVIMA

Da bi se sačuvali svi podaci o izvedenom stanju, potrebno je po završenom poslu izraditi izvješće o svim izvedenim radovima na sanaciji građevine. Poseban naglasak u tom izvješću treba staviti na eventualne izmjene u odnosu na radove predviđene projektom.

6.3. SPECIFIKACIJE GRAĐEVINSKIH PROIZVODA

Gotovo svi građevinski proizvodi koji će se ugrađivati dopremat će se iz pogona i tvornica izvan gradilišta. Za svaki od njih, svaka isporuka gradilištu mora imati izjavu o sukladnosti proizvođača i važeću potvrdu sukladnosti s odgovarajućom normom, ako je određenim propisom uvjetovana, odnosno mora imati tehničko dopuštenje, ako norma za njega ne postoji. Još prije prve isporuke za svaki novi proizvod, koji će se ugrađivati u građevinu, nadzornom inženjeru treba za njega dostaviti sve potrebne podatke i potvrde o kvaliteti i ishoditi njegovu suglasnost za ugradnju.

6.4. SPECIFIKACIJE IZVEDBE

Betonski radovi

Izvedba betonske konstrukcije. Kontrolu izvedbe betonske konstrukcije treba u cjelini izvesti prema normi *HRN EN 13670-1*. Takav nadzor osigurava Investitor i najčešće ga povjerava specijaliziranim institucijama.

Beton dopremljen na građevinu mora biti proizveden i specificiran prema *HRN EN 206-1*. Nadzorni inženjer ili njegov pomoćnik-specijalist mora izvršiti vizualnu kontrolu svake isporuke betona i njegove popratne dokumentacije (otpremnice i izjave o sukladnosti). Ukoliko posumnja u konzistenciju mora je provjeriti ispitivanjem istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji. Korekcija konzistencije dodavanjem vode nije dopuštena. Dopuštena je samo dodavanjem superplastifikatora u količini i na način koji utvrdi proizvođač betona i na građevini potvrdi njegov ovlašteni predstavnik.

Za kontrolu specificiranih razreda tlačne čvrstoće betona na građevini treba svaki dan uzorkovati po jedan kontrolni uzorak betona. Uzorkovanju mora prisustvovati i zapisnik supotpisati nadzorni inženjer ili njegov pomoćnik-specijalist. Ispitivanje ovih uzoraka vrši akreditirani laboratorij, a obrada i ocjena rezultata ispitivanja provodi se prema kriterijima identičnosti danih u Dodatku B *HRN EN 206-1*.

Ugrađeni beton treba na odgovarajući način, precizno specificiran u izvedbenom projektu, zaštititi:

- od povećanog skupljanja;
- radi osiguranja potrebne kvalitete površinskog sloja betona;
- od smrzavanja;
- od štetnih vibracija, udara ili bilo kakvih oštećivanja.

Način i trajanje vlažne zaštite betona treba precizno specificirati izvedbenim projektom. Trajanje takvog njegovanja treba biti prema tablici F.1 norme *HRN EN 13670-1*.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0 °C dok čvrstoća betona ne dosegne 10 N/mm². Temperatura ugrađenog betona ne smije prijeći 65 °C.

Ugradnja morta i sustava zaštite betona

Proizvodi moraju zadovoljavati zahtjeve važećih norma, *HRN EN 1504* te zahtjeve projekta. Izvođenje, priprema podloge, njega ugrađenih slojeva u svemu prema zahtjevima projekta i norme *HRN EN 1504-10*. Tehnologiju i dinamiku radova odobrava nadzorni inženjer.

6.5. PROGRAM KONTROLE SVIH RADOVA I MATERIJALA

Kontrola izvođenja svih sanacijskih radova i postignute kakvoće ugrađenog materijala provodi se prema Projektu sanacije i u skladu s prihvaćenim planom izvođenja.

Za vrijeme izvođenja sanacije potrebno je provesti kontrolna ispitivanja kakvoće korištenih sanacijskih materijala, prema Programu kontrolnih ispitivanja koji će služiti kao podloga za izradu Završnog izvještaja o provedenim ispitivanjima i postignutoj kakvoći izvedenih radova na sanaciji.

6.5.1. IZVOĐENJE

Svi projektom predviđeni sanacijski radovi trebaju biti povjereni izvoditelju specijaliziranom za tu vrstu radova.

Izvođač radova dužan je prije početka radova usuglasiti tehnologiju, dinamiku i kontrolu kvalitete izvođenja svih faza radova s nadzornim inženjerom.

6.5.2. PRETHODNA ISPITIVANJA

Svi materijali za sanaciju prihvaćaju se na temelju atestne dokumentacije ili uvjerenja o kvaliteti, kojima su dokazana projektom propisana svojstva. Izvoditelj navedenu dokumentaciju predaje na prihvaćanje i ovjeru nadzornom inženjeru ili projektantu.

U slučaju da materijal predviđen za ugradnju ne posjeduje važeća uvjerenja, prije ugradnje potrebno je provesti prethodna ispitivanja propisanih karakteristika u ustanovi specijaliziranoj za tu vrstu ispitivanja.

6.5.3. KONTROLNA ISPITIVANJA

a) Radovi na sanaciji podgleda rasponske konstrukcije

Tablica 6-1 Kontrolna ispitivanja prionjivosti betonske podloge nakon obavljenog hidrorazaranja (i pranja), a prije ugradnje sanacijskog materijala

KONSTRUKTIVNI ELEMENT	RADOVI	PRIONJIVOST BETONSKE PODLOGE NAKON OBAVLJENOG HIDRORAZARANJA (I PRANJA), A PRIJE UGRADNJE SANACIJSKOG MATERIJALA
		PRIONJIVOST BETONSKE PODLOGE NAKON HIDRORAZARANJA PREMA: HRN EN 1542:2001 („PULL OFF TEST“) $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ – PROSJEČNA VRIJEDNOST $\geq 1.0 \text{ N/mm}^2$ – MINIMALNA VRIJEDNOST
BETONSKI ELEMENTI NA OBJEKTU	PRIJE REPROFILACIJE , A NAKON OBAVLJENOG HIDRORAZARAN JA (I PRANJA)	4 SERIJE

Tablica 6-2 Kontrolna ispitivanja tlačne čvrstoće betona

KONSTRUKTIVNI ELEMENT	RADOVI	TLAČNA ČVRSTOĆA BETONA
		Ispitivanje tlačne čvrstoće sukladno HRN EN 12390 - 3 KRITERIJ PRIHVATLJIVOSTI: $f_{ck} > 35 \text{ MPa}$ (NAKON 28 DANA).
BETONSKI ELEMENTI NA OBJEKTU	PRILIKOM UGRADNJE MORTA	5 SERIJA

Tablica 6-3 Kontrolna ispitivanja prionjivosti betonske podloge nakon obavljenog hidrorazaranja (i pranja), a prije ugradnje sanacijskog materijala

KONSTRUKTIVNI ELEMENT	RADOVI	PRIONJIVOST BETONSKE PODLOGE NAKON OBAVLJENOG HIDRORAZARANJA (I PRANJA), A PRIJE UGRADNJE SANACIJSKOG MATERIJALA
		PRIONJIVOST BETONSKE PODLOGE NAKON HIDRORAZARANJA PREMA: HRN EN 1542:2001 („PULL OFF TEST“) $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ – PROSJEČNA VRIJEDNOST $\geq 1.0 \text{ N/mm}^2$ – MINIMALNA VRIJEDNOST
BETONSKI ELEMENTI NA OBJEKTU	NAKON UGRADNJE SANACIJSKIH MATERIJALA	4 SERIJE

Tablica 6-4 Kontrolna ispitivanja prionjivosti betonske podloge nakon obavljenog aplikacije sustava trajnoelastičnog premaza

KONSTRUKTIVNI ELEMENT	RADOVI	PRIONJIVOST BETONSKE PODLOGE NAKON OBAVLJENOG HIDRORAZARANJA (I PRANJA), A PRIJE UGRADNJE SANACIJSKOG MATERIJALA
		PRIONJIVOST BETONSKE PODLOGE NAKON HIDRORAZARANJA PREMA: HRN EN 1542;2001 („PULL OFF TEST“) $\geq 0,7 \text{ N/mm}^2$ – PROSJEČNA VRIJEDNOST $\geq 0,4 \text{ N/mm}^2$ – MINIMALNA VRIJEDNOST
BETONSKI ELEMENTI NA OBJEKTU	NAKON APLIKACIJE (I SUŠENJA) SUSTAVA TRAJNOELASTIČNOG PREMAZA	4 SERIJE

b) Radovi na sanaciji rukohvata

Tablica 6-5 Kontrolna ispitivanja debljine antikorozivne zaštite na čeličnim elementima

KONSTRUKTIVNI ELEMENT	RADOVI	ISPITIVANJE DEBLJINE APLICIRANE ANTIKOROZIVNE ZAŠTITE
		Ispitivanje debljine aplicirane antikorozivne zaštite sukladno HRN EN ISO 2178.1 KRITERIJ PRIHVATLJIVOSTI: $dt > 240$ mikrona
ČELIČNI ELEMENTI	NAKON APLICIRANJA I SUŠENJA SUSTAVA ANTIKOROZIVNE ZAŠTITE	4 SERIJE

c) Radovi na sanaciji sustava odvodnje, DN 400 i DN 500

Tablica 6-6 Ispitivanje vodonepropusnosti sustava odvodnje na inundacijama

KONSTRUKTIVNI ELEMENT	RADOVI	ISPITIVANJE VODONEPROPUSNOSTI SUSTAVA ODVODNJE.
		ISPITIVANJE SUSTAVA ODVODNJE NA INUNDACIJAMA PREMA HRN EN 1610, (2002) ISPITNI ZAHTJEV JE ZADOVOLJEN AKO KOLIČINA DODANE VODE NIJE VEĆA OD $0,4 \text{ l/m}^2$ KROZ 30 min <i>*m² SE ODNOSI NA OMOČENU UNUTRAŠNJU POVRŠINU</i>
BETONSKA OKNA I PEHD CIJEVI	NAKON UGRADNJE CJELOKUPNOG SUSTAVA ODVODNJE	2 ISPITIVANJA (ZA SVAKU CIJEV)

6.5.4. PRIHVAĆANJE KAKVOĆE OD STRANE INVESTITORA

Tehnologija izvođenja, prethodna i kontrolna ispitivanja moraju biti pod stalnim stručnim nadzorom specijaliziranim za tu vrstu radova.

Kvalitetu radova prihvaća investitor na bazi konačnog izvještaja kojim se ocjenjuju:

- uvjerenja o kvaliteti ili rezultati prethodnih ispitivanja
- kontrolna ispitivanja tijekom izvođenja
- radovi izvođenja prema tehničkim uvjetima projekta koju daje tehnološki nadzor

7. TROŠKOVNIK

A) OPĆENITO

Izvoditelj je dužan u cilju zaštite i sigurnosti pri radu i zaštite od požara pridržavati se propisa o zaštiti na radu i postojećih propisa i pravila za predmetnu građevinu. U tu svrhu izvoditelj mora izraditi projekt zaštite na radu i dati ga na ovjeru nadležnoj službi investitora.

Tijekom izvođenja radova izvoditelj će poduzeti sve potrebne mjere zaštite od oštećenja i prljanja građevine, a poslije izvođenja očistiti sve nečistoće odnosno ukloniti oštećenja prouzrokovana njegovim radom.

Svi radnici predviđeni za određenu vrstu radova moraju imati uvjerenje o osposobljenosti za te radove, a naročito za radove na visini.

Za sve radove potrebno je, uz projektnu dokumentaciju, pridržavati se i odredaba iz normativa i drugih službenih propisa.

Sve radove treba izvesti od kvalitetnih materijala za koje treba imati odgovarajuća uvjerenja o kvaliteti – potvrde ili izjave o sukladnosti proizvoda.

Jedinične cijene primjenjivati će se na izvedene količine, u odnosu na količine predviđene troškovnikom koji je za pojedine stavke orijentacioni.

B) MATERIJALI

Pod tim pojmom podrazumijeva se samo cijena materijala, tj. dobavna cijena i to kako glavnog materijala tako pomoćnog materijala. U cijenu je uključena i cijena transportnih troškova bez obzira na prijevozno sredstvo sa svim prijenosima i istovarima, te uskladištenje i čuvanje na gradilištu od uništenja ili pada kvalitete. Tu je također uključeno davanje potrebnih uzoraka na ispitivanje onih materijala za koje je to propisano projektom.

Naručitelj ima pravo provjeriti kvalitetu materijala kojim izvoditelj izvodi radove. Ako se ispitivanjem u službeno priznatoj instituciji za ispitivanje materijala ustanovi da ispitani materijal ne odgovara ugovorenoj kvaliteti, izvoditelj je dužan odstraniti loše izvedeni rad i o svome trošku ponovno izvesti radove kvalitetnim materijalom te snositi troškove ispitivanja.

C) RAD

U kalkulaciji rada treba uključiti sav rad, kako glavni tako i pomoćni, te sav unutarnji transport. Ujedno treba uključiti sav rad oko zaštite gotovih konstrukcija i dijelova građevine od štetnog utjecaja radnog procesa pogona.

Za izvedbu radova treba osigurati kvalificiranu i osposobljenu radnu snagu.

D) IZMJERE

Sve izmjere i obračuni trebaju se provesti prema tehničkim uvjetima ili po posebnom opisu projektanta za specifične stavke. Jedinična cijena treba sadržavati kompletan materijal, sve faze rada sa pripremama i zaštitom i sve režijske troškove.

8. NACRTI

Sanacija podgleda vijadukta:

Nacrt 1: Sanacija betonskih dijelova podgleda vijadukta

Nacrt 2: Hidrodemoliranje podgleda vijadukta

Nacrt 3: Reprofilacija podgleda vijadukta

Sanacija rukohvata:

Nacrt 4: Sanacija rukohvata – karakteristični presjek

Sanacija sustava odvodnje:

Nacrt 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 Sanacija sustava odvodnje – tehničko rješenje sustava odvodnje vijadukta

Nacrt 6: Sanacija sustava odvodnje – tehničko rješenje sustava odvodnje vijadukta

Nacrt 7., Detalj ovjesa cjevovoda

Nacrt 8.: Sanacija sustava odvodnje – normalni poprečni presjek rova i prikaz razupiranja tla

Nacrt 9.1, 9.2 Prikaz izvedbe okna

Prikaz obuhvata sanacijskih radova:

Nacrt 10: Prikaz obuhvata sanacijskih radova