1. TEHNIČKI DIO

1.1. Projektni zadatak

Na temelju Ugovora URBROJ: 4211-100-22-02, KLASA: 500-01/22-01/188, sklopljenom između Hrvatskih autocesta d.o.o. i Poslovne udruge koju čine Institut IGH d.d. i Geoexpert-I.G.M. d.o.o. izvršen je specijalistički vizualni pregled s istražnim radovima na mostu Rešetarica – lijevo i desno u km 168+125 autoceste A3 Bregana – Zagreb – Lipovac, dionica Nova Gradiška – Lužani. Vizualni pregled i istražni radovi bili su koncentrirani na prijavljeno oštećenje KLASA: 210-02/21-05/13, Urbroj: 4211-100-22-03 kojim je definiran projektni zadatak. Osim prijavljenih oštećenja, u sklopu specijalističkog vizualnog pregleda obavljen je pregled svih konstruktivnih elemenata mosta te je u skladu s time izrađeno tehničko rješenje sanacije.

1.2. Tehnički opis – zatečeno stanje

Most Rešetarica lociran je u km 168+125 autoceste A3 Bregana – Zagreb – Lipovac, dionica Nova gradiška - Lužani.

Most je pločasti armiranobetonski nosač preko tri polja. Ukupna duljina objekta iznosi 33,60 m, s rasponima 6,7 + 12,0 + 6,7 m. Ukupna širina oba mosta (lijevi i desni objekt) iznosi 28,80 m, a širina svakog pojedinog mosta mjerena od vijenca do vijenca, iznosi 14,10 m.

Rasponska konstrukcija je ab ploča. Na srednje stupove ploča se oslanja preko trake od olovnog lima debljine 5 mm i sidri, a na upornjacima se oslanja na neoprenske ležajeve.

Stupovi su upeti u temelju, a sa pločom su zglobno vezani.

Kolnik na mostu ukupne je širine 10,70 m, a sa obje strane kolnika nalaze se pješački hodnici svaki širine 1,70 m.

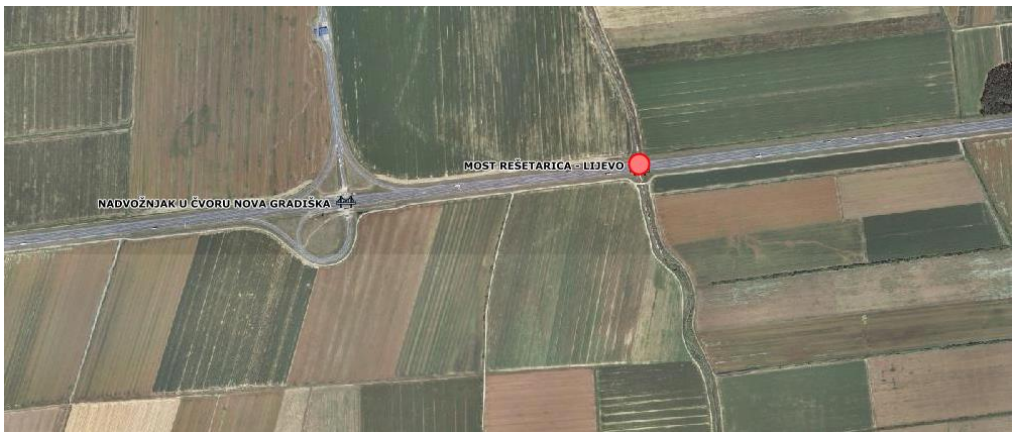
Prometnu površinu kolnika čine dvije vozne trake svaka širine 3,75 m i zaustavna traka širine 2,50 m, dvije rubne trake širine po 0,50 m, te razdjelne trake širine 0,20 m.

Širina pojedinog hodnika je 1,70 m. Hodnici su nagnuti prema kolniku padom od 2%.

Na stazama su izvedene pješačka zaštitna ograda i čelična odbojna ograda.

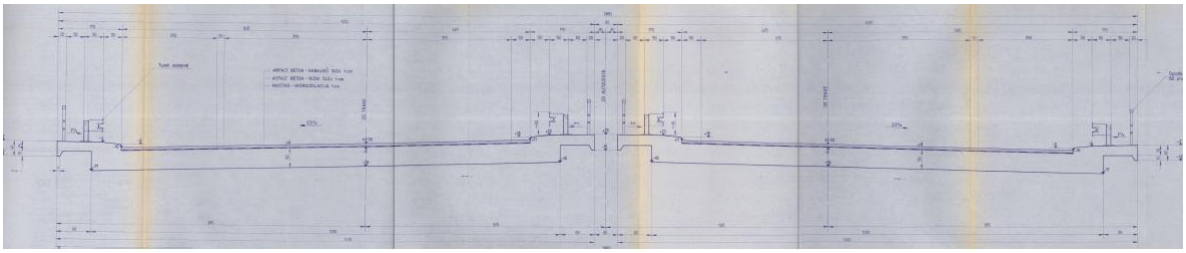
Odvodnja mosta riješena je slivnicima postavljenima uz rubove kolnika na nižoj strani kojima se voda ispušta direktno ispod mosta.

Tehnički opis sastavljen je temeljem specijalističkog pregleda provedenog tijekom svibnja 2024. godine i dokumentacije koju je ustupio Naručitelj.

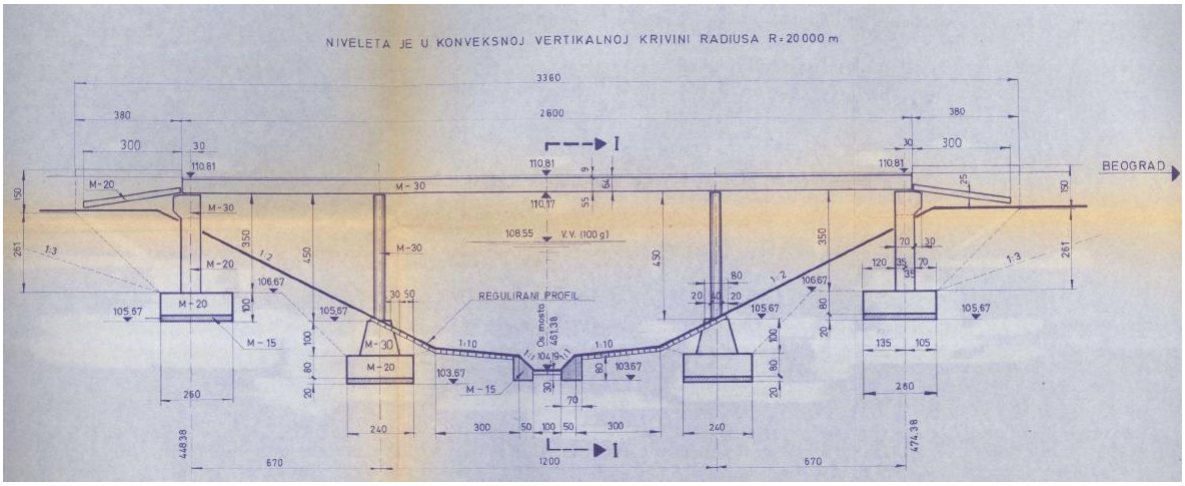


Slika 1_Situacijski prikaz mosta Rešetarica lijevo i desno na dionici Nova Gradiška - Lužani, A3

(HAC Geoportal, 2024.)



Slika 2_Poprečni presjek most Rešetarica – lijevo i desno (preuzet iz projektne dokumentacije Naručitelja)



Slika 3_Uzdužni presjek mosta Rešetarica (preuzet iz projektne dokumentacije Naručitelja)

1.3. Postojeće stanje

Staze mosta

Staze mosta su armiranobetonske izvedene u širini 1,70 m. Na stazama su izvedene pješačke zaštitne ograde, čelična odbojna ograda te su ugrađeni bočni slivnici za prikupljanje kolničkih voda i odvodnju prikupljene vode ispod mosta. Beton staza oštećen je ljuštenjem, pukotinama, lokalno je vidljiva korodirana armatura bez zaštitnog sloja. Na podgledu konzolnog dijela staze lokalno su vidljive pukotine i mrlje uslijed korozije armature i izluživanja te oštećenja u blizini slivničkih cijevi i drugih ostavljenih prodora kroz konstrukciju. Slivnici su potpuno začepljeni kamenom sipinom, vegetacijom i ostalim nečistoćama što dovodi do povećanja intenziteta degradacije betona i armature staze u njihovoj blizini. Pješačka i odbojna ograda u načelu su u dobrom stanju uz lokalno prisutna manja oštećenja u vidu oštećenja AKZ sustava čeličnih profila pješačke ograde i začetaka korozije na sidrenim pločama odbojne ograde.








Slike 4 – 7_Fotografije karakterističnih oštećenja staza mosta

Rasponska konstrukcija

Rasponska konstrukcija izvedena je kao ab pločasti nosač debljine 50,0 cm. Preko ploče izvedeni su slojevi asfalta sa hidroizolacijom. U vrijeme pregleda na desnom mostu vrše se radovi sanacije kolnika i uklonjen je habajući sloj asfalta pa nije proveden pregled kolnika. Na lijevom mostu lokalno su vidljive pukotine, ali se zaključuje da nisu takvog intenziteta koji bi zahtjevao hitnu sanaciju.

U podgledu rasponske konstrukcije na oba mosta vidljive su uzdužne pukotine koje se protežu sredinom oba mosta cijelom duljinom, a nalaze se na mjestima armaturnih šipki. Širina pukotina je do maksimalno 1,7 mm. U sredini srednjeg raspona dolazi do stvaranja poprečnih pukotina manjih širina. U podgledu rasponske konstrukcije također je vidljiv nedovoljno izveden zaštitni sloj armature. Na mjestima otvora slivnika vidljiva su vlaženja i odlamanja zaštitnog sloja betona.








Slike 8 – 13_Fotografije karakterističnih oštećenja na podgledu rasponske konstrukcije mosta

Upornjaci

Upornjaci su oštećeni vlaženjem i procurivanjem vode s kolničke konstrukcije kroz dilatacijsku rešku. Uslijed vlaženja dolazi do značajnih oštećenja betona zida i krila upornjaka. Uočeno je ljuštenje i odlamanje betona, rast mahovine, raspucavanje betona uslijed korozije armature i odlamanja zaštitnog sloja betona. Na mjestu radnog spoja između dva susjedna upornjaka U2 lijevog i desnog mosta otvorila se pukotina širine 2,5 mm.



Slike 14 – 17_Karakteristična oštećenja upornjaka U1 i U2 mosta

1.4. Projektno rješenje i radovi sanacije

U vrijeme pregleda vršena je sanacija kolnika na desnom mostu. Na kolniku lijevog mosta vidljiva su manja lokalna oštećenja za koja se procjenjuje da ne zahtjevaju hitnu sanaciju. Ostala oštećenja na kolniku prisutna su na dijelu trase prije i poslije mosta. Na podgledu rasponske konstrukcije oštećenja su, osim dominantnih pukotina središnjim dijelom rasponske konstrukcije, locirana na konzolni dio ispod staza i odnose se na pukotine s tragovima izluživanja te jača oštećenja oko

proboja slivničkih cijevi. Temeljem svega navedenog, odlučeno je da se ovim tehničkim rješenjem sanacije neće obuhvatiti sanacija kolnika.

S gornje strane mosta vrši se sanacija revizionih staza sa opremom.

Staze se saniraju hidrodinamičkim uklanjanjem degradiranih slojeva i reprofilacijom polimercementnim R4 mortom uz sanaciju lokalnih oštećenja opreme na stazama.

Upornjaci se saniraju hidrodinamičkim uklanjanjem degradiranog betona i ugradnjom sanacijskog morta R4 ili betona ovisno o debljini uklonjenog sloja.

Na stupištima se tiksotropnim cementnim mortom zatvaraju segregirana područja radi zaštite i sprječavanja agresivnih tvari u strukturu betona.

AB ploča rasponske konstrukcije sanira se uklanjanjem degradiranih slojeva hidrodinamičkim postupkom i reprofilacijom polimercememtnim R4 mortom, te injektiranjem pukotina dvokomponentnom epoksidnom smolom. Raspored pukotina na podgledu odgovara položaju armature, pukotine su veće površinske širine u zoni bližoj upornjacima, dok se smanjuju prema sredini mosta. Iako je most na većoj udaljenosti od Petrinje (cca 80,0-ak km) obzirom da su se na oba objekta otvorile pukotine identičnih karakteristika koje su veće površinske širine u blizini upornjaka a smanjuju se prema sredini mosta, može se pretpostaviti da je most pretrpio određena naprezanja koja su uzrokovala oštećenja, a uzrokovana su potresom. Potresni valovi kojima su bili izloženi upornjaci tijekom potresa mogli su ovo uzrokovati u slučaju da je tijekom izgradnje mosta došlo do određenih pomaka armature tijekom betoniranja i sl.

Obzirom da se ne raspolaže saznanjima o količini i rasporedu ugrađene armature tijekom izgradnje mosta, ovo je pretpostavka temeljem pregleda. Kako bi se ponovo ostvarila konstruktivna cjelovitost mosta, pukotine će se sanirati dvokomponentnom epoksidnom smolom. Na ovaj način se sprječava i prodor agresivnih tvari u beton konstrukcije i sprečava potencijalna korozija ugrađene armature.

Ispod mosta prolazi vodotok, a pokos nasipa ispred upornjaka i oko stupišta oštećen je promjenom razina vodostaja. Određena slijeganja (ispiranja) tla ispod upornjaka i stupišta također mogu biti uzrokom oštećenja rasponske ploče, međutim tada bi bile vidljive vertikalne pukotine na upornjacima ili sl. oštećenja na stupištima koja ovim pregledom nisu evidentirana. Kako bi se ovaj uzrok oštećenja eliminirao izvršit će se sanacija pokosa vodotoka. Na referentne točke na stupištima i upornjacima ugraditi će se reperi kojima će se pratiti eventualni daljnji pomaci konstrukcije. Podgled rasponske konstrukcije također je potrebno kontinuirano pratiti i pregledavati. U slučaju da se pojave nove pukotine, potrebno je pronaći osnovni projekt prema kojem je most izgrađen kao i sve zapise nastale tijekom izgradnje. Utvrditi točan raspored i količinu armature te njen položaj u cijeloj ab rasponskoj ploči i u skladu s time odlučiti o daljnjim radovima.

Nasip ispred upornjaka i stupišta sanira se dovozom, planiranjem i ugradnjom novog nasipnog materijala u količini u kojoj je oštećen erozijom te se vraća na nagibe i stanje kako je prvotno projektiran.

2.4.1. Sanacija podgleda ab ploče rasponske konstrukcije

Podgled ab ploče rasponske konstrukcije pere se vodom pod pritiskom od 800 – 1400 bara. Izvođač vrši pregled opranog podgleda i temeljem pregleda na podgledu označava površine koje je potrebno sanirati. Saniraju se pukotine i površine na kojima je vidljiva korozija armature uz odlamanje i raspucavanje zaštitnog sloja betona, ljuštenje, vlaženje, mrlje od izluživanja i sl. Označene površine pregledava Nadzorni inženjer i po njegovom odobrenju pristupa se sanaciji. Navedena oštećenja uočena su oko slivničkih cijevi, te u dijelu konzolnih istaka ploče.

Najozbiljnije oštećenje ab ploče rasponske konstrukcije je uzdužna pukotina koja se proteže podgledom ploče od upornjaka do upornjaka, površinske širine veće u blizini upornjaka a potom se prema sredini rasponske konstrukcije smanjuje. Pukotine se injektiraju dvokomponentnom epoksidnom smolom preko bušenih pakera kako je definirano točkom 2.5.2 ovog tehničkog rješenja sanacije.

Na nekoliko lokacija na bočnom dijelu ab ploče ispod konzola staza vidljive su pukotine. Ove pukotine saniraju se injektiranjem po istom principu kao i pukotine na podgledu ab ploče.

Uklanjanje degradiranih slojeva vrši se hidrodinamičkim postupkom vodom pod visokim pritiskom 2000 bara do 2500 bara. Reprofilacija se provodi strojnom ugradnjom polimercementnog reparaturnog R4 morta.

Armaturu koju se tijekom uklanjanja betona otvori potrebno je očistiti, a prekomjerno korodiranu zamjeniti novom koja je po tipu ista ili bolja od prethodno ugrađene.

Nakon izvršene reprofilacije mortom i injektiranja pukotina, na podgled i bočne plohe rasponske konstrukcije nanosi se sustav za površinsku zaštitu betona.

Površinska zaštita betona i sanacijskog morta, izloženih površina podgleda rasponske konstrukcije kao i bočnog dijela konzola izvodi se u trajnoelastičnom polimercementnom premazu, tip „C“ prema normi HRN EN 1504-2 i završnom sloju 1k boje na bazi akrilnih smola.

Zahtjevi za materijale koji se koriste za sanaciju dani su točkom 3 ovog projekta sanacije.

**Sve radove koji se odnose na uklanjanje degradiranog betona, pripremu podloge, čišćenje i zaštitu armature te ugradnju sanacijskog materijala provoditi u skladu s točkom 2.5.1. Reprofilacija betonskih elemenata. Injektiranje pukotina vrši se prema opisu u točki 2.5.2.*

2.4.2. Sanacija upornjaka i stupišta

Sve izložene površine upornjaka peru se vodom pod pritiskom od 800 do 1400 bara kako bi se skinula prljavština i izvršio pregled te označile zone potrebne sanacije. Saniraju se površine na kojima je vidljiva korozija armature uz odlamanje i raspucavanje zaštitnog sloja betona, ljuštenje, vlaženje, mrlje od izluživanja, pukotine i sl. Opranu površinu upornjaka pregledava Izvođač radova i označava zone potrebne sanacije. Područja označena za sanaciju pregledava Nadzorni inženjer i po njegovom odobrenju pristupa se sanaciji.

Uklanjanje degradiranih slojeva vrši se hidrodinamičkim postupkom vodom pod visokim pritiskom 2000 bara do 2500 bara. Reprofilacija se provodi ugradnjom polimercementnog reparaturnog R4 morta za debljine slojeva do 6,0 cm. Veće debljine reprofiliraju se betonom C35/45. Prilikom uklanjanja oštećenog betona upornjaka, nije dozvoljeno uklanjati beton s kompletne površine upornjaka već se uklanjanje radi u cik-cak shemi površine 2,0x2,5 m (š x v). Kad je sanirana prva kampada prelazi se na drugu itd. Nasip ispred upornjaka se ne uklanja već se sanira izloženi dio zida upornjaka na kojem su zabilježena oštećenja.

Armaturu koju se tijekom uklanjanja betona otvori potrebno je očistiti, a prekomjerno korodiranu zamjeniti novom koja je po tipu ista ili bolja od prethodno ugrađene.

Pukotine površinske širine 0,3 mm i veće koje se uoče nakon hidrodemoliranja potrebno je injektirati epoksidnom smolom. Injektiranje se vrši preko bušenih pakera postupkom definiranim u točci 2.5.2. ovog tehničkog rješenja sanacije.

Nakon izvršene sanacije, ponovo se vrši pranje kompletne izložene površine upornjaka vodom pod pritiskom od 800 bara kako bi se površina pripremila za nanošenje sustava za površinsku zaštitu betona.

Sustav površinske zaštite betona sastoji se od trajnoelastičnog polimercementnog premaza tip „C“ (HRN EN 1504-2) i završnog sloja od 1k boje na bazi akrilnih smola.

Na stupištima konstruktivnim cementnim R4 mortom treba zatvoriti mjesta lokalnih segregacija i drugih nepravilnosti kako bi se spriječio prodor vode i drugih agresivnih tvari u beton, a koje mogu uzrokovati degradaciju betona. Cijela površina stupišta pere se vodom pod pritiskom 800 bara i dodatno zaštićuje sustavom površinske zaštitne betona od trajnoelastičnog polimercementnog premaza tip „C“ (HRN EN 1504-2) i završnog sloja od 1k boje na bazi akrilnih smola.

2.4.3. Sanacija staza

Prije početka radova sa obje staze se demontira čelična odbojna ograda i privremeno skladišti u zoni gradilišta. Po završetku sanacije postojeća čelična odbojna ograda se montira na staze uz predviđenu ugradnju 100% novih spojnih sredstava i sidrenih ploča ograde.

Nakon demontaže čelične odbojne ograde, postojeće pješačku ogradu potrebno je zaštititi omatanjem geotekstilom ili sl. kako se ne bi oštetila tijekom radova na sanaciji staza.

Kompletna površina staza pere se vodom pod pritiskom od 800 bara da se uklone nečistoće i izvrši pregled te označe mjesta potrebne sanacije.

Mjesta i obim sanacije prije početka uklanjanja odobrava nadzorni inženjer. Hidrodinamičkim postupkom vodom pod pritiskom od 800 bara uklanjaju se degradirani slojevi betona staze. Potom se vrši reprofilacija uklonjenih slojeva polimercementnim R4 mortom za debljine sloja do 6,0 cm, a preko te debljine u betonu C35/45.

Pukotine koje su površinske širine 0,3 mm i veće, a uoče se nakon hidrodemoliranja treba injektirati dvokomponentnom epoksidnom smolom.

U fazi hidrodemoliranja i sanacije staze treba paziti da se ne oštetiti asfalt kolnika. Lokalno gdje su veća oštećenja staze uz rub s kolnikom predviđa se uklanjanje asfalta u širini 10,0 cm od staze. Uklanjanje se vrši ručno vrlo pažljivo do hidroizolacije. Postojeća hidroizolacija kolnika uz rub staza ne smije se oštetiti.

Kad je izvršena sanacija staza, uklonjeni dio asfalta u širini 10,0 cm uz staze, zatvara se ugradnjom tvrdolijevanog asfalta MA11 25/55-65 AG1 M2. Tvrdolijevani asfalt ugrađuje se u dva sloja jednakih debljina. Maksimalna debljina jednog sloja je 4,0 cm.

U zoni zaštitnog sloja hidroizolacije uz stazu izvodi se drenažni kanal od prirodnog jednofrakcijskog agregata 8/16 sa vezivom od epoksidne smole.

Preko sanirane staze na svakih 2,0 m staze izvode se dilatacijske reške. Reške su širine 1,0 cm, dubine 1,0 cm. Zarezuju se u beton kružnom pilom, otprašuju od nečistoća zrakom pod pritiskom i nakon toga zapunjavaju trajnoelastičnom poliuretanskom masom otpornom na UV zračenje te soli za odleđivanje prometnica. Reške su poprečno usmjerene na stazu. Reške se izvode na hodnom i bočnom dijelu (vijenac) staze.

Nakon izvršene sanacije, preko cijelog hodnog dijela staza nanosi se sustav površinske zaštite betona koji se sastoji od poliuretanskog premaza sa posipom kvarcnog pijeska za osiguranje protuklioznosti. Bočni dio staze (vijenci) i podgled premazuju se trajnoleastičnim premazom tip „C“ (HRN EN 1504-2) i završnim slojem od 1k boje na bazi akrilne smole.

Svojstva premaza navedena su u točki 3 ovog tehničkog rješenja.

**Radove koji se vrše tijekom sanacije staza provoditi u skladu s točkama 2.5.1., 2.5.2. i 2.5.5. ovog tehničkog rješenja sanacije.*

Pješačka zaštitna ograda

Pješačka zaštitna ograda nema značajnijih oštećenja. Lokalno je vidljivo oštećenje postojećeg AKZ-a. Postojeća pješačka ograda se zadržava na mostu, tijekom radova na sanaciji staza i ploče potrebno ju je zaštititi kako se ne bi dodatno oštetila. Nakon izvršene sanacije staza, kompletna ograda se pregledava, označavaju se mjesta na kojima je došlo do oštećenja AKZ sustava. Lokacije oštećenja AKZ-a se saniraju nanošenjem novih sloojeva uz sve potrebne predradnje (čišćenje, primer i dr.)

AKZ sustav kojim se vrši sanacija lokalnih oštećenja ograde treba biti kompatibilan postojećem sustavu.

Sanacija slivnika sa slivničkim cijevima

Na svakom mostu izvedena su četiri slivnika u nižoj stazi sa prihvatom vode sa strane kroz stazu. Postojeći slivnici se zadržavaju, ali ih je potrebno očistiti i izvršiti sanaciju i zamjenu dotrajalih dijelova. Oko slivnika izvodi se drenažni kanal za prihvat vode. Drenažni kanal izvodi se u zoni veznog sloja postojećeg asfalta i širini 10,0 cm od jednofrakcijskog prirodnog agregata 8/16 sa vezivom od epoksidne smole.

2.4.4. Sanacija nasipa ispred upornjaka i stupišta

Nasip ispred upornjaka i stupišta potrebno je vratiti u prvobitno stanje. Postojeći nasip se čisti od raslinja, planira i zbija, uz dopremu i ugradnju novog materijala u količini u kojoj nedostaje radi oštećenja nasipa erozijom.

Svojstva nasipnog materijala dana su točkom 3 ovog projekta sanacije. Sav materijal dopremljen na gradilište mora se zbiti, odnosno ugraditi u istom danu. Prije ugradnje materijala obavezno treba provesti kontrolu podloge odnosno ispitivanje Modula stišljivosti Ms (ploča ø30 cm) MN/m^2. Modul stišljivosti (HRN U.B1.046) podloge, odnosno sloja postojećeg nasipa prije ugradnje novog sloja treba iznositi ≥ 20 MN/m^2. S nasipavanjem i ugradnjom novog sloja može se početi kad se dokaže tražena kvaliteta odnosno zbijenost prethodnog sloja. Radovi na nasipavanju i ugradnji ne smiju se provoditi tijekom kiše i drugih nepovoljnih atmosferskih prilika (snijeg, led i sl.). Materijal se ne smije ugrađivati na smrznutu podlogu. Sanacija se ne smije vršiti smrznutim materijalom ili materijalom u kojem ima leda, snijega i sl. Pokos treba završiti u nagibu 1:2 kako je definirano osnovnim projektom i u svemu izvesti sukladno OTU za radove na cestama, 2001. godina, Zemljani radovi, i OTU za radove u vodnom gospodarstvu, Zaštita ravnih i kosih površina vodotoka i nasipa, 2022. godina.

1.5. DETALJAN OPIS POJEDINE FAZE RADOVA

2.5.1. Reprofilacija betonskih elemenata

Uklanjanje oštećenog betona

Uklanjanje oštećenog betona vrši se postupkom hidrodemoliranja vodom pod visokim pritiskom od 2000-2500 bara. Potrebno je ukloniti sloj betona koji je oštećen, karbonatiziran i sadrži kloride. Uklanjanje betona vrši se hidrorazaranjem vodom pod visokim pritiskom (2000 do 2500 bar). Potrebno je ukloniti beton do dubine na kojoj nema karbonatizacije i gdje je koncentracija kloridnih iona manja od kritične. Na mjestima na kojima se ukloni cjelokupni zaštitni sloj i dođe se do armature, potrebno je ukloniti i sloj debljine barem 5 mm iza armature, kako bi se mogao ugraditi sanacijski materijal.

Detalj uklanjanja sloja betona prikazan je na nacrtu u prilogu. Pri određivanju dubine uklanjanja betona treba zadovoljiti uvjete:

- koncentracija kloridnih iona treba biti ispod kritične granice od 0,05% kloridnih iona na masu betona,
- prionjivost betona mjerena pull-off metodom ≥1,5 N/mm^2,
- vrijednost pH betona >9,5
- da se osigura otvorenost strukture betona, tj. barem 50% vidljivih zrna agregata

Nakon hidrodinamičke obrade betona, na površinu se ne smije nanositi vezni sloj barem 1 do 2 sata, dok se ne prosuši višak vode unesen u beton pod visokim pritiskom.

Debljine uklanjanja ovise o stupnju degradacije betona i odobrava ih nadzorni inženjer nakon pregleda betonske površine. Srednja vrijednost prionjivosti betona ispitana *pull-off* metodom (HRN EN 1542) treba biti veća od 1,5 N/mm^{2,} a pojedinačni rezultat ne smije biti manji od 1,2 N/mm^2, kako bi se moglo započeti sa nanošenjem sanacijskih slojeva.

Priprema podloge

Potrebno je ukloniti komade betona i nevezana zrna agregata koji nemaju dovoljnu prionjivost na podlogu. Prionjivost očišćenog betona potrebno je dokazati ispitivanjima čvrstoće prionjivosti "pull-off" metodom. Prije nanošenja novog sloja potrebno je osigurati dovoljnu hrapavost podloge u svrhu bolje prionjivosti. Optimalna hrapavost može se postići i hidrorazaranjem prilikom uklanjanja oštećenog betona na potrebnoj dubini, a ovisi o udaljenosti mlaznice, tlaku i strujanju vode.

Kod pripreme podloge treba poštovati sljedeće zahtjeve:

- podloga mora biti slobodna od prašine, nevezanih zrna, površinskih nečistoća i materijala koji smanjuju prionjivost ili sprečavaju upijanje,
- očišćenu podlogu treba zaštititi od daljnjeg onečišćenja, osim ako je čišćenje izvedeno neposredno prije ugradnje novog sloja betona.

Na očišćenu i pripremljenu podlogu nanesti vezni sloj u skladu s preporukama i odredbama proizvođača sanacijskog materijala.

Čišćenje i zaštita armature

Ukoliko se tijekom uklanjanja degradiranih slojeva betona dođe do armature istu je potrebno pripremiti i zaštititi prije nastavka radova. Nakon uklanjanja oštećenog betona armatura se čisti u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 1504-10:2004 i uvjetima okoline:

- treba ukloniti koroziju, oljuštene dijelove, mort, prašinu i ostale materijale koji smanjuju prionjivost ili pridonose koroziji,
- cijeli opseg izložene armature mora biti jednoliko očišćen,
- očišćena podloga treba se, do faze nanošenja materijala za sanaciju, zaštititi od daljnjeg onečišćenja,

- čišćenje armature može se provesti zajedno s korakom hidrorazaranja, pri čemu se mlaz vode koristi i za čišćenje armature

Nakon uklanjanja oštećenog sloja betona, postojeća armatura se mora vizualno pregledati, kako bi se utvrdio eventualni stupanj oštećenosti armature. Pregled armature mora izvršiti nadzorni inženjer ili osoba angažirana od investitora koja ima iskustvo u području tehnologije sanacija. U okviru vizualnog pregleda potrebno je ocijeniti je li postojeća armatura i dalje sposobna prenositi zahtijevana opterećenja. Kriteriji prema kojima se donosi odluka je li potrebno izvršiti zamjenu armature su sljedeći:

- mehaničkim oštećenjem ili korozijom je promjer šipke smanjen 10% ili više (odnosi se na lokalno udubljenje ili točkastu koroziju),
- poprečni presjek šipke je kontinuirano, po cijelom obodu, smanjen za 20%.

Stupanj čistoće armature prema HRN EN ISO 8501-4 treba biti minimalno Sa 2½. Otvorena ploha očišćene armature ne smije stajati otvorena više od 6 sati, kako armatura ne bi ponovno korodirala. Očišćena armatura se prije ugradnje sanacijskih materijala premazuje sredstvom za zaštitu od korozije. Sredstvo za zaštitu šipki od korozije nanosi se četkom u dva sloja. Oba sloja premaza nanose se unutar najviše 24 sata.

<u>Ugradnja polimer cementnog reparaturnog morta R4</u>

Reprofilacija uklonjenih slojeva oštećenog betona vrši se ugradnjom polimercementnog reparaturnog morta klase R4. Ugradnja sanacijskog morta vrši se isključivo strojno uz korištenje veznih slojeva prema odredbama i preporukama proizvođača morta. Prije ugradnje morta, površinu betona treba namočiti, a ugradnju treba početi kada s površine nestanu tragovi slobodne vode. Reprofilacija polimercementnim reparaturnim R4 mortom vrši se za slojeve debljine 2,0 cm do 6,0 cm. Zahtijevane karakteristike sanacijskih materijala navedene su u točki 3.

Srednja vrijednost vlačne čvrstoće prionjivosti betona ispitana *pull-off* metodom (HRN EN 1542) treba biti veća ili jednaka 1,5 N/mm^{2,} a pojedinačni rezultat ne smije biti manji od 1,2 N/mm^2, prije ugradnje reparaturnog morta.

<u>Ugradnja betona C35/45</u>

Najmanje 15 dana prije izvedbe izvođač mora izraditi i nadzornom inženjeru predati na odobrenje plan betoniranja kojim dokazuje osiguranje dovoljnog kapaciteta betona, strojeva i radnih ekipa. Plan betoniranja mora sadržavati:
- popis opreme i strojeva;
- popis odgovornih djelatnika;
- shemu redoslijeda betoniranja s količinama i dinamikom izvođenja.

Transport betona od betonare do mjesta ugradnje mora se obaviti na način da se spriječi segregacija betona i da vrijeme od trenutka dodavanja vode u betonari do završetka ugradnje betona bude što kraće. U vrijeme visokih (iznad 25°C) ili niskih (ispod 5°C) temperatura, beton mora tijekom transporta biti zaštićen.
Transport betona može se vršiti isključivo u kamionu-miješalici ("mikseru"), uz stalnu minimalnu agitaciju betona. Beton se iz kamiona-mješalice na mjesto ugradnje treba transportirati betonskom pumpom.
Ne dozvoljava se ni u kojem slučaju nadolijevanje vode u beton tijekom transporta. Konzistencija se može korigirati isključivo dodavanjem superplastifikatora u količini koju preopisuje tehnolog sa betonare.
Prije ugrađivanja betona treba provjeriti dimenzije elemenata, armaturu, visinske kote, te sve ugradbene dijelove. Sve površine treba očistiti od piljevine, krhotina, čavala, žice, vode i smeća prije početka ugradnje betona.
Prije početka betoniranja nadzorni inženjer mora pregledati i opremu za betoniranje, te u dnevniku pismeno odobriti betoniranje.

Brzina betoniranja treba biti takva da je beton tijekom obrade plastičan dok ne zauzme svoj konačni položaj i gustoću. Beton, koji je djelomično vezao, koji je zagađen stranim primjesama ili je odležao i tada ponovno izmiješan ne smije se ugrađivati.
Beton treba zbijati vibriranjem. Za slučaj kvara izvođač mora na gradilištu imati dovoljno rezervnih vibratora. Završna obrada površine zbijenog, a još plastičnog betona mora se izvesti prema projektiranim padovima i projektirane ravnosti.
Beton se kod niskih temperatura smije ugrađivati samo ako izvođač poduzme takve mjere u miješanju, prijevozu i ugradnji svježe betonske mase, da se spriječi hlađenje svježe betonske mješavine ispod 10°C.
Temperatura ugrađenog betona ne smije prijeći +65°C.
Izvođaĉ mora prije početka betoniranja predložiti nadzornom inženjeru na odobrenje postupke zaštite betona tijekom transporta te postupke njege tijekom vezivanja i očvršćavanja betona. Svježi beton se mora tijekom prijevoza i ugrađivanja te u početnom razdoblju očvršćavanja nakon ugrađivanja, zaštititi od djelovanja sunca, mraza, vjetra i drugih nepogoda. Zaštita betona mora početi prije završenog procesa vezivanja. Njegu i zaštitu betona od povećanog skupljanja, radi osiguranja potrebne kvalitete površinskog sloja betona, od smrzavanja, od štetnih vibracija, od udara ili bilo kakvih oštećivanja dok beton ne postigne 50% karakteristiĉne tlačne čvrstoće, treba sukladno tablici F.1 dodatka F HRN EN 13670 razraditi izvođač. Izvođač će u fazi pripremnih radova razraditi i mjere i postupke za slučaj neplaniranog prekida betoniranja (nestanak električne energije, kvar mehanizacije i sl.).

Prije ugradnje novog betona površina hidrodemoliranog betona se pere vodom pod pritiskom od 800 bara kako bi se uklonile sve nečistoće i prašina. Na očišćenu površinu nanosi se SN veza za bolju prionljivost novog i starog betona. Staze se saniraju na način da zadržavaju postojeću geometriju (dimenzije i nagibi).

Srednja vrijednost vlačne čvrstoće prionjivosti betona ispitana *pull-off* metodom (HRN EN 1542) treba biti veća ili jednaka 1,5 N/mm^{2,} a pojedinačni rezultat ne smije biti manji od 1,2 N/mm^2, prije ugradnje sanacijskog betona.

<u>Reprofilacija malih debljina</u>

Tamo gdje se hidrodemoliranjem, vodom pod visokim pritiskom (2000 – 2500) bara ukloni sloj betona u debljini do 1,5 cm ili je potrebno izravnanje površine, reprofilacija se vrši ugradnjom epoksidnog morta. Epoksidni mort se spravlja od dvokomponentne epoksidne smole sa dodatkom kvarcnog pijeska. Frakcija kvarcnog pijeska i omjer u mješavini definiran je uputama proizvođača epoksidne smole. Karakteristike materijala definirane su točkom 3 tehničkog rješenja sanacije.

2.5.2. Injektiranje pukotina

Pukotine na podgledu ab ploče rasponske konstrukcije se injektiraju dvokomponentnom epoksidnom smolom svojstava danih točkom 3. tehničkog rješenja sanacije. Vrši se niskotlačno injektiranje, točan pritisak definira se na licu mjesta.

Priprema podloge vrši se obilježavanjem pukotine te čišćenjem područja rada zrakom pod pritiskom. Oko pukotine ne smije biti prašine, masnoća i ostalih nečistoća. Slijedi ugradnja polimer-cementnog morta kojim se pukotina zatvara na strani s koje se provodi injektiranje. Injektiranju se može pristupiti nakon što mort za zatvaranje pukotine dobije dovoljnu čvrstoću da zadrži pritisak injekcijske smjese, što ovisi o temperaturi zraka i podloge.
Nakon faze pripreme podloge slijedi ugradnja pakera (injekcijskih cjevčica). Pakeri se postavljaju na međusobnom razmaku od 20 do 25 cm (4 do 5 kom/m' pukotine). Rupe za pakere se buše pod kutom 45°, naizmjenično s jedne i druge strane pukotine. Izbušene rupe se čiste i ispuhuju zrakom pod pritiskom, nakon čega slijedi ugradnja pakera.
Injektiranje se vrši pod pritiskom koji se ostvaruje pumpama. Miješanje smjese za injektiranje vrši se prema uputama proizvođača na mjestu ugradnje. Tijekom injektiranja, tlak se postupno povećava i iznosi do najviše 2 bar. Injektiranje na pakeru provodi se do pojave injekcijske smjese na susjednom pakeru ili na kontrolnoj cjevčici postavljenom između pakera za injektiranje. Ako pukotina više ne

prihvaća smjesu, dosegnuti tlak održava se 3 do 5 minuta, nakon čega se prelazi na injektiranje na susjednom pakeru. Injektiranje se izvodi odozdo prema gore. Temperatura betona pri kojoj se smije izvoditi injektiranje iznosi od +5 do +30°C.
Završna obrada površine betona provodi se nakon uspješno izvedenih radova injektiranja, najranije nakon 48 h. Pakeri se demontiraju, a rupe se zatvaraju polimer-cementnim sanacijskim mortom R4. Betonska površina se čisti od viška injekcijske smjese i morta. O provedenim radovima potrebno je voditi evidenciju injektiranja, koja se osim u građevinskom dnevniku vodi i u dokumentaciji u kojoj se svakoj poziciji daje broj, koji se označava na tlocrtu objekta te se vodi evidencija o količini i vrsti ugrađenih pakera, tlaku injektiranja i vrsti ugrađene injekcijske smjese.
Učinkovitost tehnologije injektiranja potrebno je dokazati na probnom polju, na način da se odredi stupanj ispunjenosti pukotine injekcijskom smjesom.
Karakteristike materijala navedene su u točki 3.

2.5.4. Ugradnja lijevanog asfalta

Oko slivnika i lokalno na mjestima većih oštećenja staza gdje je potrebno ukloniti postojeći asfalt u širini 10,0 cm i debljini do hidroizolacije, ali bez oštećenja hidroizolacije, izvodi se tvrdolijevani asfalt MA11 25/55-65 AG1 M2 u dva sloja jednakih debljina. Debljina pojedinog sloja ne smije biti veća od 40 mm.

Lijevani sloj asfalta treba zadovoljiti uvjete norme HRN EN ISO 13108-6 i druge važeće propise.

Primijeniti sve druge odredbe za ugradnju asfaltnih slojeva sukladno OTU, 2001. godina, Knjiga III, i Tehničkom propisu za asfaltne kolnike (NN 48/21).

2.5.5. Sustav površinske zaštite izloženih betonskih površina mosta

Zbog dodatne sigurnosti i povećanja trajnosti betonske konstrukcije mosta, kako bi se spriječio ulazak klorida, sulfata i drugih štetnih tvari u betonsku konstrukciju, provest će se i površinska zaštita betona izloženih betonskih površina mosta.
Podloga prije nanošenja zaštite mora biti čista, bez tragova ulja, masti, prašine, ostataka materijala, nevezanih čestica i sl. Prije nanošenja površina treba biti što ujednačenija, kako se ne bi u zaštitnom sloju povećao rizik od formiranja sitnih šupljina. Na površini ne smije biti većih pora, koje kasnije mogu prouzročiti nastanak mjehura.
Kao priprema za nanošenje sloja zaštitnog premaza potrebno je betone oprati vodom pod pritiskom. Pranje površine vodom pod pritiskom od 800 bara sa udaljenosti ne veće od 2m osigurava uklanjanje svih površinskih nečistoća i nanesenih slojeva bez uklanjanja samog betona (cementne površinske skramice) i sanacijskog morta. Pripremljena podloga betona i morta mora imati čvrstoću prionjivosti mjerenu metodom pull-off (HRN EN 1542:2001) veću od 1,50 N/mm2. Ako podloga nije dovoljno ohrapavljena prilikom sanacije, potrebno ju je ohrapaviti pjeskarenjem ili sačmarenjem.
Dobava materijala, priprema podloge, primer, ugradnja i njega sukladno tehničkom listu proizvođača. Zaštitni premaz ne ugrađivati na mladi beton. Minimalna starost betona je 28 dana.

Sustav površinske zaštite hodne površine staza

Izvodi se u dva sloja. Sastoji se od temeljnog epoksidnog premaza i poliuretanskog završnog premaza sa posipom kvarcnog pijeska, koji je UV stabilan, fleksibilan, paradifuzan, otporan na razrjeđene kiseline, lužine i soli, otporan na habanje, protuklizne obrade hodne površine, i otporan na cikluse smrzavanja i odmrzavanja.
Na temeljni sloj se u svježem stanju posipava vruće sušeni kvarcni pijesak granulacije 0,1 - 0,3 mm. Nakon 2h višak kvarcnog pijeska se pomete i nanosi se završni sloj na bazi poliuretana (u dva sloja). Na prvi sloj završnog premaza posipava se kvarcni pijesak granulacije 0,6 - 0,8 mm.
Materijal mora biti kompatibilan sanacijskom mortu za reprofilaciju i postojećem betonu. Predlaže se RAL 7035 za završni premaz ili prema odluci investitora.

Sustav površinske zaštite upornjaka, podgleda rasponske konstrukcije, podgleda konzola staza i bočnog dijela staza

Koristi se trajnoelastični premaz tip „C“ prema normi HRN EN 1504-2 koji ima sposobnost premoštenja pukotina sa završnim slojem od 1k boje na bazi akrilnih smola. Sustav mora biti kompatibilan sanacijskom mortu i postojećem betonu.

Svojstva svih materijala predviđenih za sustav površinske zaštite dani su točkom 3 ovog tehničkog rješenja sanacije.

1.6. Pripremni radovi

Prije izvođenja radova sanacije potrebno je izvršiti pripremne radove koji se odnose na izradu sljedeće dokumentacije:

- Elaborat zaštite na radu
- Plan izvođenja radova
- Projekt organizacije gradilišta

Tijekom izvođenja radova, Izvođač je dužan u svemu se pridržavati odredbi iz elaborata privremene regulacije prometa te koordinirati i izvoditi radove u fazama sukladno privremenoj regulaciji prometa. Privremenu regulaciju prometa sukladno navedenom elaboratu postavljaju, održavaju i uklanjaju Hrvatske autoceste d.o.o.

1.7. Regulacija prometa tijekom izvođenja radova

Radovi obuhvaćaju sanaciju upornjaka, rasponske konstrukcije i staza s opremom.

Obzirom na planirane radove sanacije predviđa se privremena regulacija prometa na način da uvijek postoje po dvije vozne trake i to u jednoj fazi sukladno shemi A-2 Pravilnika (92/19) tijekom koje se radovi izvode na zaustavnoj traci i dijelu prometne, a iscrtane su privremene oznake na kolniku za dvije trake koje idu preticajnom i dijelom vozne.
U drugoj fazi predlaže se PRP sukladno shemi A-8, kad se radovi izvode na prometnoj traci uz središnji pojas AC i prometovanje u dvije trake zaustavnim i voznim trakom uz iscrtavanje oznaka na kolniku.
Radovi se izvode u periodu smanjenog prometnog opterećenja. Radovi se ne izvode tijekom Blagdana, Državnih praznika, turističke sezone niti zimskog održavanja autoceste.

Predviđeno vrijeme trajanja radova je 90 dana za jedan most, odnosno smjer autoceste.

Prometnom vertikalnom i horizontalnom signalizacijom osigurava se sigurno odvijanje prometa autocestom tijekom trajanja radova.

Privremenu regulaciju prometa potrebno je postaviti tako da je na vrijeme uočljiva treperećim svijetlom. U svakom trenutku potrebno je zaštititi kolnik autoceste od nanošenja materijala.

Nakon završetka radova prometnu signalizaciju treba dovesti u prvobitno stanje. Trajanje radova potrebno je objaviti putem sredstava javnog priopćavanja i HAK-a.

Privremena vertikalna signalizacija postavlja se sukladno Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/19), Pravilniku o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguranju radova na cestama, shema A-2 i A-8 (NN 92/19) i hrvatskim normama koje reguliraju to područje. Privremenom regulacijom prometa obuhvaćeni su znakovi opasnosti, izričitih naredbi, znakovi obavijesti i dopunske ploče.

Predviđena vertikalna prometna signalizacija projektirana je tako da svojom veličinom i bojom odgovara razini ceste. S tim u vezi određeni su oblici i boje prometnih znakova, a definirani su hrvatskim normama i pravilnicima.

Vozilo koje će se koristiti tijekom postave, održavanja i eventualnih izmjena privremene vertikalne signalizacije mora biti propisno označeno sukladno Pravilniku o ophodnji javnih cesta (NN 75/14).

Privremenu vertikalnu signalizaciju potrebno je postaviti u cijelosti prema projektnoj dokumentaciji. Postojeća prometna signalizacija, koja nije u koliziji s privremenom, mora biti u funkciji prometa, a ona koja je u koliziji s privremenom mora biti prekrivena.

Prometni znakovi se postavljaju s obje strane kolnika autoceste, pokraj kolnika, gledano u smjeru kretanja vozila, na visini 1,2 m do 1,4 m, mjereno od površine kolnika do donjeg ruba znaka. Prometni znakovi se postavljaju na vlastite stupove – nosače promjera ø63,5 mm izrađenih od Fe cijevi zaštićenih vrućim cinčanjem.

Prilikom postavljanja znaka potrebno je znak zarotirati 3° - 5° u odnosu na os kolnika, da se izbjegne intenzivna refleksija i smanji kontrast simbola znaka i pozadine koja je osvjetljena. Pričvršćenje znaka mora se izvesti tako da s prednje strane znaka nema vidljivih tragova pričvršćenja. Elementi za pričvršćivanje moraju biti izvedeni tako da se onemogući okretanje prometnog znaka oko osi stupa.

Stupovi prometnih znakova postavljaju se na privremena reform gumena postolja. Znakovi moraju biti postavljeni tako da mogu izdržati udare vjetra i sve vremenske uvjete.

Izvođač radova, treba od Hrvatskih autocesta d.o.o. ishoditi potrebne suglasnosti za odvijanje radova sanacije.

Putem sredstva javnog priopćavanja Hrvatske autoceste d.o.o. obavještavaju javnost tj. sudionike u prometu o vremenu trajanja privremene regulacije prometa, odnosno suženju prometnog profila kolnika autoceste.

Postavljanje, održavanje i uklanjanje privremene signalizacije u projektiranom stanju, cijelo vrijeme trajanja radova, vrše Hrvatske autoceste d.o.o.

Po završetku radova, Hrvatske autoceste d.o.o. će vratiti postojeću prometnu signalizaciju u prvobitno stanje, a potom ukloniti privremenu vertikalnu i horizontalnu signalizaciju.

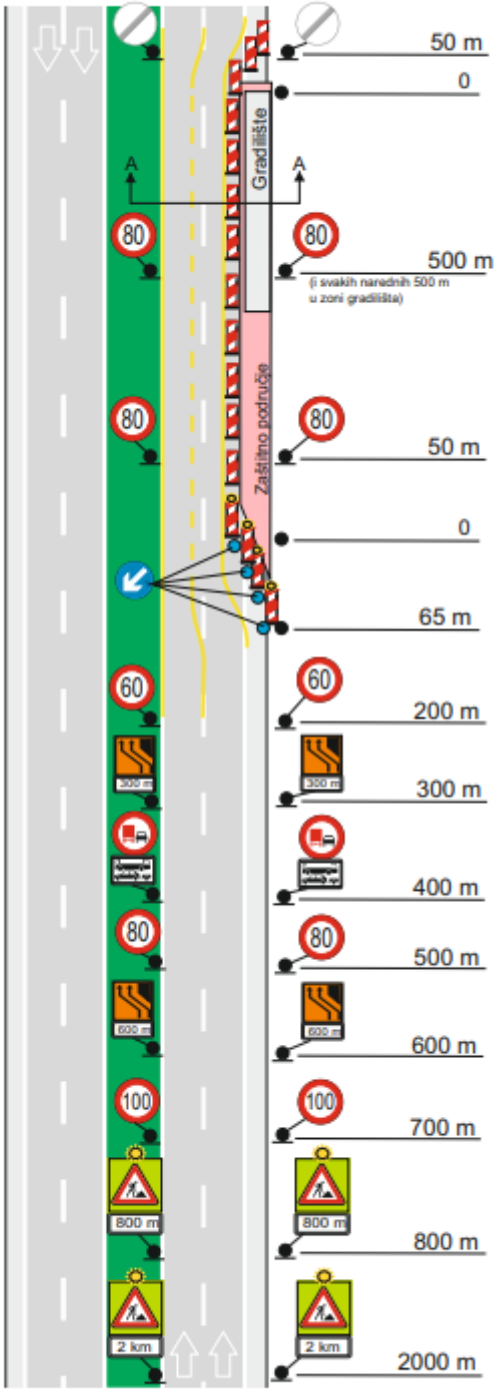
Izvođač radova, dužan je radove provoditi prema dinamici izvođenja pojedine vrste radova, a u dogovoru i uz odobrenje Sektora za promet Hrvatskih autocesta d.o.o.

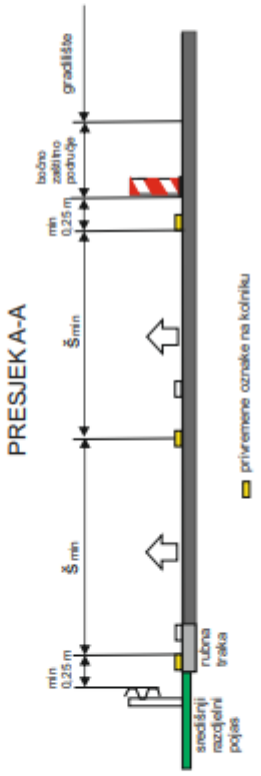
PRIVREMENA REGULACIJA

A - 2

NAMJENA:

Privremena regulacija prometa na dijelu autoceste kada se radovi izvode na zaustavnoj traci i dijelu prometne trake uz iscrtavanje privremenih oznaka na kolniku.





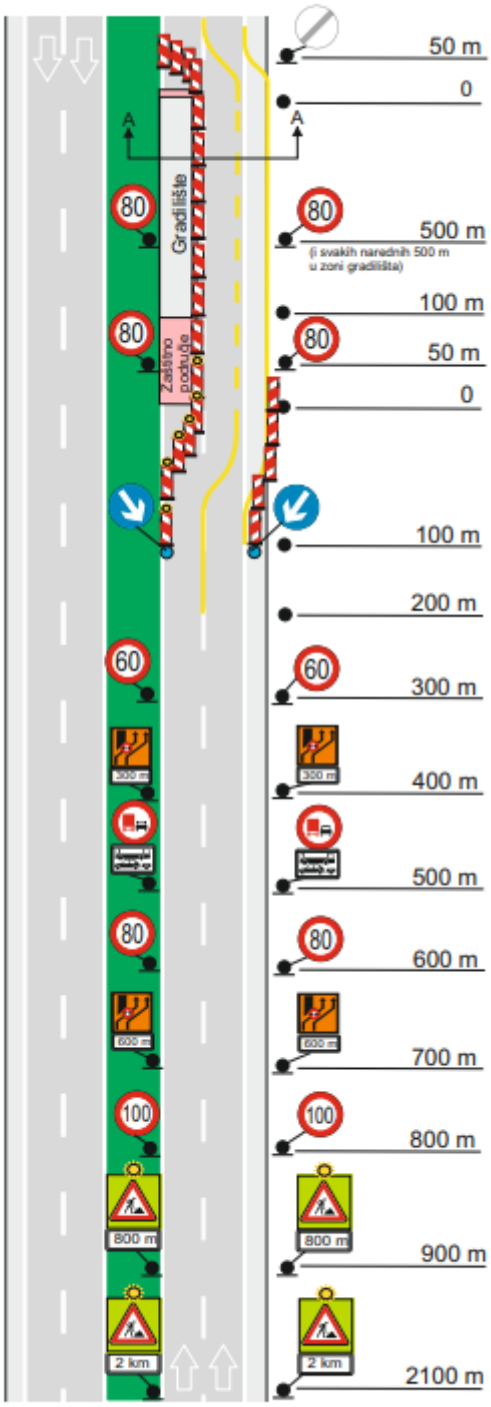
PRIMJER

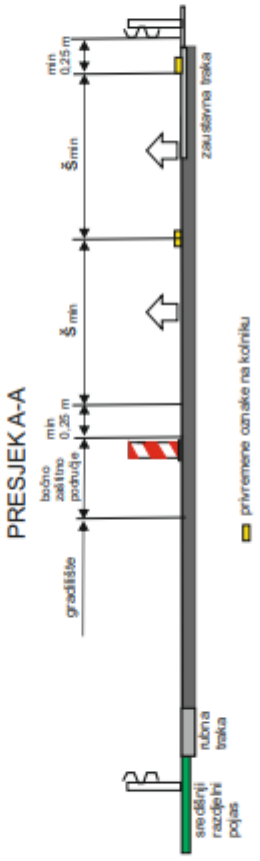
PRIVREMENA REGULACIJA

A - 8

NAMJENA:

Privremena regulacija prometa na dijelu autoceste kada se radovi izvode na prometnoj traci uz središnji razdjelni pojas uz osiguranje prometovanja po dvije vozne trake u području radova.



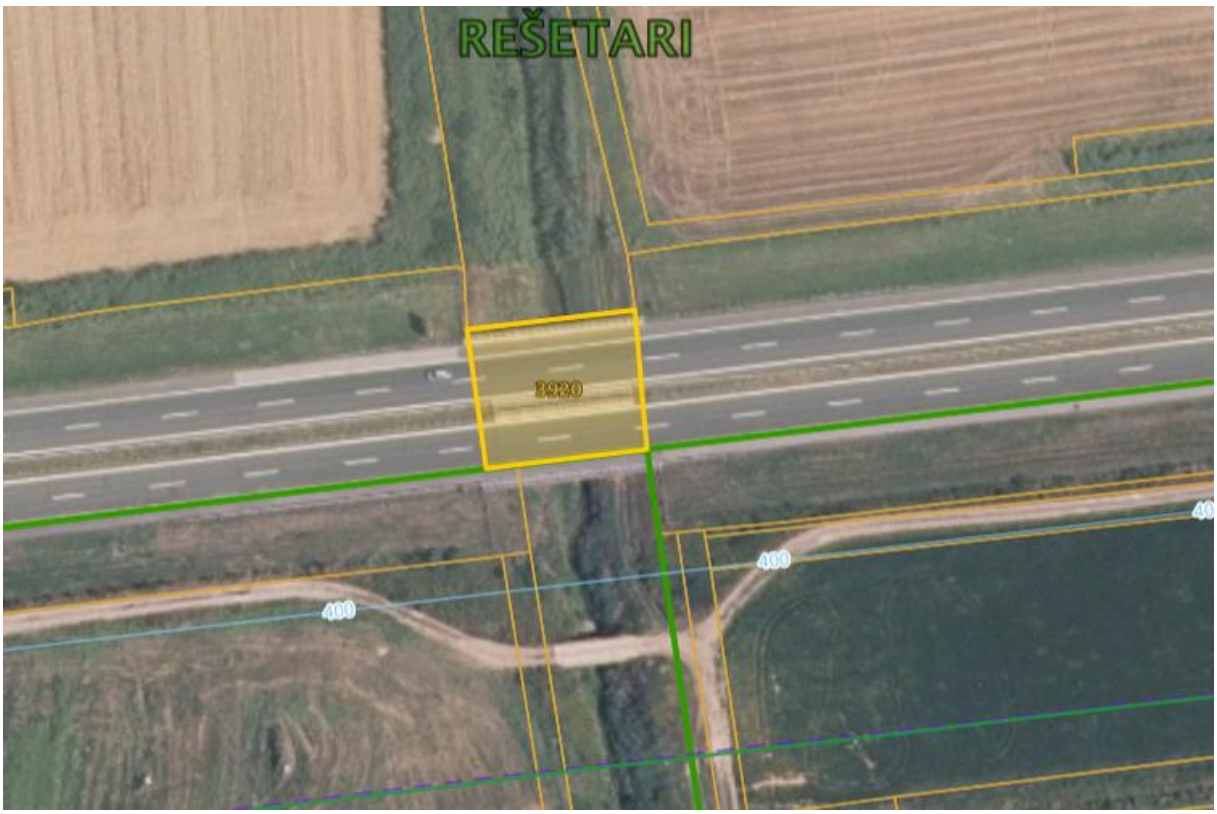


PRIMJER

1.8. Instalacije

Svi radovi trebaju se vršiti na način da instalacije budu zaštićene te potpuno funkcionalne tijekom i nakon radova sanacije.

Tijekom pregleda mosta nisu utvrđene instalacije koje prolaze mostom.



Slika 18_Situacijski prikaz instalacija u blizini mosta (katastar infrastrukture, 2024. godina)

Uvidom u katastar infrastrukture utvrđeno je da nema instalacija unutar zone radova. Sigurnosti radi, Izvođač će prije radova kontaktirati predstavnika Investitora (HAC d.o.o.) u svrhu utvrđivanja postoje li instalacije unutar cestovnog zemljišta, a koje bi potencijalno mogle biti ugrožene izvođenjem radova. Izvođač radova će od predstavnika Investitora zatražiti podatke o postojanju instalacija u vlasništvu HAC-a unutar cestovnog zemljišta te o njihovom točnom tlocrtnom i visinskom položaju.

Ukoliko se utvrde instalacije unutar cestovnog zemljišta uz mosta za koje postaoji opasnost od oštećenja tijekom radova, izvođač će izraditi elaborat zaštite ili izmicanja i vraćanja instalacije te na njega ishoditi suglasnost vlasnika instalacija.

Izrada navedenih elaborata, izmještanja i zaštita instalacija ne smije utjecati na dinamiku izvođenja radova sanacije.

Po završetku radova sve instalacije i instalacijski kanali trebaju biti neoštećeni i funkcionalni. Sva potencijalna oštećenja instalacija Izvođač je dužan sanirati o svom trošku.

1.9. Geodetski radovi

Pukotine na podgledu ab ploče rasponske konstrukcije se saniraju injektiranjem. Kao dodatna mjera sigurnosti potrebno je postaviti repere za daljnje praćenje eventualnih pomaka konstrukcije. Postavlja se ukupno 36 stabiliziranih točaka – repera.

Reperi se postavljaju u osi svakog stupa pri dnu i pri vrhu neposredno ispod ploče. Ukupno dva repera po svakom stupu, znači ukupno 16 repera na stupištima za oba mosta.

Uz ove, reperi se postavljaju i na svaku stazu. U poljima P1 i P3 postavljaju se po dva repera na svakoj stazi, te u središnjem polju P2 po jedan reper na svakoj stazi, odnosno ukupno 5 repera po stazi (20 za oba mosta).

Reperi trebaju biti stabilizirani bez mogućnosti pomicanja ili oštećivanja tijekom eksploatacije i redovnog održavanja mosta. Na stazama ih postaviti na vanjske strane dalje od kolnika kako bi se spriječilo njihovo oštećivanje tijekom čišćenja snijega i sl.

Potrebno je provesti početno mjerenje svih točaka, a nakon toga mjerenja se vrše dva puta godišnje u periodu od tri godine. Jedno mjerenje vrši se tijekom dana u lipnju i drugo mjerenje izvršiti tijekom zimskih uvjeta u veljači.

Svrha mjerenja je utvrditi „ponašanje“ konstrukcije mosta te na vrijeme uočiti eventualne prekomjerne pomake i omogućiti preventivno djelovanje u svrhu sprječavanja prekomjernih deformacija mosta, odnosno utvrditi jesu li pukotine uočene na podgledu ab ploče rasponske konstrukcije uzrokovane izvanrednim slučajem/opterećenjem ili postoji ozbiljniji problem sa konstrukcijom koji treba analizirati i rješiti.

U fazi same sanacije konstrukcije, sve faze radova se geodetski prate sa svrhom obračuna količina izvedenih radova. Obavezno treba prije početka radova izraditi geodetski snimak postojećeg stanja, potom snimak nakon uklanjanja slojeva asfalta i hidroizolacije, snimak saniranog i snimak nakon ugradnje novih slojeva asfalta radi uklopa u postojeću trasu autoceste. Prije ugradnje asfalta, Izvođač će dati prijedlog nivelete kolnika na odobrenje nadzornom inženjeru. Svi radovi sanacije vrše se na način da se zadržava postojeća geometrija (dimenzije i nagibi). Geodetski elaborat treba izraditi prema Pravilniku o geodetskom projektu (NN 12/14, 56/14).

1.10. Dinamika izvođenja radova

Radovi se mogu vršiti istovremeno na obje konstrukcije ili na jednoj pa drugoj kroz faze naznačene u tekstu, ovisno o mogućnostima Izvođača radova i zahtjevima Investitora.

<u>Radovi s gornje strane mosta:</u>

- Geodetski snimak zatečenog stanja mosta (kolnik, staze,..)
- demontaža čelične odbojne ograde i privremeno deponiranje na gradilištu
- postavljanje zaštite pješačke ograde na stazama omatanjem geotekstilom ili sl. materijalom
- hidrodinamičko uklanjanje degradiranog betona sa staza
- uklanjanje asfalta do hidroizolacije u širini 10,0 cm uz stazu na mjestima slivnika i većih oštećenja staza
- oslobađanje postojećih slivnika iz konstrukcije hidrodemoliranjem betona
- pregledavanje i zamjena oštećenih segmenata slivnika, uz obaveznu zamjenu postojeće slivničke cijevi
- geodetski snimak staza nakon uklanjanja oštećenih slojeva
- reprofilacija uklonjenog betona staza polimercementnim mortom R4 za debljine slojeva do 6,0 cm i betonom C35/45 za debljine slojeva veće od 6,0 cm
- reprofilacija staza oko saniranih slivnika sa novom slivničkom cijevi barem 20 cm ispod donje kote ab ploče

- ugradnja drenažnog sloja oko slivnika i uz stazu na mjestima uklanjanja asfalta. Drenažni sloj u širini 10,0 cm i visini okolnog zaštitnog sloja hidroizolacije (cca 4,0 cm)
- ugradnja lijevanog asfalta MA 11 25/55-65 AG1 M2
- izvedba reški na svakih 2,0 m na stazama u smjeru poprečnom na smjer staza
- pranje saniranih staza vodom pod pritiskom od 800 bara
- nanošenje sustava za površinsku zaštitu betona na bazi poliuretana sa posipom kvarcnog pijeska na hodni dio staza
- montaža čelične odbojne ograde
- lokalna sanacija AKZ sustava pješačke ograde
- ugradnja repera na staze i provedba početnog mjerenja

Radovi s donje strane mosta:

- postava skele ispod rasponske konstrukcije, a iznad odvodnog kanala
- pranje izloženih površina upornjaka U1 i podgleda ab ploče rasponske konstrukcije u polju P1 vodom pod pritiskom od 800 bara
- hidrodinamičko uklanjanja oštećenog betona s podgleda ab ploče u polju P1 i upornjaka U1
- čišćenje i po potrebi zamjena/dopuna armature ab ploče i upornjaka
- reprofilacija uklonjenih slojeva polimercementnim reparaturnim R4 mortom
- injektiranje pukotina na podgledu ab ploče u polju P1, 2k epoksidnom smolom
- pranje izloženih površina podgleda ab ploče u polju P1, konzola staza i upornjaka U1 vodom pod pritiskom 800 bara
- nanošenje sustava površinske zaštite bet. na oprane plohe od trajnoelastičn. polimercementnog premaza tip „C“ (HRN EN 1504-2) i završnog sloja od 1k boje na bazi akrilnih smola
- pranje izloženih površina stupišta i podgleda ab ploče rasponske konstrukcije u polju P2 vodom pod pritiskom od 800 bara
- hidrodinamičko uklanjanja oštećenog betona s podgleda ab ploče u polju P2
- čišćenje i po potrebi zamjena/dopuna armature ab ploče
- reprofilacija uklonjenih slojeva polimercementnim reparaturnim R4 mortom
- injektiranje pukotina na podgledu ab ploče u polju P2, 2k epoksidnom smolom
- zatvaranje segregiranih zona na stupištima nanošenjem polimercementnog R4 morta
- pranje izloženih površina podgleda ab ploče u polju P2, konzola staza i stupišta vodom pod pritiskom 800 bara
- nanošenje sustava površinske zaštite bet. na oprane plohe od trajnoelastičn. polimercementnog premaza tip „C“ (HRN EN 1504-2) i završnog sloja od 1k boje na bazi akrilnih smola
- pranje izloženih površina stupišta i podgleda ab ploče rasponske konstrukcije u polju P2 vodom pod pritiskom od 800 bara
- hidrodinamičko uklanjanje oštećenog betona s podgleda ab ploče u polju P3 i upornjaka U2
- čišćenje i po potrebi zamjena/dopuna armature ab ploče i upornjaka U2
- reprofilacija uklonjenih slojeva ab ploče i upornjaka polimercementnim reparaturnim R4 mortom
- injektiranje pukotina 2k epoksidnom smolom na podgledu ab ploče u polju P3
- pranje izloženih površina podgleda ab ploče u polju P3, konzola staza i upornjaka U2 vodom pod pritiskom 800 bara
- nanošenje sustava površinske zaštite bet. na oprane plohe od trajnoelastičn. polimercementnog premaza tip „C“ (HRN EN 1504-2) i završnog sloja od 1k boje na bazi akrilnih smola
- ugradnja repera na stupišta i provedba početnog mjerenja
- čišćenje odvodnih kanala ispod mosta od vegetacije i smeća
- sanacija nasipa ispred upornjaka U1 i U2

Izvođač može u dogovoru s Investitorom promijeniti dinamiku izvođenja radova ukoliko nema utjecaja na sigurnost konstrukcije i prometa tijekom radova.

2. UVJETI KVALITETE MATERIJALA

Izvođač radova dužan je organizirati i izvoditi sve radove na sanaciji najprikladnije primjeni i u skladu s ovim tehničkim rješenjem sanacije, uz ispunjavanje svih propisanih mjera zaštite, važećih propisa struke i prakse. Svi radovi na sanaciji moraju biti koordinirani i u skladu s dinamičkim planom odobrenom od strane nadzora.

Kod pripreme, izvedbe i kontrole kvalitete treba se pridržavati uvjeta iz tehničkog rješenja sanacije, a za odredbe koje nisu specificirane treba se pridržavati važećih propisa. Materijali koji se koriste tijekom izvođenja radova moraju biti isporučeni s valjanom izjavom o svojstvima. Tijekom nabave, prijevoza i skladištenja materijala na bazi cementa, polimercementnog veziva, poliuretana i epoksida treba voditi računa da nisu izloženi vlazi i ekstremnim vremenskim uvjetima (T<+5°C ,T >+30°C).
Svi radovi moraju se odvijati pri temperaturama od +5°C do +30°C. Uzorkovanja u svrhu tekućih ispitivanja mora obavljati ovlaštena osoba pod kontrolom nadzornog inženjera, o čemu treba sastaviti zapisnik.
U nastavku su dani uvjeti kvalitete gradiva koje se koristi za radove sanacije na mostu:

2.1. Reparaturni mort za sanaciju degradiranog betona

Za sanaciju oštećenog betona ab ploče rasponske konstrukcije, poprečnih nosača i upornjaka za slojeve do maksimalne debljine 5,0 cm koristi se polimercementni reparaturni mort za reprofilaciju AB površina klase R4 (f_c=45 N/mm^2), prema HRN EN 1504-3:2005.

Tlačna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 12190)	klasa R4: (≥45 N/mm^2)
Vlačna čvrstoća prionljivosti na betonsku podlogu (HRN EN 1542)	≥2,0 N/mm^2 (nakon 28 dana)
Termička kompatibilnost (smrzavanje-odmrzavanje)	
Prionljivost nakon 50 ciklusa (HRN EN 13687-1)	≥2,0 N/mm^2
Tlačni modul elastičnosti (HRN EN 13412)	≥20 GPa
Kapilarna upojnost (HRN EN 13057)	≤0,5 kg/m^{2}h^{0,5}

2.2. Zaštita otvorene armature

Za premazivanje otvorene i izložene armature koristi se jednokomponentni premaz za zaštitu šipki armature od korozije.

Prionljivost na čelik	2 N/mm^2
Ukupna debljina u dva premaza	2 mm
Dmax 0,5 mm	
Zaštita od korozije treba zadovoljiti	10 kondenzacijskih ciklusa u vodi
	10 ciklusa u sumpor dioksidu prema HRN EN ISO 6988
	5 ciklusa u fiziološkoj otopini prema HRN EN 60068-2-11

2.3. Armatura

Ukoliko se nakon uklanjanja prijelazne naprave pokaže potreba za zamjenom ili dodavanjem nove armature, nova armatura koja se ugrađuje treba biti istog tipa i profila kao postojeća ili bolja.

Ugrađuje se armatura B500B.

Sva ugrađena i isporučena armatura na gradilište treba imati valjanu Izjavu o svojstvima sukladno tehničkoj specifikaciji.

2.4. Polimercementni vezni sloj

Za ostvarivanje dobre veze između starog i novog betona treba upotrebljavati vezni sloj koji je izrađen na bazi polimercementnog veziva. Kontrolnim ispitivanjem potrebno je dokazati da je prionljivost za podlogu ≥1,5 N/mm^2.

2.5. Podljevni mort za sanaciju

Tlačna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 12190)	klasa R4: (≥45 N/mm2)
Vlačna čvrstoća prionljivosti na betonsku podlogu (HRN EN 1542)	≥ 2,0 N/mm2 (nakon 28 dana)
Sadržaj iona klorida (HRN EN 1015-17)	≤ 0,05%
Otpornost na karbonatizaciju (HRN EN 13295)	zadovoljava
Termička kompatibilnost (smrzavanje-odmrzavanje)	
Prionljivost nakon 50 ciklusa (HRN EN 13687-1)	≥ 2,0 N/mm2
Tlačni modul elastičnosti (HRN EN 13412)	≥ 20 GPa
Kapilarna upojnost (HRN EN 13057)	≤0,5 kg/m^{2}h$^{-0,5}$
Reakcija na požar (HRN EN 13501-1)	A1

2.6. Epoksidni mort za sanaciju ili poravnanja u debljini do 15 mm

Dvokomponentni epoksidni mort koristi se za sanaciju manjih debljina (do maksimalno 15 mm) ili poravnanja konstrukcije. Mort se miješa s punilom od kvarcnog pijeska (Dmax 1,2 mm) u omjeru potrebnom za postizanje ravnomjernog i homogenog sloja tražene debljine.
Prionljivost na beton podloge, srednja vrijednost minimalno (HRN EN 1542) ≥2,0 N/mm^2
Prionljivost na beton podloge, najmanja pojedinačna vrijednost (HRN EN 1542) ≥1,5 N/mm^2

2.7. Bitumenska emulzija za povezivanje asfaltnih slojeva

Bitumenska emulzija namijenjena je za međusobno povezivanje asfaltnih slojeva. Nanose se prskanjem u jednolikom sloju na suhu i čistu površinu.

Polimerom modificirana kationska bitumenska emulzija, s udjelom veziva do 60% (m/m) bitumena nanosi se u količini 0,25 do 0,35 kg/m^2.
Kationske emulzije moraju zadovoljavati tehnička svojstva navedena u tablici 5.

Tablica 1_ Svojstva kationskih bitumenskih emulzija za povezivanje asfaltnih slojeva

HRN EN 13808				
Točka norme	Svojstvo	Ispitna norma	C 55 BP Z C 60 BP Z	
			Razred	Zahtjev
Svojstva emulzije				
Tablica 2	Udio veziva % (m/m)	HRN EN 1428	5 6	53-57 (C55 BP) 58-62 (C60-BP)
	Vrijednost raspada	HRN EN 13075-1 ili HRN EN 13075-2	--	navesti vrijednost prema deklariranom razredu

HRN EN 13808				
Točka norme	Svojstvo	Ispitna norma	C 55 BP Z C 60 BP Z	
			Razred	Zahtjev
	Ostatak na situ 0,5 mm (7 dana skladištenja), % (m/m)	HRN EN 1429	4	≤0,5
	Vrijeme istjecanja, s ili Dinamička viskoznost, mPa s	HRN EN 12846-1 ili HRN EN 13302	--	navesti vrijednost prema deklariranom razredu
	Prionljivost,%	HRN EN 13614, točka 8.2	3	≥90
Svojstva veziva izdvojenog prema normi HRN EN 13074-1				
Tablica 4	Penetracija na 25 °C, 0,1 mm	HRN EN 1426	5 4 3	220 150 100
	Točka razmekšanja, °C	HRN EN 1427	8 7 4	≥35 ≥39 ≥50
	Kohezija, J/cm^2	HRN EN 13589, HRN EN 13703	4	≥1
	Elastični povrat na 10°C, %	HRN EN 13398	3	≥50
Svojstva veziva izdvojenog prema normi HRN EN 13074-1 i stabiliziranog prema normi HRN EN 13074-2				
Tablica 4	Penetracija na 25 °C, 0,1 mm	HRN EN 1426	0	NR
	Točka razmekšanja, °C	HRN EN 1427	0	NR
	Kohezija, J/cm^2	HRN EN 13589, HRN EN 13703	0	NR
	Elastični povrat na 10°C, %	HRN EN 13398	0	NR
Trajnost – faza 2 Svojstva veziva izdvojenog prema normi HRN EN 13074-1, stabiliziranog prema normi HRN EN 13074-2 i starenog prema normi HRN EN 14769				
Tablica 4	Penetracija na 25 °C, 0,1 mm	HRN EN 1426	0	NR
	Točka razmekšanja, °C	HRN EN 1427	0	NR
	Kohezija, J/cm^2	HRN EN 13589, HRN EN 13703	0	NR
	Elastični povrat na 10°C, %	HRN EN 13398	0	NR

Potvrđivanje sukladnosti kationskih bitumenskih emulzija provodi se prema odredbama *Dodatka ZA* norme HRN EN 13808 (sustav 2+).

U okviru početnog ispitivanja bitumenske emulzije proizvođač je obvezan provesti laboratorijska ispitivanja svih tehničkih svojstava navedenih u tablici 9. Sve ostale opće odredbe provedbe početnog ispitivanja navedene su u točki 6.2 norme HRN EN 13808 i u obvezi su proizvođača bitumenskih emulzija.

Tvornička kontrola proizvodnje kationskih bitumenskih emulzija provodi se u cijelosti prema zahtjevima norme HRN EN 13808.

Kontrolu kationskih bitumenskih emulzija prije primjene provodi izvođač asfalterskih radova prema zahtjevima vlastitog Plana kvalitete.

Bitumenske emulzije uzorkuju se sukladno normi HRN EN 58, ispitivanja se provode prema normama navedenim u tablici 5.

Proizvođač i distributer bitumenskih emulzija, te izvođač asfalterskih radova, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava kationskih bitumenskih emulzija tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i primjene.

2.8. Bitumenska brtvena traka za spojeve

Bitumenska brtvena traka ugrađuje se na svim radnim spojevima ugradnje asfalta, te na spoju novih rubnjaka i asfalta.

Mora zadovoljavati uvjetima TL Fug-StB.

Točka razmekšanja (metoda prstena i kuglice)	>90°C
Prodor konusa	20-50 (0.1 mm)
Ponašanje pri hladnom savijanju	≤0°C
Istezanje i čvrstoća vezanja	≥10%/≤1 N/mm^2

2.9. Asfalt

Izvođač radova treba pribaviti dokumentaciju o uporabljivosti svih materijala koje će upotrebljavati pri proizvodnji asfaltne mješavine, sukladno poglavlju 6. Općih tehničkih uvjeta i predati ih na ovjeru nadzornom inženjeru najmanje 30 dana prije početka radova.

Oko slivnika i lokalno uz staze ugrađuje se tvrdolijevani asfalt MA11 25/55-65 AG1 M2. Ugradnja se vrši u dva sloja jednakih debljina pri čemu pojedini sloj ne smije biti debljine veće od 40 mm.

Lijevani asfalt treba zadovoljiti uvjete HRN EN 13108-6, TL Asphalt-StB 07 (2013. god.), Tehničkog propisa za asfaltne kolnika (48/21).

Proizvodnja, prijevoz i ugradnja asfaltne mješavine

Asfaltnu mješavinu treba proizvoditi u postrojenjima sa mogućnošću točnog doziranja i konstantnog kapaciteta proizvodnje, tako da ne dođe do stajanja i čekanja pri ugradnji asfaltne mješavine. Proizvođač asfaltnih mješavina obvezan je provoditi tvorničku kontrolu proizvodnje svojstava i uskladištenja sastavnih materijala, kontrolu proizvodnog pogona i procesa proizvodnje asfaltnih mješavina, te kontrolu proizvedenih bitumenskih mješavina. Frakcije agregata moraju biti uskladištene u označenim boksovima na način da se spriječi međusobno miješanje i onečišćenje, te prekomjerno vlaženje agregata. Punilo se skladišti u silosima zaštićeno od vlaženja. Materijal koji nastaje otprašivanjem agregata u procesu sušenja mora se odgovarajuće skladištiti. Nekontrolirano vraćanje otprašenog materijala u proces proizvodnje bitumenskih mješavina nije dopušteno.

Bitumen se skladišti u označenim cisternama. Bitumen ne smije biti zagrijan na temperaturu višu od dopuštene, što za polimerom modificirani bitumen navodi proizvođač bitumenske mješavine.

Asfaltna mješavina prevozi se do mjesta ugradnje kamionima sa specijalnim kotlovima za održanje stalne temperature uz miješanje.

Bitumenske mješavine ugrađuju se samo u povoljnim vremenskim uvjetima. Ugradnja bitumenskih mješavina na vlažnu, zaleđenu ili snijegom pokrivenu podlogu nije dopuštena. Ugradnja bitumenskih mješavina nije dopuštena pri temperaturama zraka manjim od +10°C te po kiši i/ili magli koja na podlozi stvara zatvoreni vodeni film. Pri snažnom vjetru ugradnja bitumenskih mješavina nije dopuštena.

Podloga na koju se polaže asfaltni sloj mora biti stabilna, nosiva, ravna, suha i čista, bez nevezanog materijala. U svrhu postizanja međusobnog povezivanja podloge i izvedenog asfaltnog sloja, podloga se prethodno poprska bitumenskom emulzijom. Količina bitumenske emulzije za prskanje podloge ovisi o razini hrapavosti podloge, vrsti i tipu bitumenske emulzije, te vrsti i tipu asfaltnog sloja koji se izvodi, a nanosi se u količini koja osigurava propisanu povezanost slojeva. Kada se u asfaltni sloj ugrađuje bitumenska mješavina na bazi polimerom modificiranog bitumena, tada se podloga mora obvezno poprskati polimerom modificiranom bitumenskom emulzijom. Prskanje podloge bitumenskom emulzijom na temperaturi zraka ili podloge nižoj od +5°C nije dopušteno. Ugradnja

bitumenske mješavine na poprskanu podlogu smije započeti tek po završetku faze „razbijanja“ emulzije.

Ako je temperatura isporučene bitumenske mješavine niža od minimalno dopuštene prema deklaraciji proizvođača, tada se takva bitumenska mješavina ne smije ugraditi u asfaltni sloj. Izvedeni asfaltni sloj smije se pustiti pod promet tek kad mu temperatura u sredini sloja padne ispod +30°C.

Uzdužni i poprečni radni spojevi asfaltnih slojeva moraju biti izvedeni na način da su vodonepropusni i trajni, obavezno premazani bitumenskom pastom za sljepljivanje.

Za ispitivanja asfalta primjenjuju se sljedeće norme:

Ispitivanje sastava i svojstava asfaltne mješavine

HRN EN 13108-6:2007	Bitumenske mješavine -- Specifikacije materijala -- 6. dio: Lijevani asfalt

Ispitivanje sastava i svojstava izdvojenog bitumenskog veziva

HRN EN 13108-1:2005	Bitumenske mješavine - Ispitne metode za asfalt proizveden vrućim postupkom - 1. dio: Topivi udio veziva
HRN EN 12697-3:2005	Bitumenske mješavine - Ispitne metode za asfalt proizveden vrućim postupkom - 3. dio: Izdvajanje bitumena: rotacijski otparivač
HRN EN 1426:2008	Bitumen i bitumenska veziva - Određivanje penetracije iglom
HRN EN 1427:2008	Bitumen i bitumenska veziva – Određ. točke razmek. - Metoda prstena i kuglice

2.10. Uzdužne oznake na kolniku

Horizontalna signalizacija na kolniku treba biti izvedena sukladno Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi cesta (NN 92/19).

Uzdužne oznake su dvije pune linije bijele boje u širini 20,0 cm i jedna isprekidana linija u širini 20,0 cm, sve tip II.

Ugradnja oznaka vrši se isključivo strojno.

Koeficijent retrorefleksije (Qd) dnevna vidljivost – suhi kolnik	razred Q4
Koeficijent retrorefleksije (RL) noćna vidljivost – suhi kolnik	razred R5
Koeficijent retrorefleksije (Rw) noćna vidljivost – mokri kolnik	razred RW3
Faktor osvjetljenja (β)	razred B3
Otpornost na klizanje (SRT)	razred S1

2.11. Beton za sanaciju staza i drugih konstruktivnih elemenata u debljini sloja većoj od 6,0 cm

Beton za sanaciju treba imati slijedeća svojstva:

Razred tlačne čvrstoće	C35/45
Dmax 16 mm	
Razred izloženosti	XC4, XD3, XF4
Vodonepropusnost betona	VDP2
Otpornost na smrzavanje i odmrzavanje uz soli za odleđivanje prometnica kroz 56C;	MS56C
Otpornost na smrzavanje sukladno normi HRN CEN/TR 15177;	M56C

2.12. Epoksidna smola

Masa za injektiranje pukotina u ab konstruktivnim elementima. Dvokomponentna epoksidna smola, sukladno HRN EN 1504-5.

Viskozitet	do +25ºC <350 mPa x s

Tlačna čvrstoća (HRN EN 12190): nakon 7 dana pri +23°C >50 N/mm^2

Pot life (+20°C) 45 min

2.13. Sustav za površinsku zaštitu betona staza

Preko saniranih staza nanosi se dvokomponentni premaz na bazi poliuretana sa posipom od kvarcnog pijeska za osiguranje protukliznosti.

Otpornost na habanje	< 3000 mg
Zarezivanje mrežice za određivanje čvrstoće prionljivosti	GT0
CO_2 propusnost	s_D > 50 m
Paropropusnost	razred I s_D < 5 m
Kapilarno upijanje vode	< 0,1 kg/m^2 h$^{-0.5}$
Ciklusi smrzavanja i odmrzavanja uz djelovanje soli za odmrzavanje	> 1,5 (1,0) N/mm^2
Termički ciklusi bez soli za odmrzavanje	> 1,5 (1,0) N/mm^2
Kapacitet premošćivanja pukotina	A3
Otpornost na udar	I; ≥ 4Nm
Tear-off test za određivanje vlačne čvrstoće	≥ 1,5 (1,0)

Kvarcni pijesak za posipanje primera frakcije 0,1 mm do 0,3 mm
Kvarcni pijesak za posipavanje prvog sloja poliuretana frakcije 0,6 mm do 0,8 mm

2.14. Sustav za površinsku zaštitu upornjaka, podgleda rasponske konstrukcije, podgleda i bočnog dijela staza

Kompletna izložena površina upornjaka se nakon sanacije dodatno zaštićuje trajnoelastičnim polimercementnim premazom tip „C“ prema HRN EN 1504-2, slijedećih svojstava:

Paroporpusnost CO_2	s_D>50 m
Paropropusnost	Razred I
Kapilarna apsorpcija i vodopropusnost	< 0,1 kg/m^2 h$^{-0.5}$
Toplinska kompatibilnost:	
Zapljuskivanje vodom	≥ 0,8 N/mm^2
Čvrstoća prionljivosti pull-off metodom	≥ 0,8 N/mm^2

Preko premaza za dodatnu zaštitu nanosi se jednokomponentna boja na osnovi akrilnih smola u vodenoj disperziji, slijedećih svojstava:

Paroporpusnost CO_2	s_D>50 m
Paropropusnost	Razred I
Kapilarna apsorbcija i vodopropusnost	< 0,1 kg/m^2 h$^{-0.5}$
Sposobnost zapunjavanja pukotina	A4 (23°C) B2(23°C)
Toplinska kompatibilnost:	za vanjsku primjenu uz soli za odmrzavanje
Smrzavanja/odmrzavanje	≥ 0,8 N/mm^2
Zapljuskivanje vodom	≥ 0,8 N/mm^2
Čvrstoća prionljivosti pull-off metodom	≥ 0,8 N/mm^2
Reakcija na požar	razred Bs-1, d0

Otporna na atmosferske uvjete.
RAL 7035 ili po odluci Investitora.

2.15. Trajnoelastična masa za zapunjavanje reški na stazama

Jednokomponentna trajnoelastična masa na bazi poliuretana.

Temperaturna postojanost	-40°C do + 70°C
Produljenje kod sloma	> 300%

Otporna na dizelska i mlazna goriva
Otporna na djelovanje smrzavanja/odmrzavanja i soli za odleđivanje prometnica
UV stabilna
Podloga mora biti čista, suha, čvrsta i homogena, bez ulja, masnoća, prašine i labavih dijelova. Prije nanošenja betonske stjenke premazati odgovarajućim primerom.

2.16. Cementni mort za zatvaranje segregiranih dijelova stupišta

Tiksotropni cementni mort R4 s kompenziranim skupljanjem ojačan vlaknima.

Tlačna čvrstoća	razred R4
Sadržaj klorida	≤ 0,05%
Čvrstoća prionjivosti	≥ 2,0 MPa
Otpornost na karbonatizaciju	zadovoljava
Toplinska kompatibilnost:smrzavanje - odmrzavanje	≥ 2,0 MPa
Kapilarna vodoupojnost	< 0,5 $kg/m^{-2}h^{-0,5}$
Reakcija na požar	Razred A1

2.17. Nasipni materijal

Koristi se za nadomjestak materijala koji nedostaje radi ispiranja nasipa ispred upornjaka.

Za izradu se koristi materijal koji ispunjava zahtjeve prema OTU 2001. godina (Knjiga II). Predviđa se ugradnja miješanog materijala (većina materijala iskopne kategorije B i manji dio materijala iskopne kategorije C).

Materijal treba zadovoljiti slijedeća svojstva:

koeficijent nejednolikosti $U=d_{60}/d_{10} > 9$

Pokos nasipa izvodi se u nagibu 1:2

Tablica 2_Svojstva izvedenog sloja

Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Uvjeti kvalitete (minimalno)
Stupanj zbijenosti S_Z u odnosu na modificiran Proctor, %	HRN U.B1.016. HRN EN 13286-2	95
Modul stišljivosti M_S (ploča Ø 30 cm), MN/m^2	HRN U.B1.046/68	35

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE MATERIJALA I RADOVA

3.1. Uvod

Ovim programom kontrole i osiguranja kvalitete dane su smjernice i uvjeti koje moraju zadovoljiti građevinski radovi i materijali te montaža i održavanje 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.

Svi materijali koji se ugrađuju trebaju imati valjane dokaze o kvaliteti u vidu Izjava o svojstvima sukladno Zakonu o građevnim proizvodima (NN 76/13, 130/17, 39,19) i/ili valjanih ispitivanja na uzorcima izrađenim na gradilištu ili proizvodnom pogonu.

Primjena ovih tehničkih uvjeta je obavezna. Tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17) i Zakonu o građevnim proizvodima (NN 76/13, 130/17, 39/19). Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedenih zakona.

3.2. Projektirani vijek građevine i održavanje konstrukcije

Radnje u okviru održavanja nosive konstrukcije treba provoditi prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17), te u skladu s normama na koje upućuje navedeni propisi, te odgovarajućom primjenom odredbi važećih ostalih propisa.

3.2.1. Održavanje armiranobetonske konstrukcije

U okviru redovnog održavanja armiranobetonske konstrukcije potrebno je provoditi preglede koji su osnovni, glavni i dopunski. Osnovni pregled provodi se minimalno 1 godišnje, a glavni jednom u 5 godina.

Pregled konstrukcije obuhvaća obavezno:

- vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature,
- utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata ako se vizualnom kontrolom sumnja u ispunjavanje bitnog zahtijeva mehaničke otpornosti i stabilnosti ,

U slučaju da su pukotine veće te da narušavaju trajnost armiranobetonske konstrukcije potrebno ih je sanirati prema provjerenim tehničkim sustavima sukladno Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17).

3.2.2. Čuvanje dokumentacije održavanja

Dokumentaciju pregleda te dokumentaciju o održavanju konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine. Pregled konstrukcije zgrade moraju obavljati za to ovlaštene osobe i ako se uoče da su bitna svojstva građevine narušena potrebno je konstrukciju sanirati.

3.3. Dužnosti investitora

Pri izvođenju radova investitor je dužan:

- Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti,
- Osigurati regulaciju prometa na autocesti za vrijeme izvođenja radova,
- Osigurati stručni i tehnološki nadzor nad građenjem,
- Osigurati projektantski nadzor pri sanaciji,
- Organizirati kontrolna ispitivanja ugrađenih materijala,
- Pridržavati se ostalih obveza sukladno zakonskoj regulativi.

3.4. Dužnosti izvođača

Pri izvođenju radova izvođač je dužan:

- Radove izvoditi prema ugovoru u skladu sa odgovarajućom dozvolom i suglasnostima Hrvatskih autocesta d.o.o., i drugih nadležnih institucija,
- Radove izvoditi na način da se poštuje regulacija prometa osigurana od strane investitora,
- Radove izvoditi prema Projektu i u skladu sa tehničkim propisima i pravilima struke,
- Organizirati tekuću kontrolu ugrađenih materijala i izvedenih radova,
- Radove izvoditi na način da zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti za slučaj požara, zaštite zdravlja ljudi, zaštite korisnika od ozljeda, zaštite od buke i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te ostala funkcionalna i zaštitna svojstva,
- Osigurati dovoljan broj radnika, materijala i opreme da ugradnja materijala u konstrukciju teče kontinuirano i bez zastoja,
- Osigurati kontinuirano provođenje njegovanja ugrađenog materijala u trajanju koje propisuje proizvođač materijala,
- Tijekom izvođenja radova održavati radilište urednim i čistim, kako bi se promet mogao nesmetano odvijati,
- Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana potvrdama prema važećim propisima i normama,
- Opasni otpad zbrinjavati u skladu s Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 117/17) i Zakonom o kemikalijama (NN 18/13, 115/18, 37/20)
- Odrediti voditelja građenja na objektu, a prema potrebi i za pojedine vrste radova.

3.4.1. Uvjeti koje mora zadovoljiti izvođač radova

Izvođač radova na sanaciji mora posjedovati sljedeće kompetencije, izvještaje ili dokaze, kako bi bio sposoban na siguran i učinkovit način, u skladu s ovim projektom, obaviti radove sanacije kolnika i objekta:

Tehnička i stručna sposobnost

- Sposobnost izvođenja radova tehnologijom:
  - hidrodinamičko uklanjanje betona visokotlačnim pumpama i robotima,
  - sanacija betonskih konstrukcija reprofilacijom mortom R4 ili betonom,
  - injektiranje betonskih konstrukcija,
  - hidroizolaterski radovi,

- asfalterski radovi.

Rješenje nadležnog tijela kojim se pravnoj i/ili fizičkoj osobi odobrava djelatnost korištenja opasnih kemikalija u skladu sa člankom 16. Zakona o kemikalijama (NN 18/13, 115/18, 37/20).

3.5. Dokumentacija

Da bi se osigurao ispravan tijek i kvaliteta građenja, Izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i pridržavati se nje kako slijedi:

- Dozvole i suglasnosti potrebne za provođenje radova sanacije,
- Priručnik osiguranja kvalitete izvedbe,
- Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu s obračunskim nacrtima,
- Dokumentaciju kojom se dokazuje tražena kvaliteta radova, konstrukcija i ugrađenog materijala i opreme, te izvedenih radova (potvrde o sukladnosti, atesti, uvjerenja certifikati, jamstveni listovi i sl.), a naročito:
  - Izvještaje o ispitivanju materijala od laboratorija akreditiranog prema HRN EN ISO/IEC 17025, od strane HAA
  - Izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu za ispitivanju nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga, a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

3.6. Tekuća ispitivanja

O izvršenim tekućim ispitivanjima materijala koji se ugrađuje u građevinu mora se cijelo vrijeme građenja voditi evidencija te napisati izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala sukladno projektu, ovom programu ili citiranim pravilnicima, normama i standardima.

Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati sljedeće dijelove:

- Naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzoraka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzorka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje,
- Prikaz svih rezultata, laboratorijskih, terenskih ispitivanja za koja se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete,
- Ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (uporabljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini,
- Sva ispitivanja koja će biti sastavni dio završnog izvještaja o kvaliteti ugrađenih materijala treba izdati laboratorij akreditiran prema HRN EN ISO/IEC 17025

Uzimanje uzoraka i rezultati laboratorijskih ispitivanja moraju se upisivati u laboratorijsku i gradilišnu dokumentaciju (građevinski dnevnik). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođač je dužan priložiti Izjavu o svojstvima.

3.7. Nadzor

Glavni nadzor nad provođenjem sustava održavanja kvalitete vrši glavni nadzorni inženjer (kontinuirano). U skladu sa zakonskim propisima vanjski nadzor može vršiti i nezavisna ovlaštena organizacija za kontrolu kvalitete.

Izvođač 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 kvalitetu izvedenih radova te nakon toga odobri nastavak radova.

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 budu postojale) i svrsishodno namjeni koja proizlazi iz projekta. Projektantski nadzor projektanta 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.

Stručni nadzor

Potrebno je osigurati stalni stručni nadzor tijekom izvođenja radova. Nadzorni inženjer je predstavnik vlasnika, plaćen je od vlasnika 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 tijeku radova i zadovoljenju roka završetka radova.

Nadzorni inženjer mora imati tehničko znanje o građevinskim materijalima i izvođenju gradnje i imati iskustvo s tim te mora zadobiti povjerenje i poštovanje vlasnika i izvoditelja.

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 predviđeno projektom.

3.8. Specifikacije građevnih proizvoda

Svi građevinski proizvodi koji će se ugrađivati u objekt dopremati će se iz pogona i tvornica izvan gradilišta, odnosno biti tvornički proizvedeni. Odabrani materijal mora udovoljavati postavljenim zahtjevima u projektu i zadovoljavati svim navedenim karakteristikama te iste moraju biti dokazane prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Za svaki od njih svaka isporuka gradilištu mora imati izjavu o svojstvima kojom proizvođač potvrđuje sukladnost građevnog proizvoda s normom specifikacije, ako, odnosno hrvatsko tehničko dopuštenje, ako norma za njega ne postoji. Prije prve isporuke za svaki proizvod, koji će se ugrađivati u građevinu, nadzornom inženjeru treba dostaviti sve potrebne podatke i potvrde o kvaliteti i ishoditi njegovu suglasnost za ugradnju.

3.9. Specifikacije izvedbe

Svi radovi na sanaciji moraju biti koordinirani i po dinamičkom planu odobrenom od strane nadzora. Sve radove treba izvoditi iz prethodno ispitanih i tijekom radova kontroliranih materijala. Uzimanje uzoraka u svrhu tekućih ispitivanja obavlja ovlaštena organizacija ili izvoditelj, pod kontrolom nadzornog inženjera. O uzimanju uzoraka treba sastaviti zapisnik s potpunim podacima.

3.9.1. Uvjeti kvalitete podloge za nastavak određene vrste radova

Armirano-betonska podloga

- Vlačna čvrstoća prionljivosti pull-off metodom prema HRN EN 1542

  srednja vrijednost: ≥ 1,50 N/mm^2

  pojedinačna vrijednost: ≥ 1,20 N/mm^2

- Vlažnost prilagođena sustavu koji se nanosi

Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i bez prašine. Oplatu treba očistiti od prljavštine, prašine i svih nečistoća koje se nalaze unutar nje. Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje materijala ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite materijala od oštećenja smrzavanjem. Mortovi za sanaciju i beton ne smiju se ugrađivati na temperaturi nižoj od +5°C ni većoj od +30°C.

3.9.2. Ugradnja reparaturnog morta

Betoniranje i ugradnja sanacijskog morta se ne smije izvoditi pri temperaturama nižim od +5°C ili pri brzini vjetra većoj od 20 m/s. Trajnoelastični premaz i betoniranje se ne smiju izvoditi po kiši, koja može oštetiti površinski sloj premaza, odnosno mladog betona, prije nego se izvede površinska zaštita. Beton i sanacijski mort se smiju ugrađivati samo kada je dokazana prionjivost podloge.

3.9.3. Njegovanje i zaštita

Ugrađeni sanacijski mort treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštiti od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i drugih nepovoljnih atmosferilija.

Sanacijski mort treba u ranom razdoblju treba zaštititi:

- da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
- da se postigne potrebna tlačna i čvrstoća na savijanje,
- da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
- od smrzavanja,
- od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.

3.10. Program kontrole 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.

3.10.1. Izvođenje

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

3.10.2. Prethodna ispitivanja

Svi materijali za sanaciju prihvaćaju se na temelju Izjave o svojstvima, 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, potrebno je prije ugradnje provesti prethodna ispitivanja propisanih karakteristika u ustanovi specijaliziranoj za tu vrstu ispitivanja.

3.10.3. Tekuća ispitivanja

Za vrijeme izvođenja sanacijskih radova potrebno je vršiti stalni stručni nadzor. Ovim planom definira se učestalost uzorkovanja i ispitivanja za vrijeme izvođenja sanacije. Uzorkovanje je potrebno provoditi minimalno jedan put u svakom radnom danu. Za vrijeme sanacije treba uzorkovati i ispitivati materijale prema tablici. U tablici u nastavku prikazan je program tekućih ispitivanja koja obavlja izvođač radova. Dana tablica odnosi se na minimalnu učestalost ispitivanja.

Tablica 3_Program tekućih ispitivanja

Konstruktivni element/ Materijal	Svojstvo	Norma	Učestalost ispitivanja (minimalna)	Kriterij
Hidrodemolirana podloga (beton)/staza, ab elementi	Čvrstoća prionjivosti pull-off metodom (hidrorazarane i pripremljene podloge betona)	HRN EN 1542	**20 ispitnih mjesta** (1 ispitno mjesto: 3 alata)	**≥1,5 N/mm² (srednja) ≥1,2 N/mm² (pojedinačna)**
Reparaturni mort R4 za popravak betonskih konstrukcija/staza	Čvrstoća prionjivosti pull-off metodom (izvedeni slojevi morta)	HRN EN 1542	**12 ispitnih mjesta** (1 ispitno mjesto: 3 alata)	**≥1,5 N/mm² (srednja vrijednost)**
	Tlačna čvrstoća i čvrstoća na savijanje	HRN EN 12190	**1 serija po danu ugradnje** (1 serija: 3 prizme 4×4×16 cm)	**>45 N/mm² (srednja vrijednost)**
Epoksidni mort za sanaciju manjih debljina i potrebna poravnanja	Čvrstoća prionljivosti pull-off metodom	HRN EN 1542	**2 ispitnih mjesta** (1 ispitno mjesto: 3 alata)	**≥1,5 N/mm²**
Sustav površinske zaštite betona upornjaka i podgleda rasponske konstrukcije	Čvrstoća prionljivosti pull-off metodom	HRN EN 1542	**20 ispitnih mjesta** (1 ispitno mjesto: 3 alata)	**≥0,8 N/mm² (srednja) ≥0,5 N/mm² (pojedinačna)**
Sustav površinske zaštite podgleda i bočnog dijela konzola staza	Čvrstoća prionljivosti pull-off metodom	HRN EN 1542	**12 ispitnih mjesta** (1 ispitno mjesto: 3 alata)	**≥0,8 N/mm² (srednja) ≥0,5 N/mm² (pojedinačna)**
Sustav površinske zaštite staza	Čvrstoća prionljivosti pull-off metodom	HRN EN 1542	**12 ispitnih mjesta** (1 ispitno mjesto: 3 alata)	**≥0,8 N/mm² (srednja) ≥0,5 N/mm² (pojedinačna)**
Hidrodemolirana podloga (beton)/upornjak	Čvrstoća prionjivosti pull-off metodom (hidrorazarane i pripremljene podloge betona)	HRN EN 1542	**12 ispitnih mjesta** (1 ispitno mjesto: 3 alata)	**≥1,5 N/mm² (srednja) ≥1,2 N/mm² (pojedinačna)**
Reparaturni mort R4 za popravak betonskih konstrukcija/podgled rasponske konstrukcije	Čvrstoća prionjivosti pull-off metodom (izvedeni slojevi morta)	HRN EN 1542	**12 ispitnih mjesta** (1 ispitno mjesto: 3 alata)	**≥1,5 N/mm² (srednja vrijednost)**
	Tlačna čvrstoća i čvrstoća na savijanje	HRN EN 12190	**1 serija po danu ugradnje** (1 serija: 3 prizme 4×4×16 cm)	**>45 N/mm² (srednja vrijednost)**
Reparaturni mort R4 za popravak betonskih konstrukcija/upornjak	Čvrstoća prionjivosti pull-off metodom (izvedeni slojevi morta)	HRN EN 1542	**12 ispitnih mjesta** (1 ispitno mjesto: 3 alata)	**≥1,5 N/mm² (srednja vrijednost)**

Konstruktivni element/ Materijal	Svojstvo	Norma	Učestalost ispitivanja (minimalna)	Kriterij
	Tlačna čvrstoća i čvrstoća na savijanje	HRN EN 12190	**1 serija po danu ugradnje** (1 serija: 3 prizme 4×4×16 cm)	**>45 N/mm^2 (srednja vrijednost)**
Staze/beton	Tlačna čvrstoća	HRN EN 12390-3	**1 uzorak po danu ugradnje/min 3 uzorka** (uzorak: kocka 15×15×15 cm)	**f_{ck}≥54 N/mm^2 $f_{ci,min}$≥46 N/mm^2**
	Otpornost na smrzavanje i odmrzavanje	HRN CEN/TS 12390-9	**1 ispitna serija** (1 serija: 4 kocke 15x15x15 cm)	**Količina oljušte. materijala, srednja ≤1,0 kg/m3 pojedinačna≤0,5 kg/m^3**
	Vodonepropunost	HRN EN 12390-8	**1 ispitna serija** (1 serija: 3 kocke 15x15x15 cm)	**Srednji prodor vode ≤ 30 mm**

Kontrolna ispitivanja obavlja tehnološki nadzor sa učestalošću 30% – 50% u odnosu na tekuća ispitivanja.

3.10.4. Prihvaćanje kvalitete od strane investitora

Tehnologija izvođenja, prethodna i tekuća 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

4. ZBRINJAVANJE OTPADA

4.1. Odlaganje otpada

Izvođač je dužan odlagati sav otpad na privremenu deponiju, s koje se nakon završetka radova otpad mora prevesti na trajnu deponiju. Troškove deponiranja otpadnog materijala snosi izvođač i uključeni su u stavke troškovnika. Zbrinjavanje i rad s opasnim kemikalijama vrše radnici osposobljeni za tu vrstu radova. Postupanje s otpadom mora biti u skladu sa Zakonom o kemikalijama (NN 18/13, 115/18, 37/20) i Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 81/20).

Zbrinjavanje građevinskog otpada:

- Prilikom organizacije građenja i kod izvođenja radova treba predvidjeti mjere zaštite, radi sprječavanja zagađenja okoliša i podzemlja tekućim i krutim tvarima, kao što su: otrovi, masnoće, kemijski agresivne tvari, soli, organska otapala i slično.
- Izvoditelj je dužan redovito održavati i čistiti gradilište.
- Sve otpadne materijale (šuta, mort, ambalaža i sl.) treba odmah odvesti ili privremeno odložiti na za to predviđeno mjesto, koje će se svakodnevno odvoziti na deponiju ili reciklažu, a sve prema odredbi Nadzornog inženjera.

Okoliš gradilišta, odnosno prostor koji je ono zauzelo za potrebe sanacije, mora se nakon izvedenih radova, a prije puštanja u promet, vratiti u prvobitno stanje. To znači da se moraju očistiti sve nečistoće, sva gradilišna oprema, sva neutrošena gradiva, otpad i slično.

5. PRILOZI

5.1.	**Situacijski prikaz građevine na izvodu iz katastra**	**MJ1:1600**
5.2.	**Uzdužni presjek mosta**	**MJ1:100**
5.3.	**Uzdužni presjek mosta – faze sanacije**	**MJ1:100**
5.4.	**Uzdužni presjek mosta – sanirano**	**MJ1:100**
5.5.	**Pospečni presjek mosta sa fazama uklanjanja/sanacije**	**MJ1:100**
5.6.	**Poprečni presjek mosta – sanirano**	**MJ1:100**
5.7.	**Detalj injektiranja**	**MJ1:20**