

1. TEHNIČKO RJEŠENJE SANACIJE

1.1 UVOD

Temeljem ugovora između Naručitelja (4211-400-2261/2018, Hrvatske autoceste d.o.o.) i Izvršitelja (Ug.br. 2-72120-1-15647/18, br.:2-72120-1-15716/18 Institut IGH d.d.), izrađeno je tehničko rješenje sanacije građevine. Predmet sanacije su zidovi za zaštitu od buke na autocesti A1 od km 140+920 do 141+450 lijevo i desno (odmah poslije izlaza iz tunela Brezik), u svojoj punoj duljini.

Prilikom obilaska dionice Naručitelj je uočio oštećenje betonskih elemenata temelja i pojedinih elemenata ispune zida. Daljnjim propadanjem može biti ugrožena stabilnost zida i sigurnost prometa.

Predmetni zidovi su u svrhu izrade projekta sanacije vizualno pregledani u kolovozu 2019., kada je izrađena fotodokumentacija. Ovim projektom se saniraju oštećeni elementi, te se ne utječe negativno na bitne zahtjeve za građevinu.

1.2 TEHNIČKI OPIS POSTOJEĆEG STANJA

Ukupna duljina zidova na desnoj strani je 195 metara, a na lijevoj strani 440 metara (računajući preklope).

Zid za zaštitu od buke možemo podijeliti na 5 elemenata:

1. Čelični HE stupovi
2. Betonski temelj stupa (kružni presjek)
3. Betonske trake koje povezuju temelje stupova – montažne. Armirani su samo mrežom (bez vilica)
4. Drvene letve
5. Izolacijski paneli

Izmjerom na terenu utvrđene su dimenzije:

- debljina betonskih traka ... 16 cm
- visina betonskih traka ... 50 cm (pola ukopano)
- promjer temelja stupa ... 60 cm
- visina stupa (od temelja) ... 300 cm
- visina horizontalne letve ... 7 cm
- debljina horizontalne letve ... 1 cm
- duljina jednog polja ... 400 cm
- izolacijski paneli su visine 70 – 90 cm, tako da se po visini nalaze u prosjeku 4 panela.



Slika Pogreška! Za dodavanje Heading 2;Heading 2 H2 tekstu koji želite da se ovdje pojavi koristite karticu Polazno.-1: Zid u km 140 – tipično stanje, dobar beton temelja stupa, loš beton temeljne trake



Slika Pogreška! Za dodavanje Heading 2;Heading 2 H2 tekstu koji želite da se ovdje pojavi koristite karticu Polazno.-2: Zid u km 140 – dobro stanje panela osim mjestimično puknutih letvi



Slika Pogreška! Za dodavanje Heading 2;Heading 2 H2 tekstu koji želite da se ovdje pojavi koristite karticu Polazno.-3: Zid u km 140 – pogled na stražnju odnosno neizloženu stranu, dobro stanje



Slika Pogreška! Za dodavanje Heading 2;Heading 2 H2 tekstu koji želite da se ovdje pojavi koristite karticu Polazno.-4: Zid u km 140 – potpuno uništeni paneli u 2 polja

Čelični stupovi su u dobrom stanju i nisu predmet sanacije. Preporuča se mjerenje debljine antikorozivne zaštite i prionjivosti, te održavanje u skladu s Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije i prema Programu iz izvornog projekta.

Betonski elementi su oštećeni zbog premalog zaštitnog sloja i sastava betona koji vjerojatno nije prilagođen agresivnim uvjetima okoliša uz autocestu (jaki utjecaj karbonatizacije i klorida). Armatura je korodirala, a zaštitni sloj betona se odlomio, na pojedinim mjestima u velikoj mjeri. Uzdužno je vidljivo lošije stanje na licu uz autocestu, dok je druga strana u boljem stanju jer je manje izložena ispušnim plinovima i kloridima. Jače oštećene su temeljne trake, dok su temelji od čeličnih stupova pretežito u dobrom stanju.

Izolacijski paneli su pretežito u dobrom stanju, osim u 2 polja. Na mjestima gdje je lokalno (točkasto) oštećeno zaštitno opno, može se pretpostaviti da se treba zamijeniti čitav panel zbog prodora vlage u izolaciju. Drvene letve su puknule na malom broju mjesta, ali izgledaju dosta dotrajalo, te se s obzirom na njihov vijek trajanja i izloženosti okolišu predviđa ugraditi nove na onim mjestima gdje će se postojeće demontirati.

Zid u km 140:

Ukupna duljina zidova kod ove stacionaže je 635 m (195 desno + 440 lijevo).

Temelji stupova su oštećeni na cca 30% mjesta, a temeljne trake (zidić) na 80% – pretežito na prednjoj strani, odnosno uz autocestu.

1.3 TEHNIČKI OPIS SANACIJE

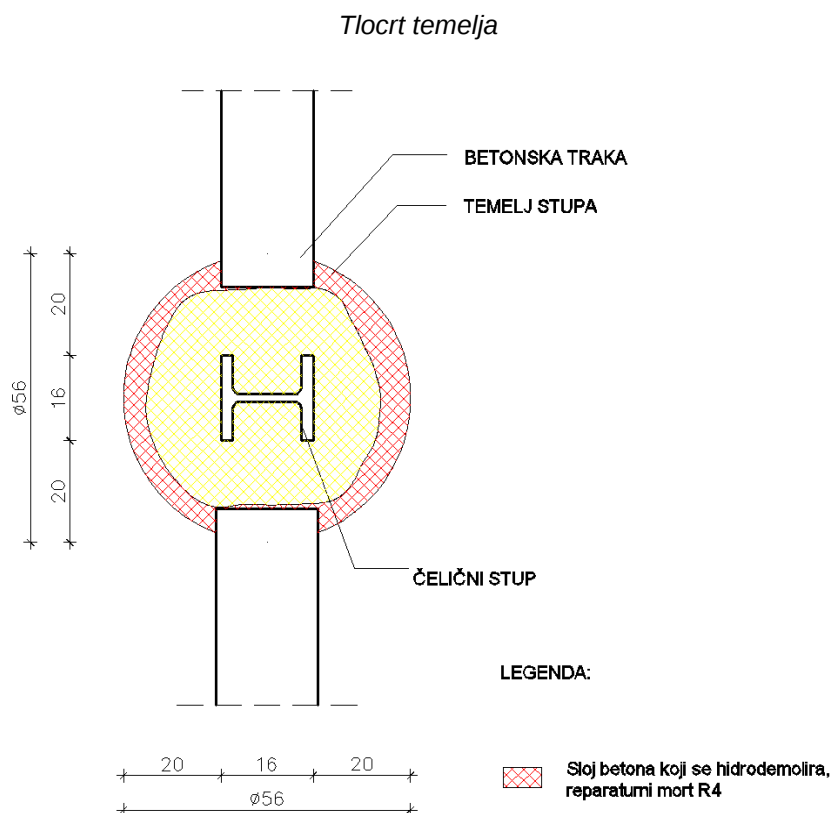
Cilj radova sanacije je osiguranje uporabljivosti i poboljšanje svojstava saniranih elemenata u pogledu trajnosti.

Betonski temelj stupa:

Oštećene temelje od stupa predviđa se površinski sanirati – hidrodinamičko uklanjanje lošeg betona do iza armature, čišćenje postojeće armature i eventualno zamjena armature u slučaju jake korozije, ugradnja reparaturnog morta R4. Kod temelja kod kojih se obavljaju radovi treba planirati ugraditi mort tako da debljina zaštitnog sloja bude barem 3 cm. To znači da će količina novog morta biti veća od količine hidrodemoliranja za cca 50%. Na taj način će se osigurati veća trajnost.

Oko temelja se treba otkopati cca 10 cm zemlje, pregledati taj dio i ubuhvatiti ga sanacijom. Okolni elementi (izolacijski paneli) trebaju se zaštititi od mehaničkih oštećenja.

Završni zaštitni premaz za beton, trajnoelastični, stavlja se na cijelu površinu.



Sanacija polja kod kojih je manje oštećena temeljna traka (zidić):

Temeljne trake imaju funkciju stabilizacije zida u ravlini. Saniraju se reparaturnim mortom, po istom principu kao i temelji stupova. Izolacijski paneli i drvene letve se ne moraju demontirati, te se zadržavaju postojeće, osim ako je izol. panel oštećen u kojem slučaju se treba zamijeniti novim.

Oko traka se treba otkopati cca 10 cm zemlje, pregledati taj dio i obuhvatiti ga sanacijom. Okolni elementi (izolacijski paneli) trebaju se zaštititi od mehaničkih oštećenja.

Završni zaštitni premaz za beton, trajnoelastični, na cijelu površinu.

Sanacija polja kod kojih je jače oštećena temeljna traka (zidić):

Jače oštećene temeljne trake se predviđa zamijeniti. Postojeće se demontiraju i ugrađuju se nove koje mogu biti montažne kao i postojeće. Izolacijski paneli i drvene letve se u ovom slučaju moraju demontirati. Izolacijski paneli se zadržavaju (osim u slučaju da su i oni oštećeni), a drvene letve se stavljaju nove.

Oko traka se treba otkopati cca 10 cm zemlje, pregledati taj dio i obuhvatiti ga sanacijom. Okolni elementi (izolacijski paneli) trebaju se zaštititi od mehaničkih oštećenja.

Završni zaštitni premaz za beton, trajnoelastični, na cijelu površinu.

1.4 DETALJNI OPIS RADOVA SANACIJE

Hidrodinamičko uklanjanje betona i priprema za mort:

Prije hidrodemoliranja potrebno je drvenu zaštitnu oblogu zaštititi čeličnim limovima dimenzije 1x1 m. Naime, prilikom uklanjanja betona pod tlakom vode postoji mogućnost oštećenja obloge koja je još relativno dobra. Nakon što je jedan od temelja stupa hidrodinamičkim postupkom očišćen, zaštita za drvenu oblogu se seli na drugi segment temelja stupa.

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.

Odstranjivanje dijelova postojećeg betona potrebno je izvesti hidrorazaranjem - vodenim mlazom visokog pritiska (do 2500 bara, $Q > 40$ L/min).

Priprema za nanošenje morta se sastoji od postupaka koji slijede nakon uklanjanja oštećenog betona. U ovoj fazi 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 hidrodemoliranjem 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,
- priprema prema uputi proizvođača

Pregled armature:

Nakon uklanjanja dijela slojeva betona treba pregledati svu "otvorenu" armaturu i izvršiti popravak i zamjenu pojedinih oštećenih šipki armature u skladu sa zahtjevima koji su propisani u normi HR EN 1504-10:2004 i prema uvjetima okoline:

- Treba ukloniti koroziju, oljuštene dijelove, mort, prašinu i ostale materijale koji smanjuju prionjivost ili pridonose koroziju,
- Cijeli opseg izložene armature mora biti jednoliko očišćen,
- Očišćena podloga treba se zaštititi od daljnjeg onečišćenja,

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

Način i detalj sanacije prilagođen zatečenom stanju treba odrediti projektant, a nakon uvida u stanje oštećenja armature.

- Armatura se čisti do stupnja čistoće D Sa 2 1/2.
- Montaža dodatne i zamjenske armature oštećenih šipki armature izvodi se prema uputama projektanta. Kriterij zamjene je da je mehaničkim putem ili korozijom oštećen presjek šipke na način da je smanjen promjer šipke (lokalno- udubljenje ili točkasta (pitting) korozija) u iznosu od 10% ili više, ili je poprečni presjek šipke kontinuirano smanjen za 20 % (po cijelom obodu šipke).
- Zamjena i dopuna armature izvodi se zavarivanjem ili umetanjem novih šipki u bušene rupe u betonu, sa zalijevanjem epoksidnim mortom. Ako ima dovoljno mjesta za nastavljjanje preklapanjem armature (min 25Ø šipke koja se zamjenjuje) može se koristiti i preklapanje dodatne armature sa postojećom.

Otvorena ploha očišćene armature ne smije stajati otvorena više od 6 sati, kako šipke ne bi ponovno korodirale i da se ne zagadi otvorena površina betona. Potrebu zamjene oštećene armature potvrđuje nadzorni inženjer.

Sanacijski mort:

Na pripremljenoj površini ugrađuje se sanacijski polimer-cementni reparaturni mort klase R4. Uvjeti sastava i kvaliteta morta dati su u sljedećem poglavlju, a ugradnju provoditi u skladu s uputama proizvođača. U slučaju potrebe, za osiguranje bolje prionjivosti neposredno prije početka ugradnje morta, na potpuno čiste površine starog betona potrebno je nanijeti polimer-cementni vezni sloj - vezu SN. Utiskivanjem morta prvo se popunjava prostor iza armature, a potom ostatak površina. Nakon očvršćivanja, površina morta se štiti sredstvom za njegovanje i ojačanje površine betona.

Zaštita i popravci armiranobetonskih konstrukcija - norme:

Tehnička svojstva proizvoda i sustava za sanaciju betona, a koja su dana ovim projektom, ispunjavaju opće i posebne zahtjeve bitne za zaštitu, izvođenje i/ili popravak betonske konstrukcije i specificirana su prema normama niza HRN EN 1504, normama na koje te norme upućuju i odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17), ovisno o vrsti proizvoda i sustava navedenih u projektu.

Potvrđivanje sukladnosti proizvoda i sustava za sanaciju betona provodi se, ovisno o vrsti proizvoda, prema odredbama normi niza HRN EN 1504-2 do HRN EN 1504-7, i norme HRN EN 1504-8 i odredbama Pravilnika o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (Narodne novine 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)

Ispitivanje svojstava proizvoda i sustava, ovisno o vrsti proizvoda ili sustava, provodi se prema odgovarajućim normama iz niza HRN EN 1504 i normama na koje te norme upućuju.

1.5 PRIVREMENA REGULACIJA PROMETA

Za vrijeme izvođenja radova sanacije potrebno je osigurati i provesti privremenu regulaciju prometa. Predlaže se zatvaranje zaustavnog traka. Prije izvođenja radova potrebno je najaviti i dogovoriti provođenje privremene regulacije prometa sa odgovornom osobom od strane Investitora.

2. UVJETI KAKVOĆE MATERIJALA ZA SANACIJU

2.1 POLIMER-CEMENTNI SANACIJSKI MORT

Polimer-cementni mort klase R 4 – tiksotropni (prema HRN EN 1504-3)

$d_{\max} = 4\text{ mm}$

Tlačna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 12190) 45 N/mm²

Prionljivost na podlogu (EN 1542) $\geq 2,0\text{ MPa}$

Termička kompatibilnost (smrzavanje-odmrzavanje)

Prionljivost nakon 50 ciklusa (EN 13687-1) $\geq 2,0\text{ MPa}$

Modul elastičnosti (EN 13412) $\geq 20\text{ GPa}$

2.2 BETON ZA NOVE ELEMENTE

Ukoliko je potrebno ugraditi novi beton, on treba biti za razred okoliša XC4, XD3, XF4, klasa C35/45, debljina zaštitnog sloja 4 cm, $d_{\max} = 16\text{ mm}$.

2.3 ARMATURA

Čelik koji će se ugrađivati mora u pogledu karakteristika ispunjavati uvjete prema propisima iz područja 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 te HRN CR 10260.

Polimercementni premaz za zaštitu „otvorene“ armature od elektrokemijskih utjecaja i procesa koji se mogu odvijati u betonu, izloženom eksploatacijskim i uvjetima okoline.

Prionljivost na čelik $\geq 2,0\text{ N/mm}^2$

2.4 POLIMER-CEMENTNI VEZNI SLOJ

Za ostvarivanje dobre veze između starog i novog betona može se upotrebljavati vezni sloj koji je izrađen na bazi polimer-cementnog veziva (ukoliko je u sustavu koji deklarira proizvođač).

Kontrolnim ispitivanjem dokazati da je prionljivost za podlogu $>2,0\text{ N/mm}^2$.

2.5 ZAVRŠNI PREMAZ ZA BETON

Trajno-elastični hidroizolacijski zaštitni premaz („C“)

Na betonskim površinama se nanosi trajno-elastični hidroizolacijski površinski premaz, sa oznakom „C“ prema točki 3.3 iz norme *HRN EN 1504-2: Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija; dio 2: Proizvodi i sustavi za površinsku zaštitu*.

Debljina sloja 1,250 - 1,50 mm

Prionljivost (EN 1542) $\geq 0,8$ (min. 0,5) MPa

Termička kompatibilnost (smrzavanje-odmrzavanje)

Prionljivost nakon 50 ciklusa (EN 13687-1) $\geq 0,8$ (min. 0,5) MPa

Premoštenje pukotina $> 0,2\text{ mm}$

Istezanje $> 50\%$

Koeficijent kapilarnog upijanja vode $< 0,1\text{ kg/m}^2\text{h}^{0,5}$

2.6 PANELI ZA ZAŠTITU OD BUKE

Paneli prema EN 14388:2005+AC:2008: *oprema za smanjivanje buke prouzrokovane cestovnim prometom*:

- Zvučna izolacija (EN 14388, EN 1793-1) > 25 dB
- Maksimalno statičko opterećenje od vjetra (EN 14388, EN 1794-1:2011) 2,45 kN/m²
- Otpornost na udar kamena (EN 14388, EN 1794-1)

3. PROGRAM KONTROLE KVALITETE I TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA

3.1 OPĆE ODREDBE ZA RADOVE

Sanaciju treba organizirati i izvoditi najprikladnije primjeni i sukladno Projektu, uz primjenu svih propisanih mjera zaštite i važećih propisa struke i prakse, a radovi moraju biti koordinirani i izvođeni po dinamičkom planu, unaprijed odobrenom od strane nadzora i investitora.

Kod pripreme, izvedbe i kontrole kvalitete treba se pridržavati uvjeta iz projekta, a za odredbe koje nisu specificirane treba se pridržavati važećih normativa i propisa.

Izvođač betonskih radova također mora izraditi **Priručnik osiguranja kvalitete i kontrole radova**, a koji se odnosi na osoblje koje upravlja, izvodi i verificira radove, opremu, postupke proizvodnje, sastojke i beton. Priručnikom trebaju biti definirane odgovornosti, nadležna tijela i odnosi osoblja koje upravlja, izvodi i verificira radove.

Radove treba izvoditi iz prethodno ispitanih i tijekom radova kontroliranih materijala.

Kontrola kvalitete podrazumijeva i laboratorijska ispitivanja materijala. Ispitivanja se moraju provoditi prema postupcima ispitivanja danim u normama HRN 1128, HRN EN 206 (referencijski postupci ispitivanja), i pratećim normama, te zahtjevima određenim ovim projektom.

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

Evidencija o svim isporukama i dokumentacija o kvaliteti gradiva i opreme, te provedenim ispitivanjima betona i morta, na gradilištu mora uvijek biti dostupna na uvid nadzornom inženjeru.

O svim materijalima potrebno je brinuti i ugrađivati ih u skladu s tehničkim svojstvima, pravilima struke i uputama proizvođača.

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

Materijali koji se koriste za ugradnju prihvaćaju se na temelju valjanih dokaza o kvaliteti, bilo da se radi o ispravama o sukladnosti, certifikatima i atestima za gotove proizvode, bilo da se kakvoća dokazuje ispitivanjem u tijeku izvedbe na izrađenim uzorcima kompozita spravljenih na gradilištu ili proizvodnom pogonu. Izvoditelj navedenu dokumentaciju predaje na prihvaćanje i ovjeru nadzornom inženjeru ili projektantu.

3.2 HIDRODINAMIČKO UKLANJANJE

Uklanjanje betona vrši se hidrodemoliranjem u debljinama predviđenim projektom upotrebom vodenih topova s prilagodljivim tlakom na mlaznici promjenljivim do 2500 bara ili na način da se na sapnici uređaja postavi konstantan pritisak (npr. 1500 bara) koji automatskim navođenjem vrši uklanjanje betona iste ili slabije kvalitete, kojem je struktura degradirana (npr. djelovanjem soli i smrzavanja, ...).

Postupak razbijanja betona ručnim alatima nije moguće koristiti, jer bi se tako u zoni sidara razmrvila struktura preostalih betona a nastale mikropukotine bi kasnije onemogućavale dobru prionjivost novog sanacijskog betona, i u zoni armature predstavljale porozan i propusan sloj. Također, ovakvim načinom bi se djelomično oštetila i armatura (točkasta oštećenja koja su prva mjesta za početak eventualne korozije tijekom eksploatacije), a udaranje o šipke armature prenosilo bi se i na dijelove mladog sanacijskog betona i morta, te u zaštitnom sloju na mjestima šipki vjerojatno uzrokovalo mikropukotine.

3.3 UGRADNJA VEZNIH, ZAMJENSKIH I ZAŠTITNIH SLOJEVA

Polimercementni vezni sloj

Efikasna ugradnja postiže se uribavanjem četkom kratkih krutih dlaka, na prethodno očišćenu i navlaženu podlogu (beton nakon hidrodinamičkog uklanjanja sloja i odstranjivanja skramice i nečistoća te zaostale vode).

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

Polimercementni mort za reprofiliranje

Ugradnja reparaturnog morta na svježi PC vezni sloj bez oplata ostvaruje se utiskivanjem pomoću metalne gladilice (gletera). Površina starog betona treba biti potpuno čista i navlažena a prije početka ugradnje potrebno je i strujom zraka ukloniti suvišnu vlagu.

Kod eventualnih debljina većih od 5cm reparaturni mort se izvodi u dva sloja. U obje varijante izvedbe posebnu pažnju obratiti na ugradnju morta ispod i oko šipki armature. Novi sloj se izvodi 4–6 sati nakon prvog.

Završni sloj zaštite betona

Završni sloj za zaštitu izvedenih površina izvodi se nanošenjem premaza četkom ili valjkom ručno, ili špricanjem odgovarajućim strojem.

Priprema podloge pranjem pod tlakom s mogućnošću regulacije pritiska do 800 bara uključuje samo uklanjanje cementne skramice s eventualnim ostacima nečistoća i nevezanih čestica vodenim topom (hidrodinamička obrada).

Za nanošenje završnog sloja beton mora biti suh (< od 6% vlage u betonu, starost minimalno 3 tjedna), radove pranja i čišćenja površina potrebno je izvesti minimalno 5 dana prije nanošenja impregnacijskog premaza (te bez naknadnog vlaženja ili polijevanja površina).

3.4 UVJETI KVALITETE PODLOGE ZA NASTAVAK RADOVA

Armirano-betonska podloga

Vlačna čvrstoća prionljivosti	≥	1,5 N/mm ² (iznimno 1,0 N/mm ²)
Hrapavost		cca 3 mm
pH otvorene površine betona		> 9,5
Otvorenost strukture		50% (vidljivih zrna agregata)
Vlažnost		prilagođena sustavu koji se nanosi

Površina čelika

Stupanj čistoće (DIN 55928)	D Sa 2 1/2
Otvorena ploha očišćenog čelika	< 6 sati

3.5 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 smije biti izložen vlazi, a naročito temperaturama <+5°C i >+30°C.

Spravljanje reparaturnih mortova kao i izvedeni radovi (slojevi) moraju biti efikasno zaštićeni od negativnih utjecaja naglog sušenja. Predviđeno vrijeme za njego vanje 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, prljanja prašinom i mehaničkih oštećenja.

3.6 SPRAVLJANJE MATERIJALA ZA UGRADNJU PRI SANACIJI

Spravljanje materijala dozvoljeno je samo strojno, sa prisilnim miješanjem, i uz maseno doziranje komponenata.

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

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

3.7 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 kontinuirano pratiti 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 i imati iskustvo sa time i mora zadobiti povjerenje i poštovanje vlasnika i izvoditelja.

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.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja – mortovi i premazi

Element	Radovi	SANACIJSKI SUSTAV			PREMAZ
		PRIONJIVOST Priprema podloge nakon uklanjanja betona, prije nanošenja novog betona i sanacijskih mortova	Tlačna i savojna čvrstoća morta	Prionjivost izvedenih slojeva mortova HRN EN 1542 ($\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$)	Prionjivost i debljina premaza HRN EN 1542 $\geq 0,8(0,5) \text{ N/mm}^2$
Površine betona za lokalnu reprofilaciju	uklanjanje betona	1 mjesto na 50 m ² površine ili min 1 serija (3 mjesta)	-	-	-
	ugradnja sanac. sustava	-	1 mjesto na 50 m ² površine ili min 1 serija (3 mjesta)	1 mjesto na 50 m ² površine ili min 1 serija (3 mjesta)	1 mjesto na 50 m ² površine ili min 1 serija (3 mjesta)

Izvođačka kontrola kvalitete

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).

Investitorska kontrola kvalitete

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

4. TROŠKOVNIK

A) OPĆENITO

Izvoditelj radova je dužan pridržavati se općih propisa za određenu vrstu radova, opisa troškovnika, ostalih dijelova projekta kao i uputa projektanta. Eventualne nejasnoće u opisima, shemama ili ostalim dijelovima projekta moraju se riješiti prije sklapanja ugovora. Izvoditelj je obavezan detaljno pregledati projektnu dokumentaciju, te stanje na mjestu izvedbe.

Naručitelj je dužan izvoditelju osigurati nesmetano izvođenje radova.

Izvoditelj radova je na gradilištu dužan voditi dnevnik radova i u njega uvoditi sve podatke o tijeku i opsegu radova, te pojedinačno bilježiti sve promjene i smetanje, koje bi mogle utjecati na rokove izvedbe i kvalitetu radova.

Dnevnik rada supotpisuje naručitelj ili njegov nadzorni inženjer svakodnevno.

Za kvalitetu radova izvoditelj jamči u ugovorenom roku od dana kada su radovi završeni i pismeno predati naručitelju.

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.

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

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 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.