OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

Naručitelj/Investitor:	**HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.** Širolina 4, HR-10000 Zagreb OIB: 57500462912
Projekt izradio:	**Geoexpert-I.G.M. d.o.o.** Horvaćanska c. 77, HR – 10000 Zagreb OIB: 99917958785
Građevina:	**Vijadukt Hreljin, autocesta A6**
Dio građevine:	**Sanacija oštećenja prijelazne naprave iznad upornjaka U2**
ZOP:	**18.08.22-02**
Oznaka projekta:	**PS-18.08.22-02-01**
Oznaka i broj MAPE:	**MAPA 1/2**
Vrsta projekta:	**Građevinski projekt**
Razina razrade:	**Izvedbeni projekt**

2. TEHNIČKI DIO

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

2.1. Projektni zadatak

Na temelju Ugovora URBROJ: 4211-100-21-02, KLASA: 500-01/21-01/151 sklopljenog između Hrvatskih autocesta d.o.o. i Poslovne udruge koju čine Institut IGH d.d. i Geoexpert-I.G.M. d.o.o., proveden je specijalistički pregled, te je izrađeno tehničko rješenje sanacije prijelazne naprave iznad upornjaka U2 na vijaduktu Hreljin u km 60+600 autoceste A6 Rijeka – Zagreb. Projektni zadatak je definiran prijavljenim oštećenjem, Klasa: 210-02-21-05/10, Urbroj: 4211-100-21-01 od 21.12.2021. godine.

2.2. Tehnički opis – zatečeno stanje

Vijadukt Hreljin izgrađen je na k.č. 4969, k.o. Praputnjak u 60+600 km autoceste A6 Rijeka – Zagreb, dionica: Oštrovica – Vrata. Vijadukt je dužine 535 m, sa rasponima 41,70+49,05x9+41,70 m. Izveden je tlocrtno u krivini R=700,0 m, sa uzdužnim usponom od 3,3% u smjeru Karlovca. Ukupna širina kolničke ploče iznosi 12,90 m. Prometna površina mosta sastoji se od dvije prometne trake širine 3,50 m te jedne zaustavne u širini 2,50 m. Na obje strane kolničke ploče izvedena je betonska zaštitna odbojna ograda tipa New Jersey.

Rasponska konstrukcija izvedena je od sandučastih nosača visine 3,50 m. Gornja pojasnica nosača je duljine 13,50 m, a donja 5,0 m. Preko sandučastog nosača izvedena je hidroizolacija i dva sloja asfalta.

Donji ustroj vijadukta čine upornjaci i deset stupišta. Stupišta su pravokutnog poprečnog presjeka dimenzija 3,2 x 5,0 m

Iznad svakog upornjaka izvedena je prijelazna naprava ukupnog pomaka 480 mm.

Tehnički opis sastavljen je temeljem specijalističkog pregleda provedenog tijekom srpnja 2022. godine te:

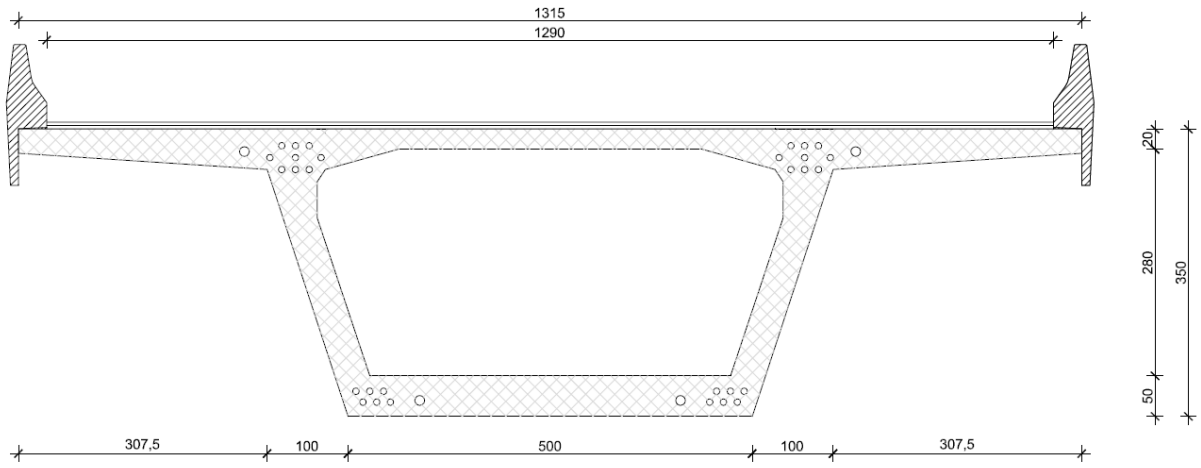
[1] dokumentacije koju je ustupio Naručitelj

[2] Z. Marić, D. Tkalčić: Nova postignuća u građenju betonskih mostova u Hrvatskoj, Građevinar 55 (2003) 4, 191 – 200

[3] Z. Dasović: Geodetski radovi na vijaduktu Hreljin, Građevinar 57 (2005) 4, 257 – 262

Slika 1_Vijadukt Hreljin – lijevo i desno u km 60+600 autoceste A6, Dionica: Vrata – Oštrovica

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

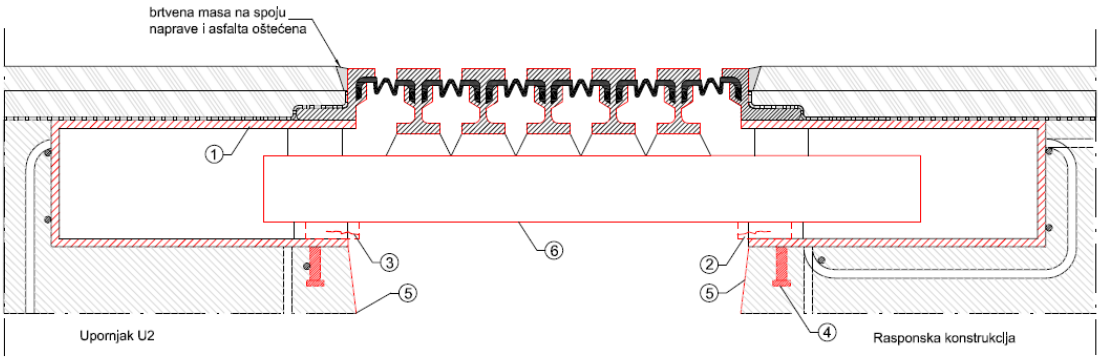


Slika 2_Poprečni presjek sandučastog nosača vijadukta Hreljin

2.3. Postojeće stanje – prijelazne naprave

Tijekom srpnja 2022. godine proveden je specijalistički pregled prijelazne naprave iznad upornjaka U2 na desnom objektu vijadukta Hreljin.
Tijekom pregleda utvrđena su značajna oštećenja prijelazne naprave u vidu:
- korozije i nedostajanja spojnih sredstava
- oslabljene veze između kutije prijelazne naprave i konstrukcije vijadukta
- korozija svih čeličnih segmenata prijelazne naprave
- pucanje materijala ležajeva naprave te njihovo izmicanje iz projektiranog položaja
- jake vibracije i lupanje tijekom prolaska vozila preko naprave

Na betonu zida upornjaka U2 i nosaču rasponske konstrukcije ispod prijelazne naprave uočeno je izluživanje, mrlje od korozije, raspucavanje zaštitnog sloja betona te mrlje od vlaženja kroz oštećenu prijelaznu napravu.



LEGENDA

① Korozija kutije i čeličnih profila naprave
② Pomak ležajeva naprave od projektiranog položaja
③ Pukotine u ležajevima
④ Upitna veza prijelazne naprave i konstrukcije; korodirana spojna sredstva - lokalno nedostaju
⑤ Degradacija betona upornjaka i nosača ispod naprave
⑥ Korozija traverzi

Slika 3_Shematski prikaz oštećenja zabilježenih tijekom pregleda prijelazne naprave iznad U2

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

2.4. Projektno rješenje i radovi sanacije

Postojeća prijelazna naprava iznad upornjaka U2 vadi se iz konstrukcije i zamjenjuje novom prijelaznom napravom dilatacijskih karakteristika kao postojeća.

Ugrađuje se nova prijelazna naprava češljastog tipa s poprečnom odvodnjom procjedne oborinske vode s kolnika i mogućnošću ukupnog pomaka 480 mm kao postojeća. Naprava se sastoji od niza češljastih modula izrađenih lijevanjem čelika ili strojnom obradom iz čeličnih ploča.

2.4.1. Uklanjanje postojeće prijelazne naprave

Uklanjanje postojeće prijelazne naprave vrši se zarezivanjem slojeva asfalta pod kutom od 90° i njihovo uklanjanje do postojeće hidroizolacije ispod. Uklanjanje asfalta vrši se vrlo pažljivo kombinacijom strojnog i ručnog uklanjanja. Predviđa se uklanjanje habajućeg sloja asfalta u punoj širini kolnika i dužini 10,0 m na svaku stranu od prijelazne naprave kako bi se obuhvatio sloj koji je već „krpan“ radi otvaranja udarnih rupa oko naprave i tehnološke mogućnosti izvedbe novog SMA sloja. Uklanjanje nosivog sloja predviđa se u punoj širini kolnika i dužini 3,0 m. Predviđena debljina asfalta na kolniku je 9,0 cm. U dužini 3,0 m na obje strane od prijelazne naprave, uklanjanje u debljini sloja od 6,0 cm vrši se strojno, dok se preostala 3,0 cm debljine vrše ručno kako se ne bi oštetila hidroizolacija. Postojeća hidroizolacija ne smije se oštetiti kako bi se mogao izvesti preklop sa novom hidroizolacijom. Izvođač treba uklanjanje vršiti vrlo pažljivo i provjeriti debljine asfalta na početku uklanjanja. Uklonjeni asfalt se odvozi s gradilišta i trajno zbrinjava.

Dužina uklanjanja nosivog sloja asfalta od 3,0 m na svaku stranu od naprave je odabrana kako bi se tehnološki mogao ugraditi novi nosivi sloj.

Nakon uklanjanja asfalta vrši se uklanjanje i otpuštanje postojeće prijelazne naprave iz konstrukcije. Prijelazna naprava se oslobađa hidrodemoliranjem betona i otpuštanjem sidara. Hidrodemoliranje se vrši cijelom širinom sidrene grede postojeće prijelazne naprave, predvidivo 65,0 cm, a u dužini koja je određena privremenom regulacijom prometa za pojedinu fazu radova. Ukoliko se tijekom hidrodemoliranja betona dođe do armature istu je potrebno sačuvati i očistiti do stupnja čistoće min Sa 2 1/2 sukladno HRN EN ISO 8501-4. Ankere kojima je postojeća prijelazna naprava pričvršćena u konstrukciju treba odrezati.

Nakon hidrodemoliranja i otpuštanja sidara prijelazne naprave, naprava se reže na manje segmente, odvozi s gradilišta i trajno zbrinjava.

2.4.2. Sanacija konstrukcije nakon uklanjanja postojeće prijelazne naprave

Nakon uklanjanja postojeće prijelazne naprave, otvorenu konstrukciju treba pregledati i utvrditi zone potrebne sanacije. Lokacije gdje je beton konstrukcije, odnosno beton unutar dilatacije degradiran radi procurivanja kolničkih voda kroz i iza kutije naprave treba sanirati.

Radove na uklanjanju degradiranog betona, i općenito na zamjeni prijelazne naprave treba vršiti pažljivo i posebno paziti na užad za prednapinjanje, koja se ne smije oštetiti.

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 reprofilacijski materijal odnosno sanacijski mort.

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.

Dok se ne ukloni postojeća prijelazna naprava, vrlo je teško točno predvidjeti debljine i lokacije potrebnog uklanjanja. Obzirom na uočena oštećenja, predviđa se da će biti potrebno ukloniti degradirane slojeve betona u debljini od 1,0 -3,0 cm i na manjim površinama lokalno od 3,0 – 5,0 cm.

Debljine uklanjanja ovise o stupnju degradacije betona ispod slojeva asfalta i hidroizolacije. Dubine uklanjanja sloja betona odobrava nadzorni inženjer nakon pregleda betonske površine.

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 da li je postojeća armatura i dalje sposobna prenositi zahtijevana

opterećenja. Kriteriji prema kojima se donosi odluka da li je 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 ISO8501-4 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.

Ugradnja polimer cementnog reparaturnog morta R4

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. Zahtijevane karakteristike sanacijskih materijala navedene su u točki 3.

Reprofilacija malih debljina ili izvedba poravnanja prije fiksiranja nove prijelazne naprave

Tamo gdje se hidrodemoliranjem, vodom pod visokim pritiskom (2000 – 2500) bara ukloni sloj betona u debljini do 15 mm ili je potrebno izravnanje površine prije ugradnje hidroizolacije, 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.

2.4.3. Hidroizolacija

Na novom betonu sidrenih greda u koji je ugrađena nova prijelazna naprava izvodi se nova hidroizolacija. Hidroizolacija se izvodi u preklopu od 10,0 cm s hidroizolacijom na objektu i dijelu upornjaka. Na strani prema prijelaznoj napravi hidroizolacija se izvodi u skladu s zahtjevima i uputama proizvođača prijelazne naprave kako bi se osigurala potpuna vodonepropusnost sustava.

Hidroizolacija se sastoji od sustava temeljnog i brtvenog sloja. Temeljni sloj izvodi se od dvokomponentne reakcijske epoksidne smole bez otapala i punila, obrađene kvarcnim pijeskom. Prije polaganja temeljnog sloja treba izravnati lokalne neravnine površine do najviše 500 cm^2 i udubljenja do 5 mm, a pojedinačno i dublje, epoksidnim mortom s dodatkom kvarcnog pijeska (1:3, 1:4) granulacije do najviše 2 mm. Epoksidni mort se nanosi na očvrsli osnovni premaz ili na svježe nanešeni osnovni epoksidni premaz. Sloj epoksidnog morta se posipava suhim kvarcnim pijeskom granulacije 0,1/0,8 mm. Nakon očvršćavanja morta s površine obavezno ukloniti sva nevezana zrna pijeska. Radovi na ugradnji epoksidnog morta ne smiju se vršiti u slučaju oborina, stvaranja rose, maglovitom vremenu te relativnoj vlažnosti zraka većoj od 75 %. Temperatura površine ne smije biti niža od 8°C niti viša od 40°C. Vlažnost betonske površine ne smije biti veća od 4% (m/m).

Brtveni sloj se sastoji od sloja elastomerne bitumenske trake s uloškom od poliesterskog filca, zavarene izravno na temeljni sloj. Brtveni sloj se izvodi preko suhog i potpuno očvrslog temeljnog sloja. Bitumenske trake polagati paralelno ili okomito obzirom na os objekta, od niže točke prema višoj. Potrebno je ostvariti preklop od minimalno 8 cm na uzdužnim rubovima trake i minimalno 10 cm na poprečnim rubovima. Poprečni spojevi trebaju biti razmaknuti minimalno 50 cm. Brtveni sloj mora biti potpuno slijepljen s temeljnim.

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

Jednoslojna hidroizolacija elastomernim bitumenskim trakama u svemu se izvodi prema zahtjevima OTU, knjiga IV, 7-01.9.

Hidroizolacija se izvodi pri povoljnim vremenskim uvjetima, pri temperaturi i vlažnosti zraka koju propisuje proizvođač materijala. Površina betona treba biti propisano ravna, čista i suha, bez nevezanog ili slabo vezanog materijala ili prašine. 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 1,0 N/mm^2.

Srednja vrijednost vlačne čvrstoće prionjivosti brtvenog sloja ispitana *pull-off* metodom (HRN EN 1542) treba biti veća ili jednaka 0,8 N/mm^{2,} a pojedinačni rezultat ne smije biti manji od 0,5 N/mm^2.

Karakteristike materijala za izvedbu hidroizolacije navedene su u točki 3.

2.4.4. Ugradnja nove prijelazne naprave

Ugrađuje se nova češljasta prijelazna naprava minimalnog ukupnog pomaka 480 mm kao postojeća. Prije dobave i ugradnje nove naprave izvodi se geodetsko snimanje u svrhu izrade radioničkog nacrta naprave sa svim detaljno razrađenim elementima potrebnim za izradu prijelazne naprave.

Radionički nacrt prije izrade odobrava nadzorni inženjer. Prijelazna naprava vrši se isključivo prema uputama proizvođača i s odgovarajućom opremom. Postavljanje prijelazne naprave vrši se povezivanjem ankera prijelazne naprave s armaturom konstruktivnog elementa vijadukta. Tijekom cijele postave i fiksiranja prijelazne naprave obavezno je geodetsko praćenje i kontrola položaja naprave. Nakon fiksiranja prijelazne naprave u dilatacijski otvor izvodi se betoniranje do razine betona postojeće konstrukcije betonom C35/45. Prije puštanja u promet beton treba imati tlačnu čvrstoću minimalno 25 N/mm^2. Konačno učvršćivanje prijelazne naprave u konstrukciju vrši se sidrenim vijcima u tipu i rasporedu prema odredbama proizvođača naprave.

Tijekom ugradnje prijelazna naprava treba biti tvornički prednamještena u neutralni položaj pomaka s obzirom na temperaturne uvjete okoliša i imati mogućnost dodatnog podešavanja prije ugradnje. Odvodnju prijelaznih naprava treba spojiti na odvodnju objekta prema detalju proizvođača naprave.

Preporuka je prijelaznu napravu izvesti u jednom segmentu cijelom širinom rasponske konstrukcije, međutim obzirom na prometne uvjete Izvođač treba uzeti u obzir izvedbu nove prijelazne naprave u dva dijela sukladno predviđenoj regulaciji prometa tijekom radova. Nova prijelazna naprava mora imati mogućnost izvedbe iz dva dijela uz zadovoljenje svih konstruktivnih i trajnosnih zahtjeva za napravu.

Zahtjevi za prijelaznu napravu dani su točkom 3 ovog tehničkog rješenja sanacije.

2.4.4. Asfaltni slojevi

Nakon ugradnje prijelaznih naprava vrši se ugradnja novih slojeva asfalta tamo gdje su ranije uklonjeni.

Preko hidroizolacije ugrađuje se nosivi sloj u punoj širini kolnika i dužini 3,0 m na svaku stranu od prijelazne naprave. Kao nosivi sloj ugrađuje se AC 16 bin 45/80-65 AG6 M1 u prosječnoj debljini sloja 5,0 cm. Preko njega se izvodi habajući sloj SMA 16 45/80-65 AG1 M1, prosječne debljine 4,0 cm.

Eventualne razlike projektirane debljine slojeva i stvarne visine od kote hidroizolacije do nivelete prilagođavaju se promjenjivom debljinom zaštitnog sloja hidroizolacije, ali ne manjom od najmanje tehnološke debljine sloja.

Nosivi sloj asfalta treba zadovoljiti uvjete norme HRN EN ISO 13108-1 i druge važeće propise, a habajući sloj treba zadovoljiti uvjete norme HRN EN ISO 13108-6 i druge važeće propise. Ugradnju

asfaltnih slojeva treba izvršiti strojno valjanjem do potrebne zbijenosti, uz upotrebu vodilica za navođenje visina. Ravnost ugrađenih slojeva asfalta u uzdužnom i poprečnom smjeru treba biti sukladna zahtjevima OTU 2001 i Pravilniku za asfaltne kolnike (NN 48/21). Prije ugradnje asfaltnih slojeva provodi se geodetski snimak stanja nakon sanacije betona, a prije ugradnje asfalta, te Izvođač izrađuje prijedlog nivelete koji odobrava nadzorni inženjer.

Ugradnju asfalta treba izvršiti za suhog vremena i pri temperaturama zraka višim od 5°C. Ugradnju asfalta za vlažnog i kišnog vremena strogo nije dozvoljeno vršiti.

Na sve spojeve starog i novog asfalta, neposredno prije ugradnje habajućeg sloja asfalta ugraditi brtvenu bitumensku traku. Rešku između asfalta i betonskih New Jersey-a zatvoriti vrućom polimerom modificiranom bitumenskom masom.

Asfaltna mješavina se ugrađuje strojno finišerom s visokim stupnjem pretkomprimacije (min. 88% u odnosu na optimalnu prostornu masu asfaltne mješavine), jednoliko po cijeloj širini finišera. Ugradnja mora biti kontinuirana bez prekida. Ručno podbacivanje na položeni sloj nije dopušteno. Temperatura asfaltne mješavine prilikom razastiranja ne smije biti niža od 150°C. Valjanje habajućeg asfaltnog sloja provoditi isključivo s valjcima s čeličnim bandažama ukupne mase oko 10t. Upotreba kombiniranih valjaka i valjaka s gumenim kotačima nije dozvoljena. Asfalt izvesti sa što manje poprečnih spojeva.

Uzdužne i poprečne spojeve izvesti na način da asfalt na spojevima ima istu gustoću i svojstva kao i na ostalim dijelovima površine. Rubovi spojeva trebaju biti vertikalno zarezani. Vertikalna površina na hladnim spojevima treba se dobro premazati vezivom. Vezivo je vrući bitumen ili odgovarajuća bitumenska masa u količini približno 50g/m^1 za 1 cm debljine asfaltnog sloja.

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

2.4.5. Horizontalna signalizacija

Preko novo ugrađenog asfalta iscrtavaju se nove uzdužne oznake na kolniku. Uzdužne oznake se izvode kao postojeće.

Iscrtavaju se dvije pune linije širine 20,0 cm i jedna isprekidana linija širine 20,0 cm.

Linije se iscrtavaju na potezu prethodno uklonjenog i ponovo ugrađenog habajućeg sloja asfalta.

Linije su bijele boje i svojstvima trebaju zadovoljiti zahtjeve iz čl. 56. Pravilnika o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/19).

Svojstva uzdužnih linija na kolniku definirana su točkom 3 ovog projekta.

2.4.6. Injektiranje pukotina

Ukoliko se na konstruktivnim elementima (upornjak i nosači u zoni dilatacije) nakon hidrodemoliranja degradiranog betona uoče pukotine koje su površinske širine 0,3 mm i veće, treba ih sanirati injektiranjem dvokomponentnom epoksidnom smolom preko prethodno ugrađenih pakera. Nakon provedenog injektiranja, pakere je potrebno ukloniti ili odrezati. 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.

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

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 kutem 45°, naizmjenično s jedne i druge strane pukotine. Izbušene rupe se čiste i ispuhuju zrakom pod pritiskom, nakon čega slijedi ugradnja pakera. Na dijelu nosača injektiranje se vrši preko ljepljenih pakera, dok je na ostatku konstrukcije dozvoljeno koristiti bušene pakere.
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. 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.

2.6. Regulacija prometa tijekom izvođenja radova

Radovi na izmjeni prijelazne naprave se predviđaju u dvije faze, na jednoj pa drugoj polovici kolnika. Sukladno ovome predviđena je privremena regulacija prometa elaboratom br. PS-18.08.22-02-01, MAPA 2/2.

Predviđa se da je za pojedinu fazu izvedbe, privremenu regulaciju prometa potrebno postaviti i održavati 20 dana do završetka radova, odnosno ukupno trajanje za dvije faze radova je 2x20 dana, uz napomenu da na vrijeme izvedbe pojedinih radova direktno utječu vremenski uvjeti tijekom radova i organizacija Izvođača radova.

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

2.7. Instalacije

Obzirom na opseg radova ne očekuje se utjecaj radova na eventualne instalacije. Svi radovi trebaju se vršiti na način da instalacije budu zaštićene te potpuno funkcionalne nakon završetka radova sanacije. Izvođač treba od Investitora zatražiti podatke o eventualnim instalacijama u zoni izvedbe radova.

2.8. Geodetski radovi

Tijekom provođenja radova sanacije, sve faze radova se geodetski prate sa svrhom obračuna količina izvedenih radova i izrade prijedloga nivelete. 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). Sve radove vezane uz izvedbu nove prijelazne naprave treba kontinuirano geodetski pratiti. Geodetski elaborat treba izraditi prema Pravilniku o geodetskom projektu (NN 12/14, 56/14).

2.9. Dinamika izvođenja radova

U nastavku je navedena dinamika izvedbe radova. Dinamika je ista za svaku od dvije predviđene faze izvedbe.

- Uklanjanje slojeva asfalta na površinama predviđenim projektom
- Oslobađanje sidra stare prijelazne naprave hidrodemoliranjem vodom pod visokim pritiskom (2000-2500 bara)
- Vađenje stare prijelazne naprave iz konstrukcije, rezanje na manje segmente, odvoz i trajno zbrinjavanje
- Obrada otvorene dilatacije i priprema za ugradnju nove prijelazne naprave sukladno zatečenom stanju betona konstrukcije i zahtjevima proizvođača naprave
- Dobava, fiksiranje i ugradnja nove češljaste prijelazne naprave ukupnog pomaka kao postojeća
- Izvedba novog nosivog sloja AC 16 bin 45/80-65 AG6 M1, prosječne debljine 5,0 cm
- Izvedba novog habajućeg sloja SMA 16 45/80-65 AG5 M1, prosječne debljine 4,0 cm
- Iscrtavanje novih uzdužnih oznaka na kolniku

Izvođač može u dogovoru s Investitorom promijeniti dinamiku izvođenja.

Projektant
Margareta Kožar, dipl.ing.građ.

Naručitelj/Investitor:	**HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.** Širolina 4, HR-10000 Zagreb OIB: 57500462912
Projekt izradio:	**Geoexpert-I.G.M. d.o.o.** Horvaćanska c. 77, HR – 10000 Zagreb OIB: 99917958785
Građevina:	**Vijadukt Hreljin, autocesta A6**
Dio građevine:	**Sanacija oštećenja prijelazne naprave iznad upornjaka U2**
ZOP:	**18.08.22-02**
Oznaka projekta:	**PS-18.08.22-02-01**
Oznaka i broj MAPE:	**MAPA 1/2**
Vrsta projekta:	**Građevinski projekt**
Razina razrade:	**Izvedbeni projekt**

3. UVJETI KVALITETE MATERIJALA

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

3.1. Reparaturni mort za sanaciju degradiranog betona

Za sanaciju oštećenih betonskih površina koristi se polimercementni reparaturni mort za reprofilaciju AB površina klase R4 (f_c=45 N/mm^2), prema HRN EN 1504-3:2005.

D_{max} 2,5 mm

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)
Savojna čvrstoća nakon 28 dana (HRN EN 196/1)	8,0 N/mm^2
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}

3.2. 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

3.3. 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 valjano Izjavu o svojstvima sukladno tehničkoj specifikaciji.

3.4. Hidroizolacija

Hidroizolacija se izvodi sustavom od temeljnog sloja od dvokomponentne epoksidne smole bez otapala i punila, obrađene kvarcnim pijeskom i jednog sloja elastomerne bitumenske trake s uloškom od poliesterskog filca sa mineralnim posipom, koja se ugrađuje na temeljni sloj. Preklopi hidroizolacije trebaju biti minimalno 10 cm. Obavezno treba ostvariti preklop hidroizolacije. Hidroizolacija bitumenskim trakama izvodi se prema zahtjevima OTU, knjiga IV, 7-01.9.

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

Epoksidna smola

Epoksidna smola treba biti bez otapala i punila, niske viskoznosti, otporna na visoke temperature i mora zadovoljiti uvjete iz tablice 1.

Tablica 1_Uvjeti kvalitete epoksidne smole

Svojstvo	Jedinica mjere	Uvjet[a]	Postupak ispitivanja
Viskoznost kod 12 °C	mPa s	≤ 4000	HRN EN ISO 3219
Ostatak nakon žarenja	% (*m*/*m*)	≤ 1	EN ISO 3451-1
Vrijeme miješanja i obrade	min	≤ 10	TP-BEL-EP, točka 3.2.3
Otvrdnjavanje: - tvrdoća nakon 7 dana - vrijeme otvrdnjavanja kod normalne klime - vrijeme otvrdnjavanja kod 12 °C i 85 % relativne vlažnosti zraka	 -- h h	 ≥ 60 ≤ 18 ≤ 40	TP-BEL-EP, točka 3.2.4
Udio nehlapljivih sastojaka	% (*m*/*m*)	≥ 98	TP-BEL-EP, točka 3.2.6
Upijanje vode u očvrslom stanju	% (*m*/*m*)	≤ 2,5	TP-BEL-EP, 3.2.8
[a] Odnosi se na smjesu komponenata			

TP-BEL-EP Technische Prüfvorschriften für Reaktionsharze für Grundierungen, Versiegelungen und Kratzspachtelungen unter Asphaltbelägen auf Beton (Njemački standard za brtvljenje i zaštitu betonskih cestovnih temelja ispod asfalta na mostovima)

Osim uvjeta navedenih u tablici 1, epoksidna smola mora biti otporna na vlagu sukladno TP-BEL-EP (točka 3.2.5.) i otporna na visoke temperature prema TP-BEL-EP (točka 3.3.3.)

U svrhu identifikacije proizvoda, proizvođač ili dobavljač mora dati sve relevantne podatke vezane za postupak primjene (oznaku proizvoda, broj šarže i datum proizvodnje, omjere komponenata, potrebnu količinu materijala, vrijeme obrade, minimalno potrebno vrijeme čekanja za ugradnju bitumenske trake).

Epoksidna smola treba biti dostavljena na gradilište sa valjanom Izjavom o svojstvima kojom se dokazuju bitne značajke proizvoda.

Pijesak za posipavanje

Pijesak za posipavanje i obradu epoksidnom smolom mora biti kvarcni, uvjeta kvalitete prema tablici 2.

Tablica 2_Uvjeti kvalitete kvarcnog pijeska

Svojstvo	Jedinica mjere	Uvjet	Postupak ispitivanja
Zrnatost 0,1/0,8 mm:			HRN EN 933-1
- udio zrna < 0,063 mm	% (*m*/*m*)	≤ 0,5	
- podzrna	% (*m*/*m*)	≤ 5	
- nadzrna	% (*m*/*m*)	≤ 10	
Zrnatost 0,5/1,2 mm:			
- udio zrna < 0,063 mm	% (*m*/*m*)	≤ 0,3	
- podzrna	% (*m*/*m*)	≤ 5	
- nadzrna	% (*m*/*m*)	≤ 10	

Bitumenska traka za hidroizolaciju na kolniku

Brtveni sloj izvodi se od elastomerne bitumenske trake s visoko položenim uloškom od poliesterskog filca nazivne debljine 5 mm. Bitumenska traka mora biti homogena, jednolike debljine, bez nabora i oštećenja. Svojstva elastomerne bitumenske trake za zavarivanje s uloškom od poliesterskog filca moraju zadovoljiti uvjete kvalitete navedene u tablicama 3. i 4.

Tablica 3_ Opći uvjeti kvalitete polimerne bitumenske trake za zavarivanje s uloškom od poliesterskog filca

Svojstvo	Jedinica mjere	Uvjet	Postupak ispitivanja
Površinska masa uloška od poliesterskog filca	g/m^2	≥ 250	DIN 18192 *
Udio punila u bitumenskoj masi	% (*m*/*m*)	≤ 40	TP-BEL-B, Teil 1, točka 3.8
Debljina sloja bitumenske mase iznad uloška	mm	0,5 – 1,3	TP-BEL-B, Teil 1, točka 3.13
Debljina sloja bitumenske mase ispod uloška, najmanje	mm	3,0	TP-BEL-B, Teil 1, točka 3.13
Maksimalna vlačna sila (uzdužno, poprečno, dijagonalno)	N	≥ 550	HRN EN 12311-1 TP-BEL-B Teil 1, točka 3.17
Istezanje pri najvećoj vlačnoj sili (uzdužno, poprečno, dijagonalno)	%	≥ 30	HRN EN 12311-1 TP-BEL-B Teil 1, točka 3.17
Vodonepropusnost (2 bara / 24 sata)	--	vodonepropusna	HRN EN 1928, Metoda B
Upijanje vode	%	≤ 5	HRN EN 14223
Ponašanje pri niskim temperaturama (0 °C, r = 35 mm, 5s)	--	bez pukotina pri savijanju	HRN EN 1109
Otpornost na visokim temperaturama	--	≥ + 90	HRN EN 1110

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

Svojstvo	Jedinica mjere	Uvjet	Postupak ispitivanja
Točka razmekšanja bitumenske mase: - elastomerna - plastomerna	 °C °C	 ≥ 120 ≥ 150	HRN EN 1427
Savitljivost pri niskoj temperaturi -elastomerna -plastomerna	°C	 ≤ – 10 ≤ – 5	HRN EN 1109
Posmična čvrstoća	N/mm^2	navesti	HRN EN 13653
Čvrstoća veze	N/mm^2	navesti	HRN EN 13596
Kompatibilnost pri zagrijavanju	--	navesti	HRN EN 14691
Otpornost prema zbijanju asfaltnog sloja	--	otporna	HRN EN 14692
Ponašanje pri ugradnji lijevanog asfalta	--	navesti	HRN EN 14693
**Odnosi se na originalno upotrijebljeni uložak.			

Tablica 4_Uvjeti kvalitete polimerne bitumenske trake za zavarivanje s uloškom od poliesterskog filca u ovisnosti o nominalnoj debljini

Svojstvo	Jedinica mjere	Uvjet		Postupak ispitivanja
		4 mm	5 mm	
Debljina trake, niti na jednom mjestu manja od	mm	3,6	4,5	HRN EN 1849-1
Debljina sloja bitumenske mase ispod uloška	mm	1,8	≥ 3,0	TP-BEL-B, Teil 1, 3.13
Udio bitumena, najmanje	g/m^2	3200	4200	DIN 52123

Osim podataka navedenih u tablicama 3. i 4. proizvođač ili dobavljač mora navesti najmanje još i slijedeće podatke:

- oznaku proizvoda
- broj šarže i datum proizvodnje
- ukupnu masu bitumenske trake po jedinici površine
- ukupni udio bitumena po jedinici površine
- vrstu polimera
- vrstu punila u bitumenskoj masi
- masu po jedinici površine sirovog, neimpregniranog uloška
- najveću vlačnu silu uloška
- istezanje uloška pri najvećoj vlačnoj sili
- širinu i duljinu bitumenske trake

Brtveni sloj hidroizolacije mora se ugraditi maksimalno unutar pet dana od izvedbe temeljnog sloja. Srednja vrijednost vlačne čvrstoće temeljnog sloja s betonskom podlogom treba biti najmanje 1,5 N/mm^2, a pojedinačna vrijednost ne smije biti manja od 1,0 N/mm^2. Srednja vrijednost vlačne čvrstoće brtvenog sloja mora biti najmanje 0,8 N/mm^2, a pojedinačna ne smije biti manja od 0,4 N/mm^2.

3.5. Epoksidni mort za sanaciju debljina do 15 mm ili poravnanja konstrukcije

Dvokomponentni epoksidni mort koristi se za sanaciju manjih debljina (do maksimalno 15 mm) ili poravnanja konstrukcije. Koristi se brzoočvršćujući epoksidni mort iz razloga bržeg prelaska iz jedne u drugu fazu radova.
Karakteristike morta su sljedeće:

Tlačna čvrstoća nakon 1 dana, pri 20°C (HRN EN 12190) ≥ 20,0 N/mm^2

Tlačna čvrstoća nakon 28 dana, pri 20°C (HRN EN 12190) ≥ 50,0 N/mm^2

Čvrstoća na savijanje nakon 28 dana (HRN EN 196-1) ≥ 15,0 N/mm^2

Adhezijska prionljivost nakon 1 dan (HRN EN 1542) ≥1,5 N/mm^2

Otpornost na smrzavanje i odmrzavanje uz prisutnost soli na 50 ciklusa, prionjivost (prema HRN EN 13687-1) otporan ≥1,50 N/mm2

3.6. 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 5_ 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
	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				

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

HRN EN 13808				
Točka norme	Svojstvo	Ispitna norma	C 55 BP Z C 60 BP Z	
			Razred	Zahtjev
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.

3.7. Bitumenska brtvena traka za spojeve

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

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

3.8. Asfalt

Izvođač radova mora 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.

Na izvedenu hidroizolaciju ugrađuje se zaštitni sloj, AC 16 bin 45/80-65 AG6 M1, prosječne debljine 5,0 cm. Habajući sloj asfalta izvodi se od asfaltne mješavine SMA 16 45/80-65 AG1 M1, prosječne debljine 4,0 cm. Podlogu prije ugradnje svakog sloja asfalta dobro poprskati bitumenskom emulzijom za spajanje slojeva. Neposredno prije ugradnje habajućeg sloja asfalta na sve vertikalne reške postaviti brtvenu bitumensku traku. Sve asfaltne mješavine moraju biti dostavljene sa Izjavom o svojstvima, prethodni i radni sastavi u skladu sa važećom zakonskom regulativom i normama. Dužnost izvođača je sastaviti i predati Program kontrole kakvoće materijala i radova na ovjeru Projektantu i Nadzornom inženjeru. Na temelju ovjerenog Programa provodi se Izvođačka kontrola kvalitete materijala i izvedenih radova u pisanom obliku i predaje na uvid Nadzornom inženjeru. U izvještaju se nalaze rezultati ispitivanja sastavnih materijala za izradu asfaltnih mješavina; bitumen, punilo, drobljeni pijesak i frakcije kamenog agregata) te ispitivanja proizvodnje asfaltnih mješavina. Nakon što je sloj izveden, dužnost je Izvođača izrada geodetskog snimka cijelog sloja (visina, položaj, uzdužni i poprečni pad).

Nadzorni inženjer može zatražiti dodatnu provjeru kakvoće sastavnih materijala za proizvodnju asfaltnih mješavina. Investitor je dužan osigurati kontrolna ispitivanja na temelju kojih Nadzorni inženjer donosi konačnu ocjenu izvedenih asfaltnih slojeva. Ako se utvrdi odstupanje od propisane kakvoće, Izvođač je dužan o svom trošku izvaditi dodatne uzorke. Asfaltne mješavine moraju zadovoljavati karakteristike prema tablicama br. 6 do 7.

Tablica 6_Fizičko – mehanička svojstva bitumenske mješavine za habajući sloj SMA 16 45/80-65 AG1 M1

HRN EN 13108-5		
Točka 5.4. [(a)]	Udio šupljina, *V*, % (*V*/*V*)	$V_{min3,0}$
		$V_{max6,0}$
Točka 5.5 [(a)]	Ispuna šupljina bitumenom, *VFB* (%)	VFB_{minNR}
		VFB_{maxNR}
Točka 5.6 [(b)]	Najveći razred ocjeđivanja veziva, % (*m*/*m*)	$D_{0,3}$
Točka 5.7 [(c)]	Najmanji omjer indirektne vlačne čvrstoće, *ITSR* (%)	$ITSR_{80}$
Točka 5.9 [(d)] Tablica 13	Najveća brzina deformacije, WTS_{AIR}, mm/10^3 ciklusa	$WTS_{AIR\ 0,05}$
Točka 5.9 [(d)] Tablica 14	Najveća relativna dubina kolotraga, PRD_{AIR} (%)	$PRD_{AIR\ 5,0}$

[(a)] uzorci se spravljaju Marshall zbijačem, 2×50 udaraca (HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.2), a volumetrijska svojstva se određuju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.2
[(b)] ispitivanje se provodi sukladno normi HRN EN 12697-18
[(c)] uzorci se spravljaju Marshall zbijačem, 2×35 udaraca, a ispituju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.3
[(d)] uzorci se spravljaju valjkastim zbijačem prema *Dodatku C* norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.20 (P_{98} – P_{100}), a ispituju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6 ili se uzimaju iz izvedenog asfaltnog sloja prema *Dodatku C* norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.21 (P_{98} – P_{100}), a ispituju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1

Tablica 7_ Fizičko mehanička svojstva bitumenske mješavine za vezni sloj AC 16 bin 45/80-65 AG6 M1

HRN EN 13108-1	Svojstvo	Uvjet kvalitete
Točka 5.2.2 [(a)]	Udio šupljina, *V*, % (*V*/*V*)	V_{min4}
		V_{max7}
Točka 5.3.3.[(a)]	Ispuna šupljina bitumenom, *VFB* (%)	VFB_{minNR}
		VFB_{maxNR}
Točka 5.2.4. [(b)]	Najmanji omjer indirektne vlačne čvrstoće, *ITSR* (%)	$ITSR_{80}$
Točka 5.2.6 [(c)] Tablica 8	Najveća brzina deformacije, WTS_{AIR}, mm/10^3 ciklusa	$WTS_{AIR\ 0.05}$
Točka 5.2.6.[(c)] Tablica 9	Najveća relativna dubina kolotraga, PRD_{AIR} (%)	$PRD_{AIR\ 5,0}$
Točka 5.3.4.	Najmanji udio šupljina u agregatu , VMA_{min}, % (V/V)	VMA_{minNR}
OTU/2001. tablica 6-02-3 [(a)]	Stabilnost kod 60 °C, najmanje kN	*8*
	Odnos stabilnosti i deformacije kod 60 °C, najmanje kN/mm^2	*2,2*

(a) uzorci se spravljaju Marshall zbijačem, 2×50 udaraca (HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.2), a volumetrijska svojstva se određuju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.2

(b) uzorci se spravljaju Marshall zbijačem, 2×35 udaraca, a ispituju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.3

(c) uzorci se spravljaju valjkastim zbijačem prema *Dodatku C* norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.20 (P_{98} – P_{100}), a ispituju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6 ili se uzimaju iz izvedenog asfaltnog sloja prema *Dodatku C* norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.21 (P_{98} – P_{100}), a ispituju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6.

Tablica 8_Granulometrijski sastav bitumenskih mješavina

Otvor sita [mm]	AC 16 bin 45/80-65 AG6 M1	SMA 16 45/80-65 AG1 M1
	Prolaz kroz sito, % (m/m)	
0,063	2 – 10	7 – 12
0,25	5 – 22	9 – 17
1,0	13 – 32	--
2,0	22 – 40	16 – 28
4,0	34 – 50	20 – 33
8,0	48 – 68	27 – 43
11,2	--	35 – 60
16,0	90 – 100	90 – 100
22,4	100	100
31,5		
45,0	--	--

Tablica 9_Svojstva izvedenog asfaltnog sloja

Svojstvo		Zahtjev	
		AC 16 bin 45/80-65 AG6 M1	SMA 16 45/80-65 AG1 M1
Stupanj zbijenosti, %		≥ 98	≥ 98
Udio šupljina, %(*V*/*V*)		3,5 do 9	2,5 do 8
Debljina sloja, *d*, dopušteno odstupanje		-15% pojedinačne vrijednosti -5% srednja vrijednost	-15% pojedinačne vrijednosti -5% srednja vrijednost
Uzdužna ravnost (IRI_{100}), m/km		≤ 2,0	≤ 1,2/1,7
Hvatljivost, SRT		ne ispituje se	≥ 58
Dubina teksture, mm		ne ispituje se	≥ 0,6
Povezanost slojeva, N/mm^2		≥ 0,8	≥ 1,0
Otpornost na pojavu kolotraga	WTS_{AIR} (mm/10^3 cikl)	≤ 0,05	≤ 0,05
	PRD_{AIR} (%)	≤ 5,0	≤ 5,0
Visina sloja: dopušteno visinsko odstupanje sloja, najviše mm		15 prosječno 20 pojedinačno	10 prosječno 15 pojedinačno
Poprečni pad: dopušteno odstupanje od projektiranog poprečnog pada (svaki profil), najviše %(aps.)		0,4	0,4
Položaj sloja: dopušteno odstupanje najviše mm		25	25

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.

Za ohrapljivanje površine za habajući sloj, izvedeni sloj se posipa kamenom sitneži eruptivnog porijekla koja je prethodno obavijena bitumenskim filmom.

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. Prilikom izvođenja habajućeg sloja koristiti bitumensku traku za spoj "vruće na hladno". Uzdužni radni spojevi slojeva moraju biti izmaknuti najmanje 15 cm. Poprečni radni spojevi slojeva moraju biti izmaknuti najmanje 1 m. Na spoju asfaltnog sloja s nekom drugom vrstom materijala (beton, metal) mora se izraditi razdjelnica ispunjena vrućom bitumenskom masom ili samoljepivom bitumenskom trakom.

Za ispitivanja asfalta primjenjuju se sljedeće norme:

Ispitivanje površinskih svojstava kolnika

HRN EN 13036-1:2011	Površinska svojstva cesta i aerodromskih operativnih površina - Metode ispitivanja - 1. dio: Mjerenje dubine makroteksture površine kolnika volumetrijskim postupkom
HRN EN 13036-4:2004	Površinska svojstva cesta i aerodromskih operativnih površina - Ispitne metode - 4. dio: Metoda mjerenja otpornosti površine na klizanje - Ispitivanje klatnom
HRN EN 13036-7:2004	Površinska svojstva cesta i aerodromskih operativnih površina - Ispitne metode -- 7. dio: Mjerenje neravnosti slojeva kolnika: ispitivanje mjernom letvom

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 – Odred. točke razmek. - Metoda prstena i kuglice

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

3.9. 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 pune linije bijele boje u širini 20,0 cm i isprekidane linije 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

3.10. Prijelazna naprava

Čelična prijelazna naprava češljastog tipa.

Ukupni minimalni pomak 480 mm.

Čelični moduli lijevani ili izrezani iz čelika S355J2+N

Dvokomponentni epoksidni sustav premaza čeličnih profila prijelazne naprave mora zadovoljavati uvjete sustava zaštite od korozije sa cink – zaštitom prema EN12944-5 SUSTAV C5-M, A5M.06

AKZ sustav:	pjeskarenje do sjaja min	Sa 2 ½ (HRN EN 12944-5)
	osnovni sloj 2K epoksidni cink u prahu	1 x 70 = 70 µm
	dva zaštitna međusloja (2K epoksidni pigment granulat željeza)	2 x 80 = 160 µm
	1. završni sloj (2K poliuretan pigment granulat željeza)	1 x 80 = 80 µm
	2. završni sloj (2K poliuretan pigment granulat željeza)	1 x 80 = 80 µm

AKZ sustav; ukupno NDFT min 390 µm.

Prijelaznu napravu se preporučuje ugraditi u jednom komadu.

Ukoliko Naručitelj radi uvjeta prometa zahtjeva ugradnju iz dva dijela, Izvođač treba biti spreman i opremljen za ovakav način izvedbe, a odabrana prijelazna naprava treba i uz ovaj način ugradnje imati tražena konstruktivna i trajnosna svojstva.

Prijelazna naprava treba posjedovati Hrvatsku tehničku ocjenu ili Europsku tehničku ocjenu, kojom se dokazuju bitne značajke proizvoda.

3.11. Beton za izvedbu sidrenih greda naprave

Razred tlačne čvrstoće	C35/45
Dmax 16 mm	
Razred izloženosti	XC4, XD2, XF4
Vodonepropusnost betona	VDP2

Otpornost na smrzavanje i odmrzavanje uz soli za odleđivanje prometnica kroz 56C; MS56C

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

3.12. 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

Projektant

Margareta Kožar, dipl.ing.građ.

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

Naručitelj/Investitor:	**HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.** Širolina 4, HR-10000 Zagreb OIB: 57500462912
Projekt izradio:	**Geoexpert-I.G.M. d.o.o.** Horvaćanska c. 77, HR – 10000 Zagreb OIB: 99917958785
Građevina:	**Vijadukt Hreljin, autocesta A6**
Dio građevine:	**Sanacija oštećenja prijelazne naprave iznad upornjaka U2**
ZOP:	**18.08.22-02**
Oznaka projekta:	**PS-18.08.22-02-01**
Oznaka i broj MAPE:	**MAPA 1/2**
Vrsta projekta:	**Građevinski projekt**
Razina razrade:	**Izvedbeni projekt**

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE MATERIJALA I RADOVA

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

4.1. 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.

4.2. 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.

4.2.1. 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).

4.2.2. 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.

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

4.3. 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.

4.4. 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.

4.4.1. 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:

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

- 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).

4.5. 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.

4.6. 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.

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

4.7. 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.

4.8. 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.

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

4.9. 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.

4.9.1. 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.

4.9.2. 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.

4.9.3. 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.

4.10. 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.

4.10.1. Izvođenje

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

4.10.2. 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.

4.10.3. 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 za jedan propust. Za oba propusta tip i učestalost ispitivanja su isti.

Tablica 10_Program tekućih ispitivanja po propustu

Konstruktivni element/ Materijal	Svojstvo	Norma	Učestalost ispitivanja (minimalna)	Kriterij
Hidrodemolirana podloga (beton)/dilatacija	Čvrstoća prionjivosti pull-off metodom (hidrorazarane i pripremljene podloge betona)	HRN EN 1542	**2 ispitnih mjesta** (1 ispitno mjesto: 3 alata)	**≥1,5 N/mm^2 (srednja) ≥1,2 N/mm^2 (pojedinačna)**
Reparaturni mort R4 za popravak betonskih konstrukcija/dilatacija	Čvrstoća prionjivosti pull-off metodom (izvedeni slojevi morta)	HRN EN 1542	**2 ispitnih mjesta** (1 ispitno mjesto: 3 alata)	**≥1,5 N/mm^2 (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/mm^2 (srednja vrijednost)**
Epoksidni mort za sanaciju manjih debljina i potrebna poravnanja	Čvrstoća prionljivosti pull-off metodom	HRN EN 1542	**1 ispitno mjesto** (1 ispitno mjesto: 3 alata)	**≥1,5 N/mm^2**
Temeljni sloj hidroizolacije	Čvrstoća prionljivosti pull-off metodom	HRN EN 1542	**1 ispitno mjesto** (1 ispitno mjesto: 3 alata)	**≥1,5 N/mm^2 (srednja) ≥1,0 N/mm^2 (pojedinačna)**

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

Konstruktivni element/ Materijal	Svojstvo	Norma	Učestalost ispitivanja (minimalna)	Kriterij
Brtveni sloj hidroizolacije	Čvrstoća prionljivosti pull-off metodom	HRN EN 1542	**1 ispitno mjesto** (1 ispitno mjesto: 3 alata)	**≥0,8 N/mm² (srednja) ≥0,5 N/mm² (pojedinačna)**
Sidrena greda prijelazne naprave/beton	Tlačna čvrstoća	HRN EN 12390-3	**1 uzorak po danu ugradnje/min 3 uzorka** (uzorak: kocka 15×15×15 cm)	**f_{ck}≥46 N/mm² $f_{ci,min}$≥41 N/mm²**
	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/m³**
	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 dvostruko manjom u odnosu na tekuća ispitivanja.

Ispitivanje izvedenog asfaltnog sloja za autocestu, sukladno Tehničkom propisu za asfaltne kolnike (NN 48/21):

Tablica 11_Minimalna učestalost provedbe kontrolnih i tekućih ispitivanja, izvedenog asfaltnog sloja

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">Svojstvo</th><th rowspan="2">Ispitna norma</th><th colspan="2">Minimalna učestalost provedbe ispitivanje</th></tr>
<tr><th>Tekuća ispitivanja kvalitete</th><th>Kontrolna ispitivanja kvalitete</th></tr>
<tr><td colspan="2">Debljina</td><td>HRN EN 12697-36</td><td rowspan="3">1 uzorak/4000 m^2</td><td rowspan="3">1 uzorak/2000 m^2
(minimalno 3 uzorka)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Udio šupljina</td><td>HRN EN 12697-8</td></tr>
<tr><td colspan="2">Stupanj zbijenosti</td><td>--</td></tr>
<tr><td colspan="2">Povezanost slojeva</td><td>nHRN EN 12697-48</td><td>1 uzorak</td><td>1 uzorak</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tekstura (habajući sloj)</td><td>HRN EN 13036-1
HRN EN 13036-6</td><td rowspan="2">1 pozicija</td><td rowspan="3">1 pozicija
ili kontinuirano</td></tr>
<tr><td colspan="2">Hvatljivost (habajući sloj)</td><td>HRN EN 13036-4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Uzdužna ravnost</td><td>Habajući sloj</td><td rowspan="2">HRN EN 13036-5
HRN EN 13036-6</td><td>kontinuirano</td></tr>
<tr><td>Vezni sloj</td><td>djelomično u odsječcima l=200 m</td></tr>
<tr><td colspan="2">Visina sloja, poprečni pad i položaj izvedenog sloja</td><td></td><td>Svaki profil</td><td>na najmanje 20% podataka od tekućih ispitivanja</td></tr>
</table>

4.10.4. 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

Projektant

Margareta Kožar, dipl.ing.građ.

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

Naručitelj/Investitor:	**HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.** Širolina 4, HR-10000 Zagreb OIB: 57500462912
Projekt izradio:	**Geoexpert-I.G.M. d.o.o.** Horvaćanska c. 77, HR – 10000 Zagreb OIB: 99917958785
Građevina:	**Vijadukt Hreljin, autocesta A6**
Dio građevine:	**Sanacija oštećenja prijelazne naprave iznad upornjaka U2**
ZOP:	**18.08.22-02**
Oznaka projekta:	**PS-18.08.22-02-01**
Oznaka i broj MAPE:	**MAPA 1/2**
Vrsta projekta:	**Građevinski projekt**
Razina razrade:	**Izvedbeni projekt**

5. ZBRINJAVANJE OTPADA

OIB: 99917958785
IBAN: HR3023600001101552103
Tel./Fax: 01 / 2008 908
Horvaćanska 77, 10 000 Zagreb

5.1. 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:

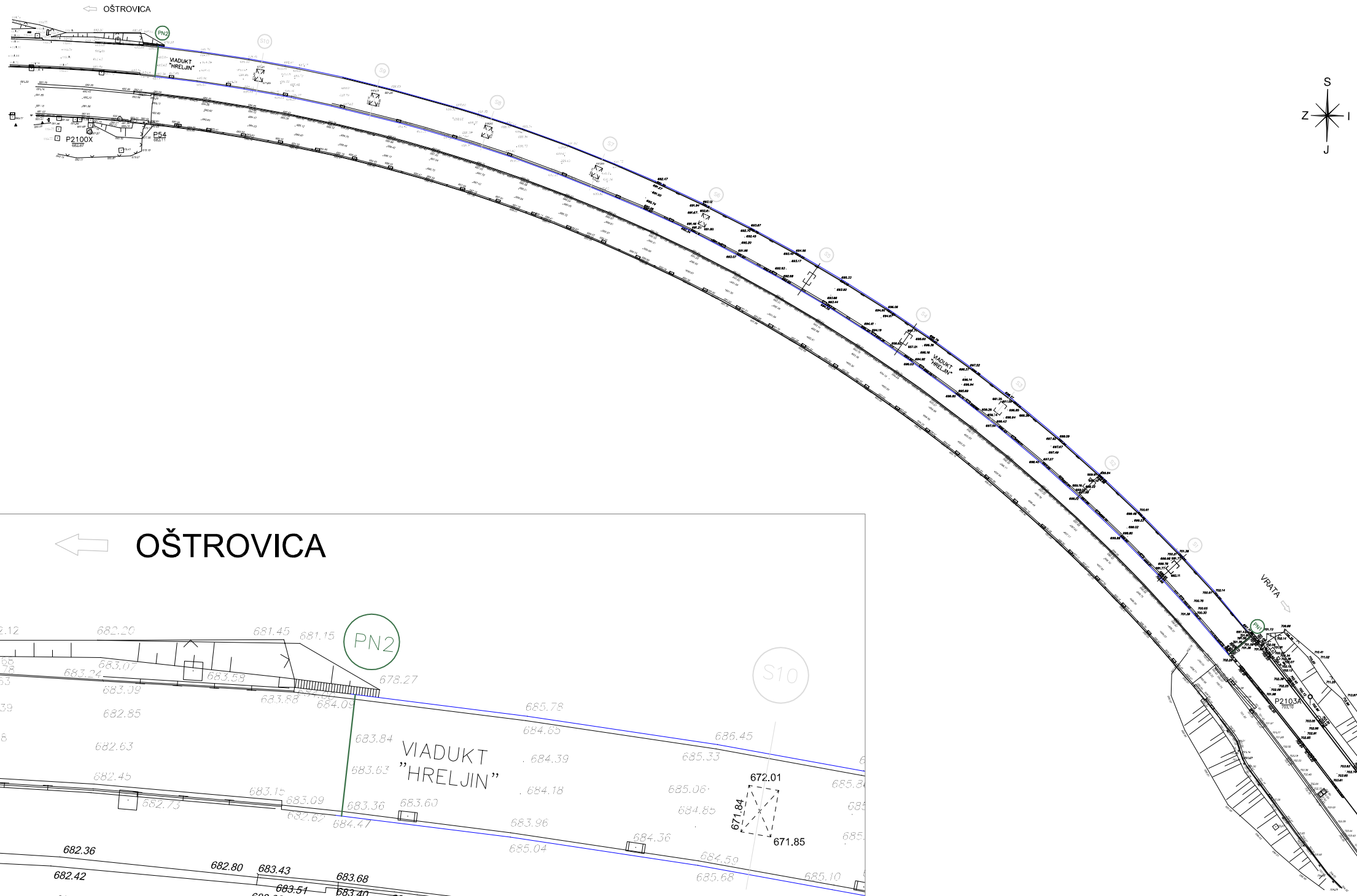
- Prilikom organizacije građenja i kod izvođenja radova treba predvidjeti mjere zaštite, radi sprječavanja zagađenja okoliša i podzemlja tekućim i krutim tvarima, kao što su: otrovi, masnoće, kemijski agresivne tvari, soli, organska otapala i slično.
- Izvoditelj je dužan redovito održavati i čistiti 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.

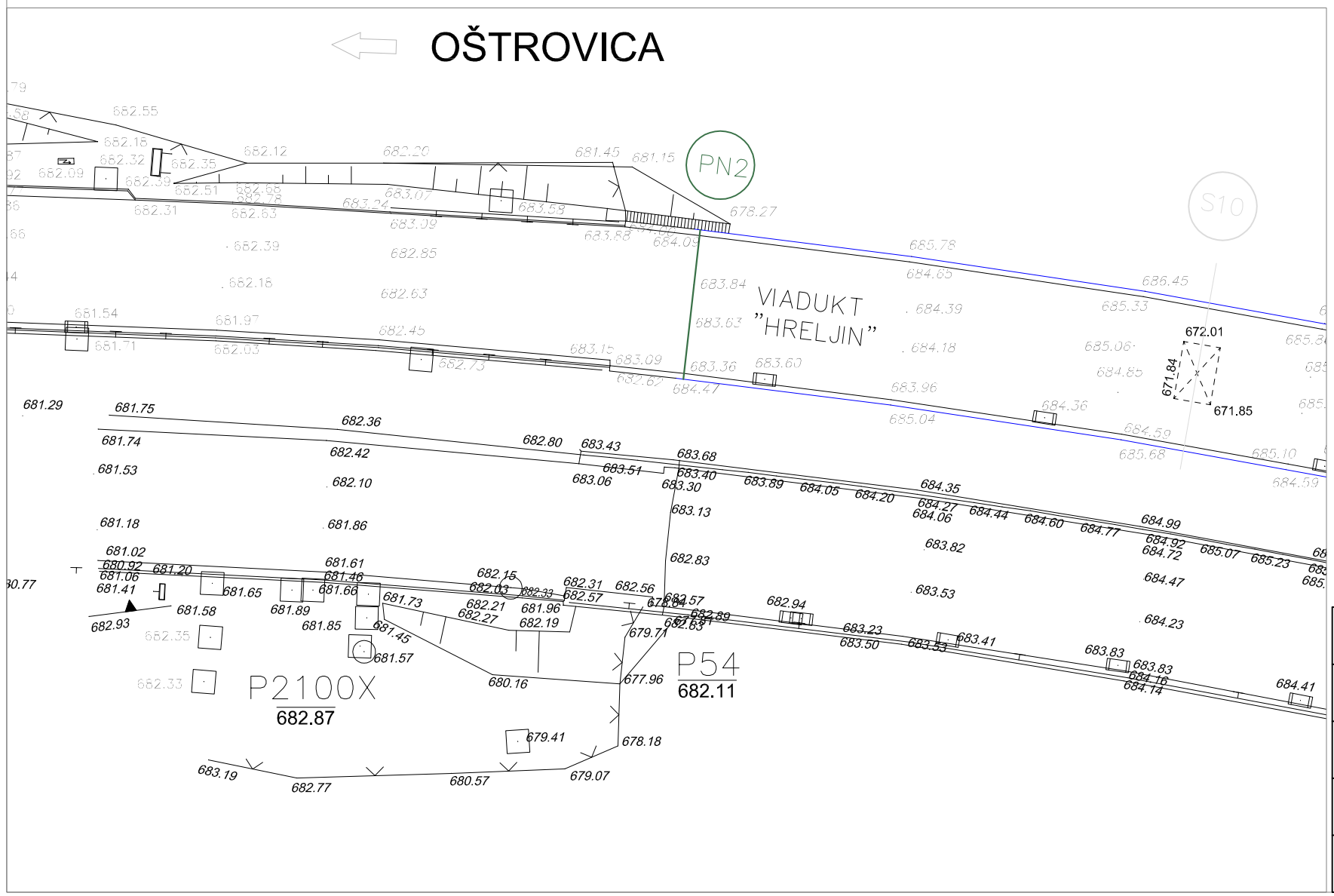
Okoliš gradilišta, odnosno prostor koji je ono zauzelo za potrebe sanacije, mora se nakon izvedenih radova, a prije puštanja u promet, vratiti u prvobitno stanje. To znači da se moraju očistiti sve nečistoće, sva gradilišna oprema, sva neutrošena gradiva, otpad i slično.

Projektant

Margareta Kožar, dipl.ing.građ.

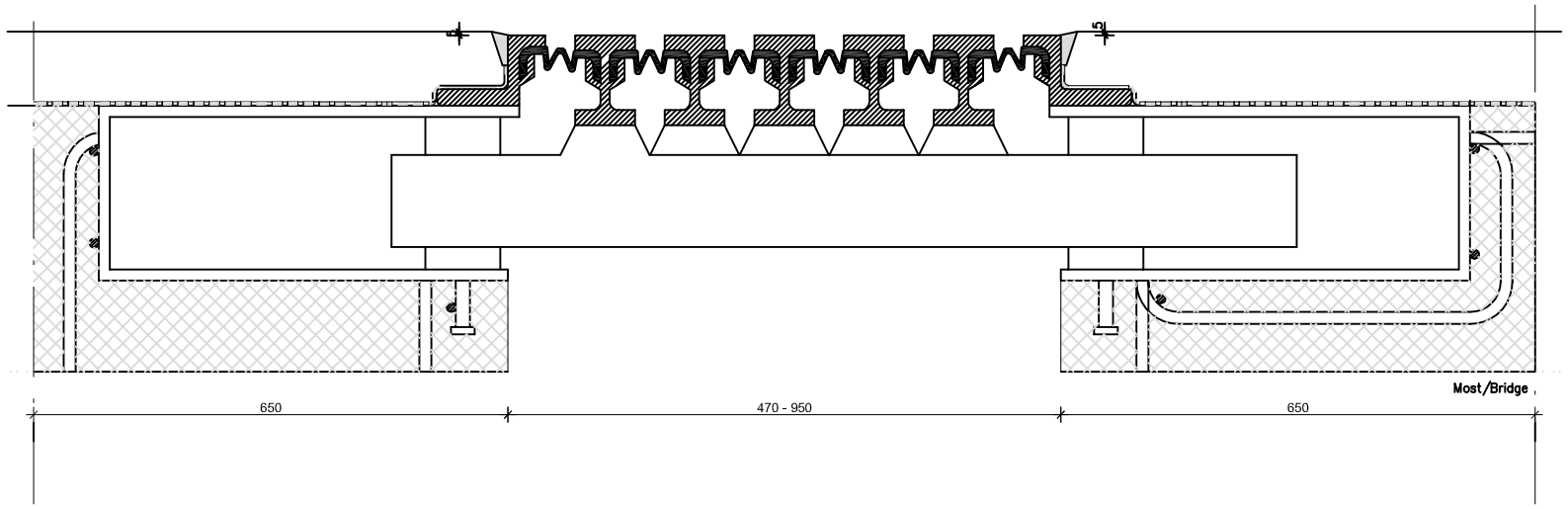
SITUACIJA POSTOJEĆEG STANJA NA
GEODETSKOJ PODLOZI, MJ1:2000

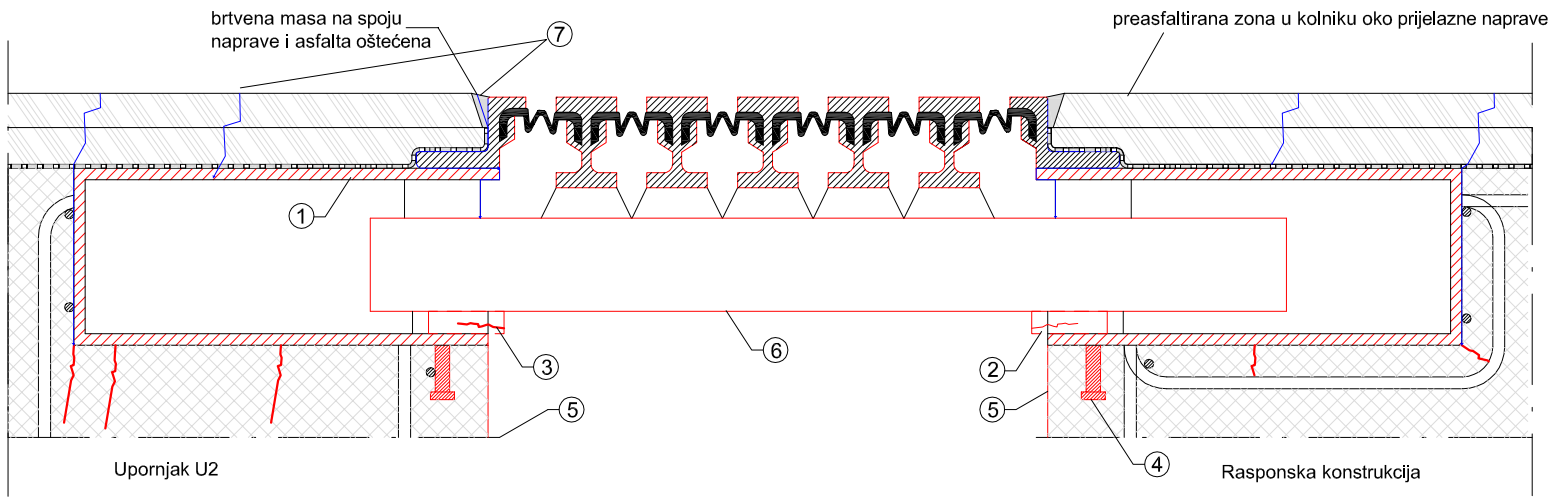




GeoexpertIGM	Izmjena br.:	
Investitor/Naručitelj: Hrvatske autoceste d.o.o., Širolina 4, Zagreb	Sadržaj: SITUACIJA POSTOJEĆEG STANJA NA GEODETSKOJ PODLOZI	
Građevina: Vijadukt Hreljin - desno u km 60+600 autoceste A6 Rijeka - Zagreb	Broj T.D.: PS-18.08.22-02-01	Izradila: Margareta Kožar, dipl.ing.građ.
Dio građevine: Sanacija oštećenja prijelazne naprave iznad upornjaka U2	Prilog br.: 9.1.	
Vrsta projekta: Izvedbeni građevinski projekt sanacije	Mjerilo: 1:2000, 1:500	Datum: kolovoz, 2022.

POSTOJEĆE STANJE PRIJELAZNE NAPRAVE
PRESJEK KROZ KUTIJU NAPRAVE, MJ1:100



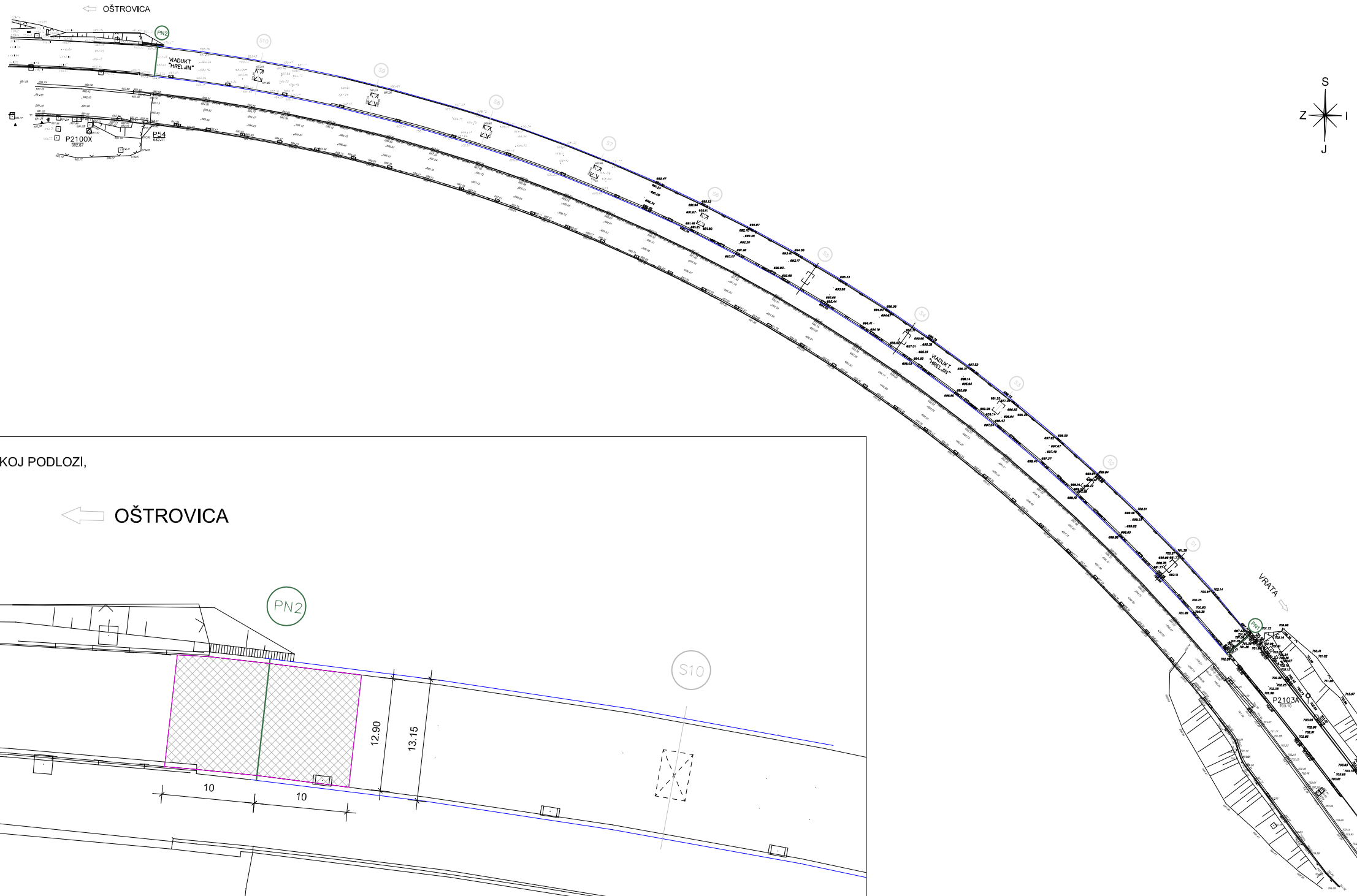


LEGENDA

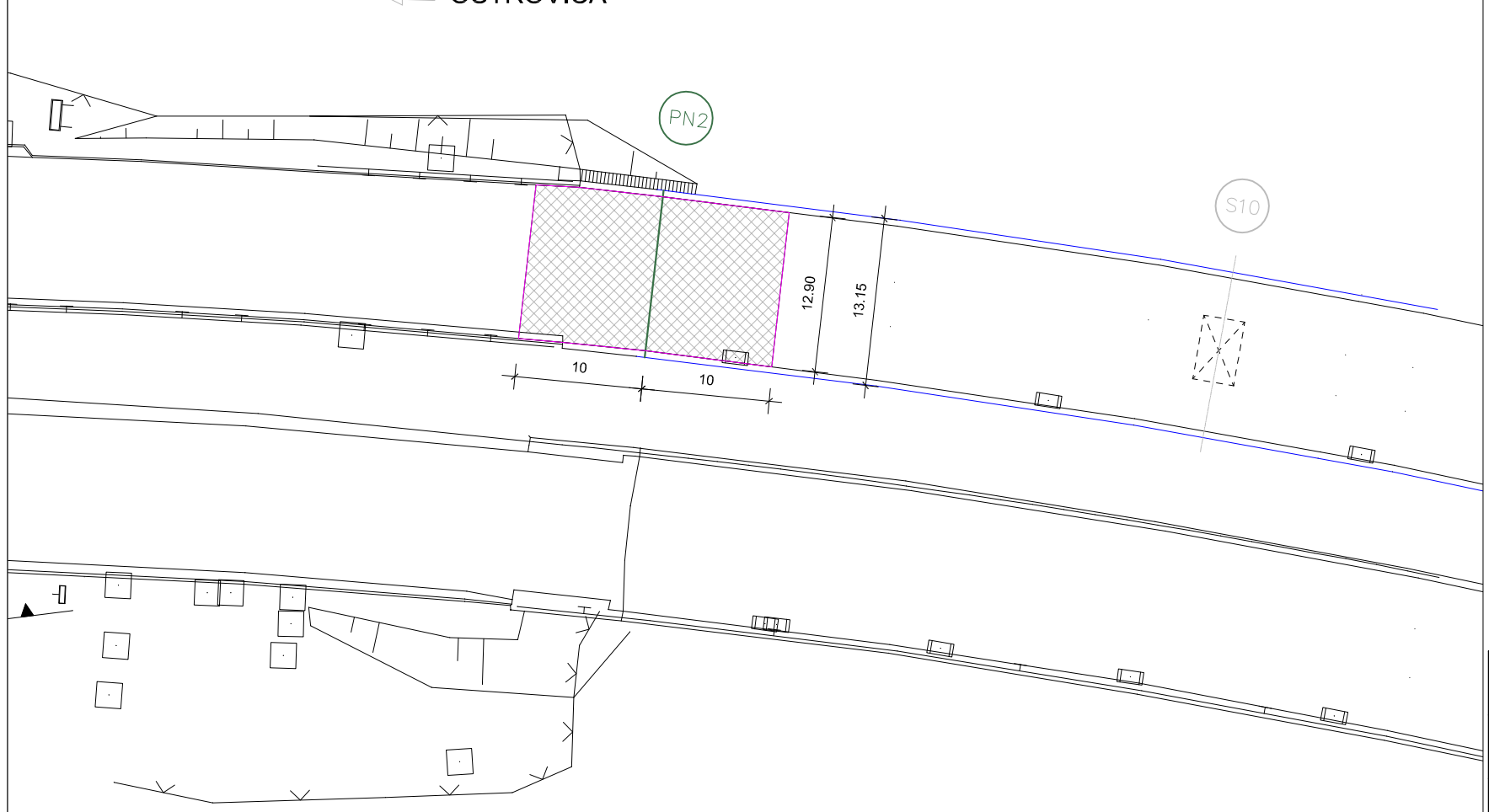
① Korozija kutije i čeličnih profila naprave
② Pomak ležajeva naprave od projektiranog položaja
③ Pukotine u ležajevima
④ Upitna veza prijelazne naprave i konstrukcije; korodirana spojna sredstva - lokalno nedostaju
⑤ Degradacija betona upornjaka i nosača ispod naprave
⑥ Korozija traverzi
⑦ očekivani smjer procurivanja uz i kroz kutiju prijelazne naprave, što je dovelo do korozije elemenata naprave i degradiranosti betona

GeoexpertIGM	Izmjena br.:	
Investitor/Naručitelj: Hrvatske autoceste d.o.o., Širolina 4, Zagreb	Sadržaj: POSTOJEĆE STANJE PRIJELAZNE NAPRAVE PRESJEK KROZ KUTIJU NAPRAVE	
Građevina: Vijadukt Hreljin - desno u km 60+600 autoceste A6 Rijeka - Zagreb	Broj T.D.: PS-18.08.22-02-01	Izradila: Margareta Kožar, dipl.ing.građ.
Dio građevine: Sanacija oštećenja prijelazne naprave iznad upornjaka U2	Prilog br.: 9.2.	
Vrsta projekta: Izvedbeni građevinski projekt sanacije	Mjerilo: 1:100	Datum: kolovoz, 2022.

FAZE SANACIJE NA GEODETSKOJ PODLOZI,
MJ1:2000



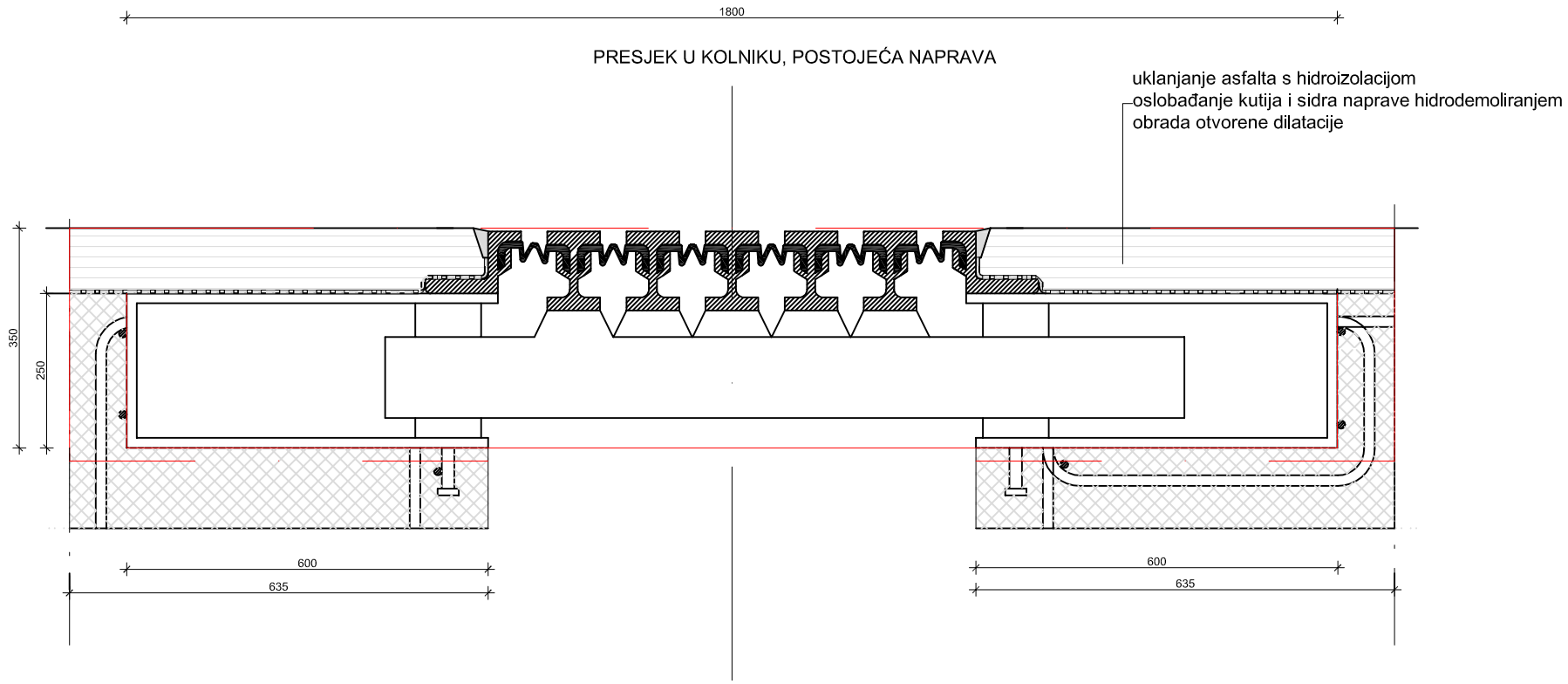
FAZE SANACIJE NA GEODETSKOJ PODLOZI,
MJ1:500



GeoexpertIGM	Izmjena br.:	
Investitor/Naručitelj: Hrvatske autoceste d.o.o., Širolina 4, Zagreb	Sadržaj: FAZE SANACIJE NA GEODETSKOJ PODLOZI	
Građevina: Vijadukt Hreljin - desno u km 60+600 autoceste A6 Rijeka - Zagreb	Broj T.D.: PS-18.08.22-02-01	Izradila: Margareta Kožar, dipl.ing.građ.
Dio građevine: Sanacija oštećenja prijelazne naprave iznad upornjaka U2	Prilog br.: 9.3.	
Vrsta projekta: Izvedbeni građevinski projekt sanacije	Mjerilo: 1:2000, 1:500	Datum: kolovoz, 2022.

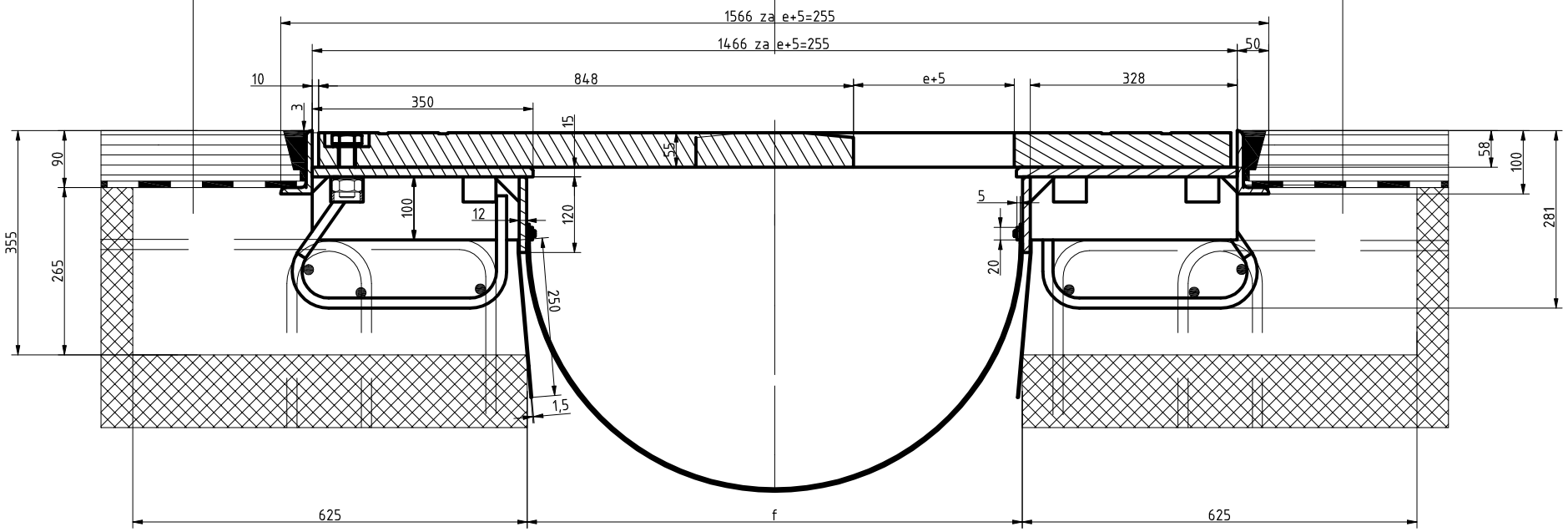
POPREČNI PRESJEK KROZ STARU I NOVU
PRIJELAZNU NAPRAVU, MJ1:100

PRESJEK U KOLNIKU, POSTOJEĆA NAPRAVA



SMA 16 45/80-65 AG6 M1, d=4,0 cm
AC 16 bin 45/80-65 AG6 M1, d=5,0 cm
hidroizolacija, d=0,5 cm
beton C35/45

PRESJEK U KOLNIKU, NOVA ČEŠLJASTA NAPRAVA

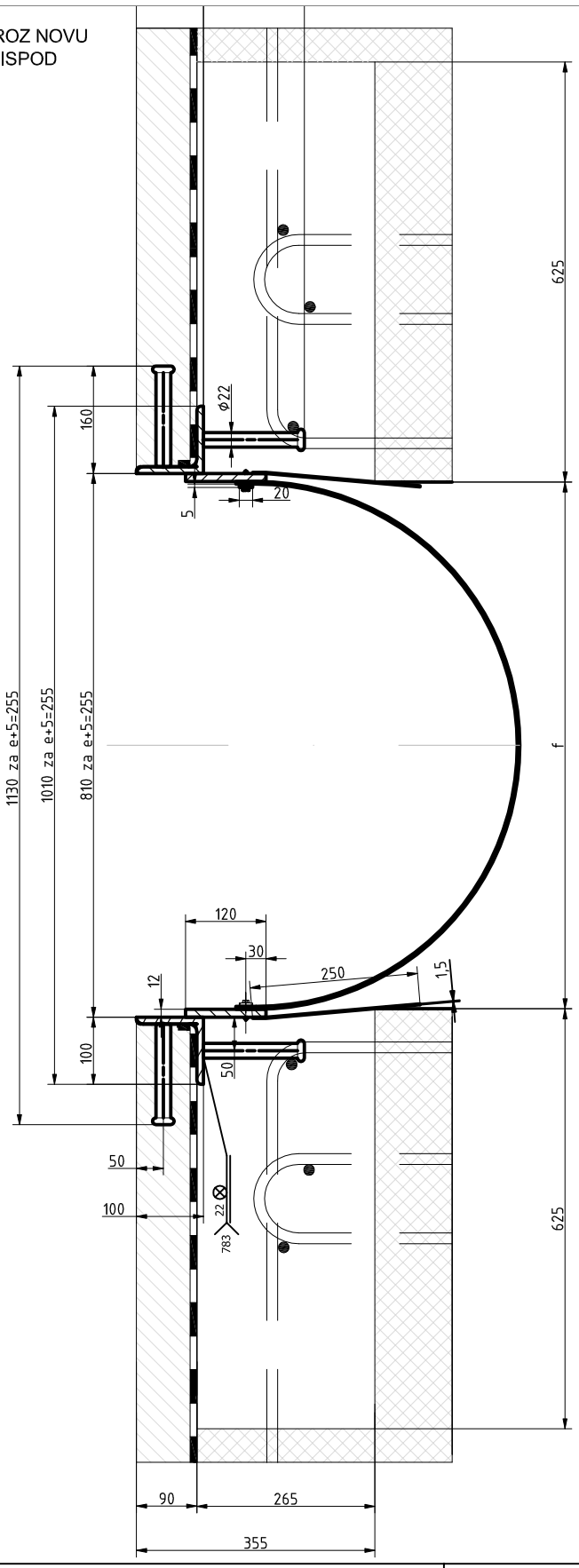


SMA 16 45/80-65 AG6 M1, d=4,0 cm
AC 16 bin 45/80-65 AG6 M1, d=5,0 cm
hidroizolacija, d=0,5 cm
beton C35/45

Napomena:
Dimenzije prijelazne naprave su iskazane u mm.
Dimenzije su samo orijentacijskog karaktera i ovise o proizvođaču odabrane prijelazne naprave.

GeoexpertIGM	Izmjena br.:	
Investitor/Naručitelj: Hrvatske autoceste d.o.o., Širolina 4, Zagreb	Sadržaj: POPREČNI PRESJEK KROZ STARU I NOVU PRIJELAZNU NAPRAVU	
Građevina: Vijadukt Hreljin - desno u km 60+600 autoceste A6 Rijeka - Zagreb	Broj T.D.: PS-18.08.22-02-01	Izradila: Margareta Kožar, dipl.ing.građ.
Dio građevine: Sanacija oštećenja prijelazne naprave iznad upornjaka U2	Prilog br.: 9.4.	
Vrsta projekta: Izvedbeni građevinski projekt sanacije	Mjerilo: 1:100	Datum: kolovoz, 2022.

POPREČNI PRESJEK KROZ NOVU PRIJELAZNU NAPRAVU ISPOD NJ OGRADE, MJ1:100



Napomena:
Dimenzije prijelazne naprave su iskazane u mm.
Dimenzije su samo orijentacijskog karaktera i ovise o proizvođaču odabrane prijelazne naprave.

GeoexpertIGM	Izmjena br.:	
Investitor/Naručitelj: Hrvatske autoceste d.o.o., Širolina 4, Zagreb	Sadržaj: POPREČNI PRESJEK KROZ NOVU PRIJELAZNU NAPRAVU ISPOD NJ OGRADE	
Građevina: Vijadukt Hreljin - desno u km 60+600 autoceste A6 Rijeka - Zagreb	Broj T.D.: PS-18.08.22-02-01	Izradila: Margareta Kožar, dipl.ing.građ.
Dio građevine: Sanacija oštećenja prijelazne naprave iznad upornjaka U2	Prilog br.: 9.5.	
Vrsta projekta: Izvedbeni građevinski projekt sanacije	Mjerilo: 1:100	Datum: kolovoz, 2022.