

## **1. TEHNIČKO RJEŠENJE SANACIJE**

## 1.1. Terenski obilazak

Izvršen je vizualni pregled sljedećih građevina:

1. pješčani filter u stac km 154+700 lijevo

Vizualni pregled proveden je na sljedeći način:

- Utvrđivanje mikrolokacije pješčanog filtra;
- Pregled i fotodokumentacija površinskog okolnog terena predmetnog pješčanog filtra;
- Pregled i evidentiranje stanja otvora uljevnog okna pješčanog filtra;
- Vizualni pregled i evidentiranje stanja ulazne građevine u taložnik
- Vizualni pregled taložnika pješčanog filtra
- Vizualni pregled filtarske ulazne građevine i evidentiranje uočenih nedostataka;
- Vizualni pregled pješčanog filtra te evidentiranje uočenih nedostataka
- Vizualni pregled prelivne građevine

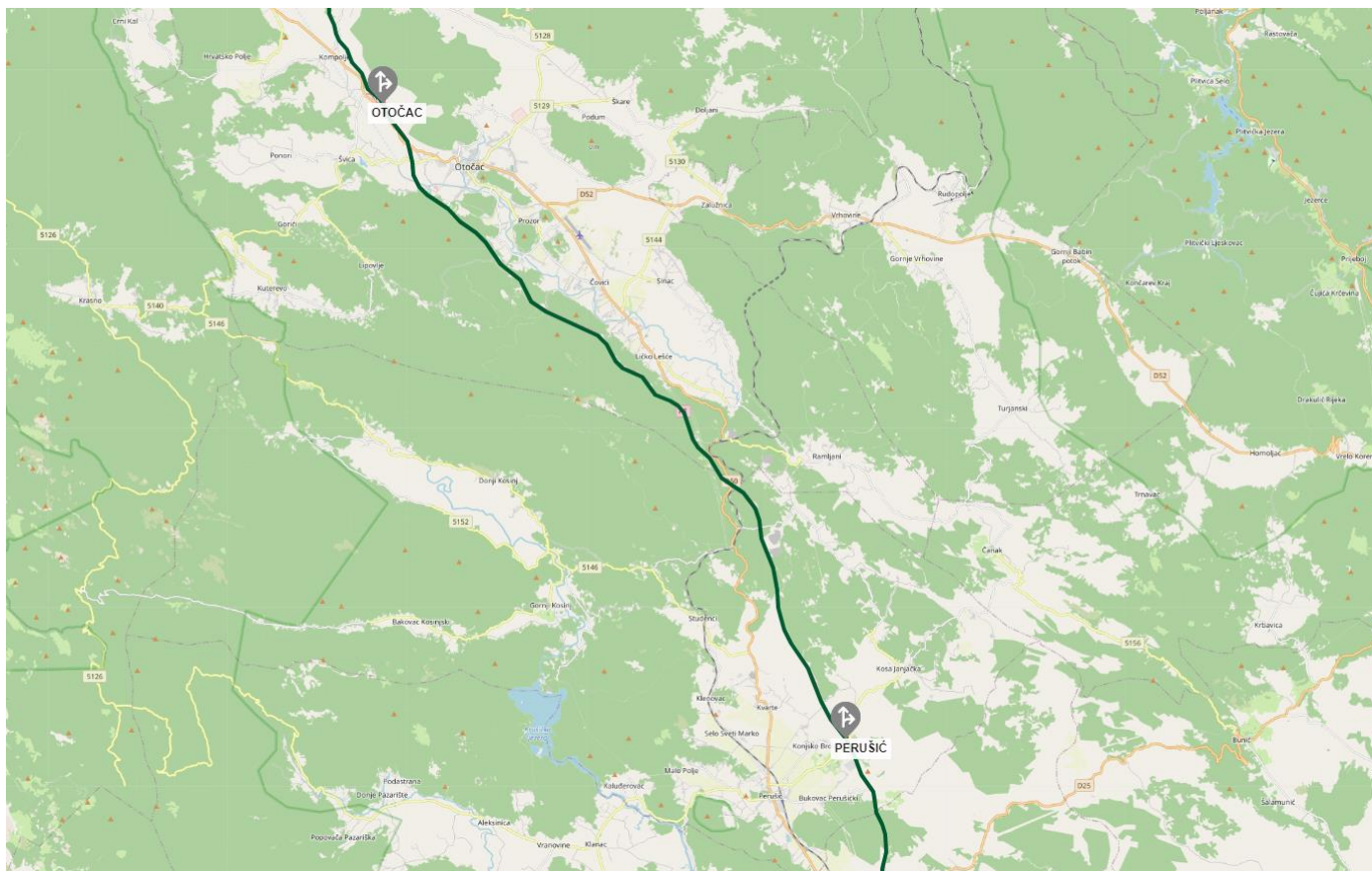


Slika 1 Fotografija predmetnog pješčanog filtra

## 1.2. Tehnički opis

### 1.2.1. Lokacija

Predmetni pješčani filter, koji je potrebno sanirati, nalaze se uz autocestu A1 Zagreb-Split- Dubrovnik, na dionici Otočac - Perušić u nadležnosti TJO Perušić. Građevine vodozaštite i pripadajućih dijelova odvodnje nalaze se na stacionaži km 154+700 s lijeve strane autoceste.



Slika 2 Prikaz promatrane dionice Otočac – Perušić (izvor: <https://www.hac.hr/hr/interaktivna-karta>)

## 1.2.2. Opis pješčanog filtra

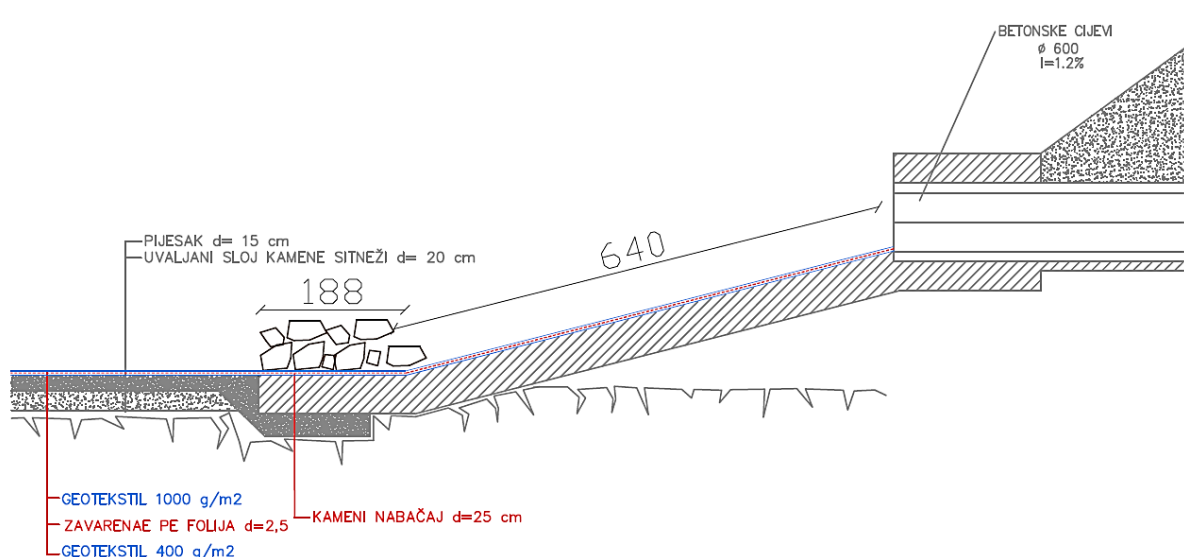
Nakon što oborinska voda s prometnice sustavom kanalizacije prođe kroz separator ulja i masti S2 odvodi se do dodatnog uređaja za čišćenje. Separator je protočnog tipa i kroz isti protječe cijeli proračunski dotok.

Prema klasifikaciji građevina najboljih postupaka upravljanja i konkretnim lokalnim prilikama odabran je otvoreni pješčani filtar. Zbog ograničene raspoložive površine i visinskih odnosa između ulaza i izlaza nije bilo moguće primijeniti neke od poznatih tipova laguna ili uređaja za pročišćavanje oborinskih voda.

Prema klasifikaciji građevina najboljih postupaka upravljanja odabrana je konstrukcija koja će dati visoki učinak pročišćavanja. Taložnik ispred filtarskog polja, zajedno s separatorom ulja i masti štiti filtar od brzog zamašćivanja i začepljenja suspenzijama.

Voda iz separatora S2 dotječe cjevovodom promjera 600 mm, i utiče iz ulazne građevine u taložnik. Na mjestu utoka postaviti će se disipatori energije u vidu povećih pogodno položenih kamena. Vododrživost taložnika osigurat će se ugradnjom zavarenih PE folija na podložni geotekstil 400 g/m<sup>2</sup> koji se postavlja na sloj uvaljenog sitnog materijala i pijeska. Na ugrađenu PE foliju postavlja se zaštitni geotekstil 1000 g/m<sup>2</sup>. Brtveni slojevi taložnika prikazani su na Slici 3.

Ravnomjernost i mirnoća dotoka na filtarsko polje postiže se ugradnjom pregrade od gabiona ispunjenih krupnim kamenom, bez primjеса zemlje i prašine.



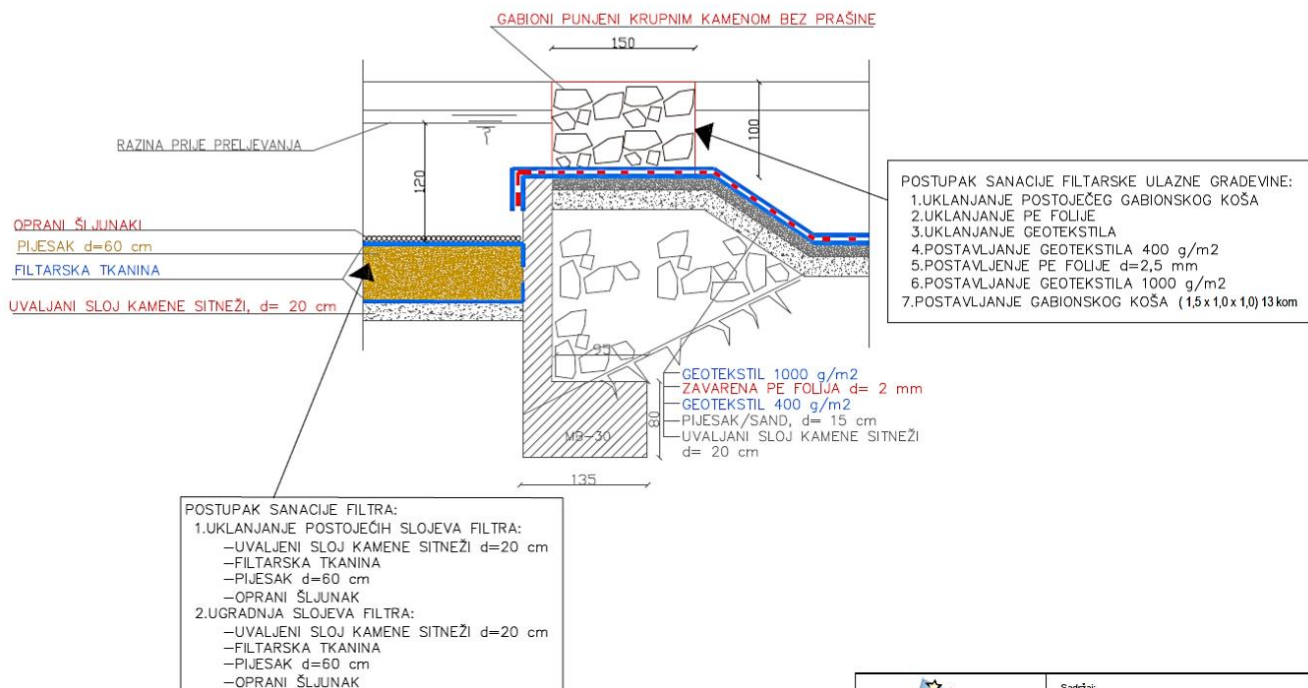
Slika 3 Detalj ulazne građevine

Filtarsko polje smješteno je iznad postojećeg tla koje treba osigurati nesmetanu infiltraciju, što znači da koeficijent filtracije treba biti isti ili veći od filtarske ispune.

Na nasip kojim je poravnato dno depresije uvalja se sloj usitnjenog čistog kamena. Na tako pripremljenu podlogu postavlja se filtarska tkanina i filtarska ispuna debljine 60 cm. Tkanina sprječava ispiranje filtarske ispune.

Na površinu filtarske ispune postavlja se novi sloj filtarske tkanine prekrivene tankim slojem šljunka, kojim se filtar štiti od ispiranja i unosa nečistoća.

## DETALJ FILTARSKE ULAZNE GRADEVINE



**Slika 4 Detalj filtarske ulazne građevine**

Predviđeno je da za prvi oborinski dotok najveća visina vode iznad filtra bude 1,2 m. Vododrživost nasipa osiguravat će se polaganjem polietilenske folije na podložni geotekstil 400 g/m<sup>2</sup> koji se postavlja na uvaljani sloj pijeska kojim su obloženi pokosi nasipa. Folija se kroji na licu mjesta i termički zavaruje te se na nju postavlja zaštitni geotekstil 1000 g/m<sup>2</sup>.

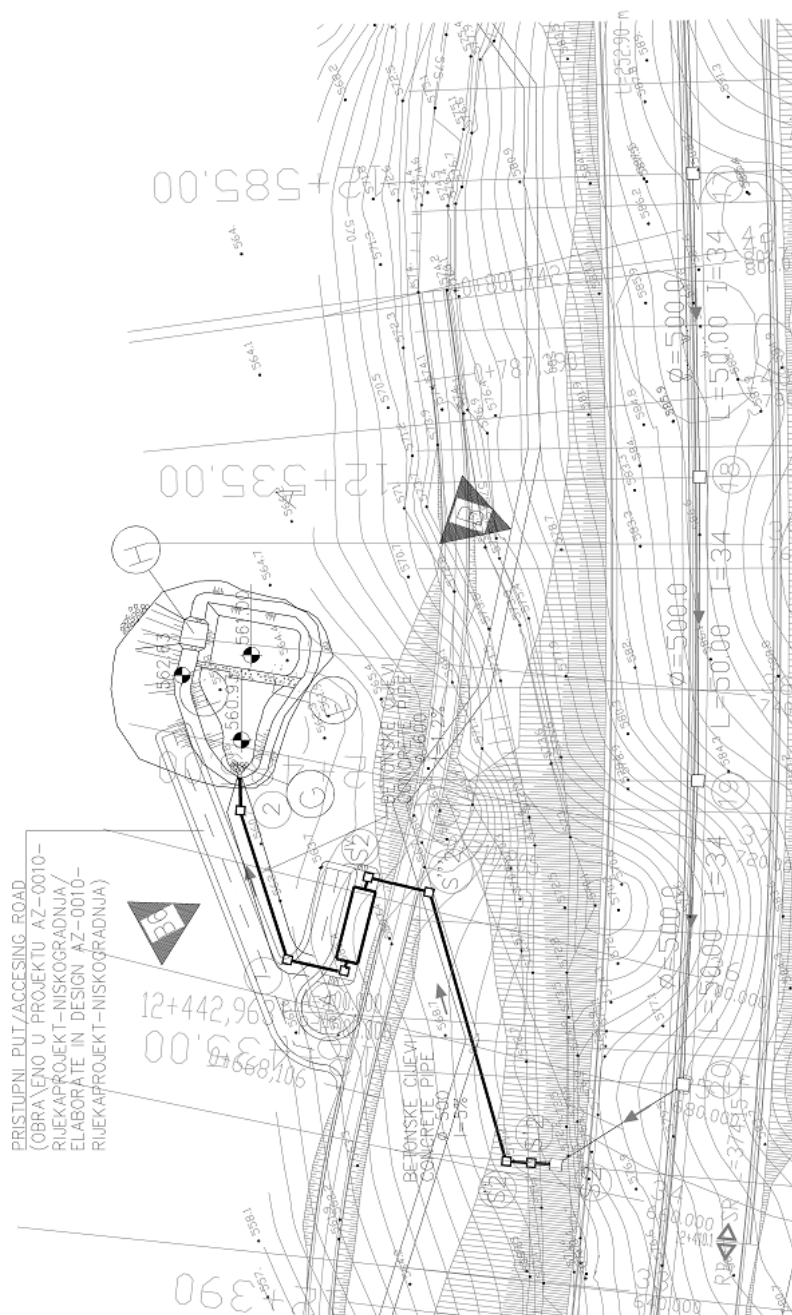
Na suprotnom kraju filtra nalazi se u nasip ugrađeno rasterećenje preko kojeg se rasterećuju svi dotoci veći od prvog oborinskog. Brtveni slojevi postaviti će se cijelom duljinom preljeva.

Preljevna voda iz pješčanog filtra u širokom plitkom mlazu prelazi preko nasipa na teren, kroz nabačaj od krupnog kamena kojim se dissipira energija toka.

Unutarnji i vanjski nagibi nasipa su 1:1,5. Vanjske površine mogu se prekriti zemljom i zasijati travom. Oko cijelog objekta vodi put širine 2,5 m, kojim je moguć pristup svim dijelovima građevine. Do građevine vod pristupni put.

### 1.2.3. Postojeće stanje

Dana 24.03.2021. izveden je terenski pregled predmetnog pješčanog filtera te je na temelju vizualnog pregleda izrađen Izvještaj obavljenog pregleda filtarskog jarka u stac km 154+700 lijevo:



Slika 5 Pješčani filter u stacionaži 154+700 lijevo

### Ograda i ulazna vrata

Pješčani filter je ograden ogradom koja je u dobrom stanju, ali nema vrata kako bi se omogućio ulaz osoblju i strojevima za potrebna redovna održavanja.

## Uljevno okno

Okno je u funkcionalnom stanju, ima ugrađenu svu potrebnu opremu ( penjalice, brtve te je na ulazu ugrađen lijevano željezni poklopac).

## Ulazna građevina

Pregledom ulazne građevine utvrđeno je da nema uočenih oštećenja. Prilikom pregleda uočeno je na mjestima disipacije energije zbog mlaza vode koji dotječe za vrijeme velikih oborina dolazi do ispiranja nasipnog materijala s bočnih stranica taložnika. Ispiranjem nasipa oštećen je i zaštitni geotekstil i PE folija.

## Taložnik

Pregledom su uočena oštećenja PE folije, na dijelu ulazne građevine PE folija nije pravilno usidrena te dolazi do podlokavanja ispod folije. Taložnik je obrastao vegetacijom, dno taložnika zapunjeno talogom i manjom količinom zaostale vode. Bočne stranice taložnika obrasle su vegetacijom, mjestimični vidljiva oštećenja zaštitnog filterskog sloja..

## Filtarska ulazna građevina

Pregledom filtarske ulazne građevine utvrđeno je da kameni nabačaj tj gabionski koš gube svoju funkciju. Na žičanom pletivu gabiona vidljiva su oštećenja koja su utjecala i na samu stabilnost gabiona. Uslijed popuštanja žičanog pletiva došlo je do slijeganja i raspadanja gabionskih koševa. Ispod gabiona vidljivo oštećena PE folija i zaštitni geotekstil. Armirano betonska pregrada nema uočenih oštećenja.

## Filtar

Pregledom je vidljivo da je došlo do ispiranja nasipa uslijed dotoka vode s terena u filter, te je potrebno izvesti obodni kanal kako bi se spriječio negativan utjecaj oborinske vode. Dno filtera prekriveno naslagama taloga i obraslo vegetacijom.

## Preljevna građevina na izlazu

Preljevna građevina na izlazu je u potpunosti funkcionalna, bez vidljivih oštećenja.

## **2. TEHNIČKO RJEŠENJE**

## 2.1. Sanacija pješčanog filtra u stac. km 154+700 lijevo

Terenskom prospekcijom pješčanog filtra ustanovljeno je da isti ne zadovoljava svoju funkcionalnost. Generalni nedostatak je zatečeno stanje uslijed neodržavanja te dotrajalost ugrađene opreme i materijala. U sklopu sanacije u izvedbenom projektu dat će se projektna rješenja na otklanjanju nedostataka pješčanog filtra.

Otklanjanje nedostataka te vraćanje pješčanog filtra u funkcionalno stanje provodit će se kroz sljedeće točke:

- Čišćenje i uklanjanje raslinja na širem području oko pješčanog filtra;
- Rekonstrukcija okolne ograde i izvedba ulaznih vrata za potrebe održavanja;
- Osiguranje funkcionalnosti ulazne građevine u taložnik – sanacija slivne betonske rampe, izvedba i sidrenje PE folije uz rub ulazne građevine.
- Osiguranje funkcionalnosti taložnika – uklanjanje i zamjena brtvenih slojeva taložnika
- Osiguranje funkcionalnosti filtarske ulazne građevine - uklanjanje i zamjena gabionskog koša, uklanjanje i zamjena i sidrenje PE folije
- Osiguranje funkcionalnosti pješčanog filtra:
  - Uklanjanje slojeva pješčanog filtra uključujući sloj opranog šljunka, filterske tkanine i sloja pijeska;
  - Sanacija ispranog nasipa i vraćanje u projektirane gabarite;
  - Ugradnja slojeva pješčanog filtra;
- Osiguranje od dotoka oborinske vode s okolnog terena
  - Izvedba obodnog kanala oko pješčanog filtra radi sprečavanja dotoka oborinske vode s okolnog terena.

### 2.1.1. Pripremni radovi

- **Čišćenje i uklanjanje raslinja na širem području oko pješčanog filtra**

Radovi se odnose na čišćenje i uklanjanje raslinja na širem području oko pješčanog filtra. Terenskom prospekcijom ustanovljeno je da se ne radi o velikim količinama, predviđen volumen u rastresitom stanju iznosi 10 m<sup>3</sup>, stoga rad obuhvaća:

- krčenje grmlja i korijenja
- utovar, odvoz i istovar s planiranjem na deponiju koju osigurava izvođač.

Za potrebe prilaza pješčanom filteru, za vrijeme trajanja radova na sanaciji, ne predviđa se ulazak s autoceste, već će se koristiti postojeća prilazna makadamska prometnica. Od makadamske prometnice do pješčanog filtra izveden je pristupni makadamski put u dužini od oko 90 m. Terenskom prospekcijom ustanovljeno je da je dio makadamskog pristupnog puta obrastao raslinjem. Kako bi omogućio nesmetan prilaz strojeva i mehanizacije pješčanom filteru za potrebe izvođenja radova na sanaciji, predviđa se djelomično čišćenje i uređenje istog.

- **Geodetski radovi**

Geodetski radovi obuhvaćaju sav rad na iskolčenju svih sastavnih dijelova, objekata u zoni zahvata, sva mjerenja u vezi prijenosa podataka iz projekta na teren i obrnuto. Po završetku radova, potrebno je dostaviti snimku izvedenog stanja Investitoru.

- **Uspostava by-pass kanalizacije**

By-pass kanalizacije neophodan je i podrazumijeva uspostavu i održavanje obilaznog toka kanalizacije za vrijeme sanacije pješčanog filtra. Uspostava se sastoji od pripremnih radova koji podrazumijevaju postavljanje specijalno dizajniranih čepova za zaustavljanje toka kanalizacije uzvodno od sanacijskih radova, postavljanja pumpi i cjevovoda u dovoljnoj količini i dužini.

Održavanje by-passa podrazumijeva osiguranje sigurnog i nesmetanog rada kanalizacijskog sustava, zaštitu i sigurnost da ne dođe do prelijevanja sadržaja iz kanalizacije, automatski ili poluautomatski rad i angažman navedene opreme uz stalni nadzor dovoljno operatera. Za svaku poziciju sanacijskih radova uspostavlja se i održava by-pass za cijelo vrijeme izvođenja radova 0-24 sata odnosno do završetka radova na toj dionici.

Uspostava by-passa vršit će se tako da će biti postavljena na uljevno okno ispred ulazne građevine, koje će se zatvoriti pneumatskim čepom. Za vrijeme sanacije filtera uspostava bay-pass kanalizacije planira se izvesti na način da se voda iz taložnika prepumpava direktno do preljevne građevine. Za vrijeme sanacije taložnika postaviti će se pneumatski čep na ulaznu građevinu, a pumpama će se otpadna voda iz uljavnog okna ispred ulazne građevine dovesti do pješčanog filtra, gdje će se vršiti stupanj pročišćavanja, a zatim gravitacijski putem preljeva ispuštati u teren.

Izvedbom by-pass kanalizacije osigurat će se da se otpadna voda ne ispušta direktno u teren, već će se do određenog stupnja pročistiti prije ispusta.

- **Ugradnja pneumatskih čepova**

Kako bi se privremeno zaustavio protok vode u pješčani filter ugradit će se pneumatski čepovi. Pneumatski čepovi su učinkovit alat za brzo i pouzdano zatvaranje sustava odvodnje kako bi se moglo pristupiti popravku. Podnose temperature od -30 °C to 80 °C, sanitarnu i tehnološku otpadnu vodu i djelomično su otporni na kemikalije.

Fiksirani su tako da je u bilo kojem trenutku moguće ukloniti uređaj za zaključavanje. U pravilu, cijevi su priključene plastičnim čepovima s gumenim brtvama, zbog čega se postiže potpuna brtvljenja spoja.

Pneumatski čep će se postaviti na uljevnom oknu prije ulazne građevine, kao što je označeno na nacrtu *IPF 08-574-6. Karakteristični presjek filtarske građevine.*

### **2.1.2. Rekonstrukcija okolne ograde i izvedba ulaznih vrata za potrebe održavanja**

Terenskom prospekcijom ustanovljeno je da je ograda u dobrom stanju i u potpunosti funkcionalna, ali nedostaju vrata kako bi se omogućio ulaz djelatnicima i strojevima na područje pješčanog filtra. Vrata se izvode od standardnih čeličnih cijevi s tvorničkim detaljima koji su usvojeni u projektu, kao okretna dužine 4,0 m. Detalj ulaznih vrata prikazan je na nacrtu *IPF 08-547-12. Detalj ulaznih vrata.*

Na dijelovima terena gdje je predviđena izgradnja obodnog kanala ograda će se premjestiti u dužini od 82 m', tako da novi obodni kanal bude unutar građevine pješčanog filtra. Prikaz na situacijskom nacrtu *IPF 08-547-4 Situacijski prikaz pješčanog filtra – prikaz sanacije na geodetskoj podlozi.*

Privremeno uklanjanje žičane ograde treba obaviti tako da se svi sastavni dijelovi sačuvaju neoštećeni kako bi se mogli ponovno upotrijebiti. Nakon dovršetka radova sanacije pješčanog filtera, ograda će se ponovno montirati na mjestu predviđenom projektom.

Budući da autocesta ima vlastitu ogradu koja je neovisna o ogradi predmetnog pješčanog filtera, za vrijeme izvođenja radova na sanaciji nije potrebna dodatna zaštitna žičana ograda.

### **2.1.3. Sanacija ulazne građevine**

Prilikom pregleda uočeno je da na mjestima disipacije energije, zbog mlaza vode koji dotječe za vrijeme velikih oborina, dolazi do ispiranja nasipnog materijala s bočnih stranica taložnika. Ispiranjem nasipa oštećen je i zaštitni geotekstil i PE folija te betonska silazna rampa koju je potrebno sanirati.

- **Sanacija slivne betonske rampe**

Priprema se izvodi u svrhu uklanjanja cementne skramice, uklanjanje kamenih nabačaja na rampi u svrhu disipacije energije toka, ostatke ulja i nečistoća, a sve zbog potrebne prionjivosti na podlogu. Sanacija betonske slivne rampe predviđa se grubim krpanjem oštećenih stijenki rampe. Grubo krpanje izvest će se ugradnjom brzovezujućeg

reparaturnog morta klase CT-C16-F4 (EN 13813 ili jednakovrijedan) na bazi cementa obogaćen smolom, visoke prionjivosti na podlogu. Mort se nanosi u debljinama 1-10 mm po sloju na kojem su vidljiva oštećenja, preko prethodno izvedenog temeljnog premaza za poboljšanje prionjivosti. Proizvod treba biti kompatibilan s podlogom. Radove je potrebno izvesti prema uputama proizvođača.

Nakon grubog krpanja rampe postavljaju se brtveni slojevi po cijeloj površini slivne rampe. Brtveni slojevi sastoje se od podložnog geotekstil 400 g/m<sup>2</sup>, zavarena PE folija i zaštitnog geotekstil 1000 g/m<sup>2</sup>. Sidrenje brtvenih slojeva vrši se mehanički u dnu vertikalnih zidova ulazne građevine. Nakon zavarivanja i sidrenja brtvenih slojeva na slivnu betonsku rampu postaviti će se kameni nabačaj na dnu slivne betonske rampe kako je prikazano na nacrtu *IPF 08-574-9. Detalj ulazne građevine.*

- **Izvedba i sidrenje brtvenih slojeva**

Terenskom prospekcijom je uočeno da je PE folija isprana uslijed nepravilnog sidrenja te da je došlo do podlokavanja ispod folije. Vododrživost ulazne građevine osigurat će se ugradnjom brtvenih slojeva (podložni geotekstil 400 g/m<sup>2</sup>, zavarena PE folija, zaštitni geotekstil 1000 g/m<sup>2</sup>), koji se postavljaju na izvedenu betonsku podlogu. Ugradnja nove PE folije vršit će se krojenjem na licu mjesta i termičkim zavarivanjem.

Sidrenje brtvenih slojeva vrši se mehanički pomoću tipli i vijaka. Tiple se mehanički probijaju na razmaku od približno 30 cm u dnu vertikalnog zida, kao što je prikazano na nacrtu *IPF 08-547-9. Detalj ulazne građevine.*

#### 2.1.4. Sanacija taložnika

- **Čišćenje dna taložnika**

Taložnik je obrastao vegetacijom, dok je dno taložnika zapunjeno talogom i manjom količinom zaostale vode. Bočne stranice taložnika obrasle su vegetacijom. Čišćenje postojećeg nanosa taložnice obuhvaća uklanjanje zemljanog i kamenog nanosa te pripremu za početak radova. Čišćenje se provodi od strane ovlaštene osobe.

Također, prije postupaka sanacije pješčanog filtra potrebno je provesti ispušavanje i čišćenje taložnika od strane ovlaštene osobe. Ispušavanje i čišćenje taložnika provest će se specijalnom autocisternom i vakuum pumpama s uključenim preuzimanjem otpada. Čišćenje dna taložnika predviđa se strojno te obuhvaća iskop, guranje, utovar i odlaganje na trajnu deponiju. Predviđen je iskop brtvenih slojeva taložnice (geotekstil, PE folija), a zatim i planiranje i ravnjanje dna taložnice filtera (priprema za polaganje novih brtvenih slojeva).

- **Izvedba i sidrenje brtvenih slojeva**

Terenskom prospekcijom uočena su oštećenja PE folije, a na dijelu taložnika PE folija nije pravilno usidrena zbog čega dolazi do podlokavanja ispod folije. Tehničkim rješenjem sanacije predviđa se uklanjanje postojeće PE folija i ugradnja novih brtvenih slojeva. Uklanjanje PE folije vršit će se kombinirano strojno i ručno. Kako bi se uklonila postojeća PE folija, koja je sidrena slojem šljunka na vrhu nasipa, potrebno je i uklanjanje šljunka.

Vododrživost taložnika osigurat će se ugradnjom novih brtvenih slojeva. Ugraditi će se zavarena PE folija na podložni geotekstil 400 g/m<sup>2</sup> koji se postavlja na postojeći sloj uvaljanog sitnog materijala i pijeska. Na ugrađenu PE foliju postavlja se zaštitni geotekstil 1000 g/m<sup>2</sup>. Ugradnja nove PE folije izvest će se krojenjem na licu mjesta i termičkim zavarivanjem. PE folija treba dobro pristati uz bokove i dno taložnika s preklopima od min 60 cm. Sidrenje brtvenih slojeva vrši se ugradnjom nadsloja u kruni nasipa u debljini od 30 cm. Cijeli taložnik prekrit će se navedenim brtvenim slojevima. Geotekstil treba biti položen vodoravno i jednolično kako bi bio u direktnom kontaktu s podlogom. Spajanje preklopom je dopušteno koristiti uz uvjet da preklop bude minimalno 300 mm. Uporaba spajalica ili igli radi pričvršćivanja filterskog geotekstila za određeni položaj nije dozvoljena.

Prikaz na grafičkom prilogu *IPF 08-547-7. Poprečni presjek taložnika pješčanog filtra.*

#### 2.1.5. Sanacija filtarske ulazne građevine

Pregledom filtarske ulazne građevine utvrđeno je da kameni nabačaj, tj. gabionski koš, gubi svoju funkciju. Na žičanom pletivu gabiona vidljiva su oštećenja koja su utjecala i na samu stabilnost gabiona. Uslijed popuštanja

žičanog pletiva došlo je do slijeganja i raspadanja gabionskih koševa. Ispod gabiona vidljivo oštećena PE folija i zaštitni geotekstil planiranju se ukloniti i zamijeniti novim brtvenim slojevima (geotekstil 400 g/m<sup>2</sup>, PE folija, zaštitni geotekstil 1000 g/m<sup>2</sup>). Sidrenje brtvenih slojeva vrši se mehanički pomoću tipli i vijaka. Tiple se mehanički probijaju na razmaku od približno 30 cm pri vrhu armirano betonska pregrada. Armirano betonska pregrada nema uočenih oštećenja

- **Zamjena gabionskog koša**

Ravnomjernost i mirnoća dotoka na filtarsko polje postiže se ugradnjom pregrade od gabiona ispunjenih krupnim kamenom, bez primjesa zemlje i prašine. Postojeći gabionski koševi će se ukloniti te će se na njihovom mjestu postaviti novi gabionski koševi. Dimenzija gabionskog koša su 1,5 x 1,0 x 1,0 m. Predviđa se ugradnja 13 gabionskih koševa. Pocinčana mreža za izradu koševa ima heksagonalni oblik. Nakon slaganja gabionski koševi se ojačavaju te međusobno povezuju pocinčanom žicom, kako ne bi došlo do deformacije pod težinom gornjih redova gabionskog zida. Lomljeni kamen koji se ugrađuje mora biti od prirodnog kamena otpornog na atmosferilije. Kamen se deponira blizu postavljenih gabionskih koševa te se strojno i ručno postavlja. Nakon popunjavanja, koševi se zatvaraju i spojevi na mreži se pričvršćuju pocinčanim čeličnim prstenovima. Gabionski koševi na gradilište se dopremaju složeni kako bi zauzeli čim manje mjesta prilikom transporta. Prije ugradnje koševi se rastvaraju, ravnaju i spajaju te pripremaju za ugradnju. Detalj gabionske košare vidljiv je na nacrtu *IPF 08-574-10. Detalj filtarske uljevne građevine.*

### 2.1.6. Osiguranje funkcionalnosti pješčanog filtra

- **Uklanjanje slojeva pješčanog filtra uključujući sloj opranog šljunka, filterske tkanine i sloja pijeska;**

Pješčani filter je obrastao vegetacijom, a dno filtra je zapunjeno talogom. Uklanjanje slojeva filtra predviđa se strojno te obuhvaća iskop, guranje, odvoz i odlaganje na deponiju. Predviđen je iskop slojeva pješčanog filtra (uvaljani sloj kamene sitneži, filtarska tkanina, pijesak), a zatim i planiranje i ravnanje dna. Folija na bočnim stranama filtra je oštećena te ju je potrebno ukloniti. Uklanjanje PE folije vršit će se kombinirano strojno i ručno. Kako bi se uklonila postojeća PE folija, budući da je sidrena u vrhu nasipa, potrebno je i uklanjanje nasipnog sloja nad istom. PE foliju na mjestu preljevne građevine nije potrebno ukloniti jer je u potpunosti funkcionalna.

- **Sanacija ispranog nasipa i vraćanje u projektirane gabarite**

Uslijed dotoka kiše s okolnog terena došlo je do ispiranja nasipa te gubitka njegove funkcionalnosti. Sanacija nasipa obuhvaća uklanjanje postojećeg nasipa, nasipanje, razastiranje te planiranje materijala u projektu predviđene gabarite. Sanacija nasipa obuhvaća:

- Uklanjanje urušenog materijala
- Zasijecanje postojećih pokosa okolnog terena
- Zbijanje podloge
- Nasipanje, razastiranje te planiranje materijala u projektu predviđene gabarite.

Svaki nasuti sloj mora se zbijati u punoj širini odgovarajućim sredstvima za zbijanje. Zbijati treba od nižega ruba prema višem. Nasip se radi u slojevima debljine od 30 do 50 cm.

- **Izvedba i sidrenje brtvenih slojeva bočnih stranica nasipa**

Tehničkim rješenjem sanacije predviđa se uklanjanje postojeće PE folije te ugradnja i sidrenje novih brtvenih slojeva na bočne strane nasipa pješčanog filtra. Brtveni slojevi se sastoje od podložnog geotekstila 400 g/m<sup>2</sup>, zavarene PE folije i zaštitnog geotekstila 1000 g/m<sup>2</sup>. Sidrenje brtvenih slojeva vrši se postavljanjem sloja šljunka u debljini od 30 cm na vrh nasipa. Šljunak svojom težinom pritišće brtvene slojeve te ih na taj način sidri. Bočne stranice taložnika prekrit će se navedenim brtvenim slojevima.

Geotekstil treba biti položen vodoravno i jednolično kako bi bio u direktnom kontaktu s podlogom. Spajanje preklopom je dopušteno koristiti uz uvjet da preklop bude minimalno 300 mm. Uporaba spajalica ili igli radi pričvršćivanja filterskog geotekstila za određeni položaj nije dozvoljena.

- **Ugradnja slojeva pješčanog filtra**

Filtarsko polje smješteno je iznad postojećeg tla koje treba osigurati nesmetanu infiltraciju. Na nasip kojim je poravnato dno depresije uvalja se sloj kamene sitneži. Na tako pripremljenu podlogu postavlja se filtarska tkanina i filtarska ispuna. Tkanina sprječava ispiranje filtarske ispune.

Ugradnja slojeva pješčanog filtra vršit će se strojno u sljedećim slojevima (odozdo prema gore):

- filtarska tkanina,
- filtarska ispuna, tj. pijesak debljine  $d=60$  cm (granulacije 0-4 mm),
- filtarska tkanina te
- oprani šljunak (granulacije 16-32 mm).

Filtarsku tkaninu je potrebno sidriti, a pijeska i šljunak pravilno zbijati i ravnati.

### **2.1.7 Osiguranje od dotoka s okolnog terena**

- **Izvedba obodnog kanala**

Kako bi se spriječio negativan utjecaj oborinske vode na tijelo nasipa, a samim time i na pješčani filter, izvest će se obodni kanal u svrhu skupljanja oborinske vode koja dotječe s terena u filter. Obodni kanal izvest će se kao zemljani, širine dna 0,5 m, nagiba 1:1. Iskop obodnog kanala vršit će se strojno. Iskop se obavlja prema visinskim i položajnim kotama iz projekta. Iskop se izvodi bagerom čeonu ili sa strane, a iskopani materijal se privremeno odlaže na deponiju, a zatim odvozi s lokacije. Sakupljena čista oborinska voda ne smatra se onečišćenom te će se kanalom gravitacijski ispustiti u predviđeni ispust na teren.

### **2.1.8. Preljevna građevina**

Preljevna građevina je u potpunosti funkcionalna te nije predmet sanacije.

### **2.1.9. Redovno održavanje**

Nakon sanacije pješčanog filtra potrebno ga je redovno održavati. Redovno održavanje uključuje čišćenje pješčanog filtra od strane ovlaštene osobe i to: taloga u taložnici, čišćenje filtra, čišćenje okolnog terena od raslinja, čišćenje obodnog kanala.

## 2.2. Popis poslova i aktivnosti s naznakom posebno opasnih radova

Na gradilištu će se odvijati radovi prikazani u tablici koja slijedi:

**Tablica 1. Popis poslova i aktivnosti koji će se odvijati na gradilištu s naznakom posebno opasnih radova**

VRSTA RADOVA	OPIS	POSEBNO OPASNI RADOVI
pripremni radovi	čišćenje terena, postavljanje, održavanje i uklanjanje ograda, table, znakova itd.	
radovi sa strojevima i radnom opremom	rukovanje sa strojevima i uređajima s povećanim opasnostima	+
radovi uz odvijanje prometa na cesti	kod istovara i utovara materijala, potrebna privremena regulacija prometa, označavanje i upotreba odjeće visoke vidljivosti	
radovi čišćenja i održavanja površina i radnog prostora	svakodnevni rad a alatom, prijenos tereta	
Betonski radovi	ugradnja tvornički proizvedenog betona	
Izolaterski radovi	Postavljanje PE folije, geotekstila	
Montažerski radovi	Postavljanje ulaznih vrata	
Bravarski radovi	Sidrenje folije tiplama	

### 2.2.1. Pravila zaštite na radu vezano za poslove i aktivnosti na gradilištu, uključujući mjere zaštite na radu za posebno opasne radove iz Dodatka II. Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)

#### PRIPREMNI RADOVI

##### *Pravila zaštite na radu*

- označavanje prostora gradilišta
- ograđivanje prostora gradilišta
- korištenje osobne zaštitne opreme i odjeće visoke vidljivosti

##### *Zajedničke mjere zaštite na radu*

Opasnim prostorima na gradilištu su mjesta i prostori na kojima postoji povećana opasnost po život i zdravlje radnika. Ta je mjesta nužno na jasan i razumljiv način obilježiti znakovima upozorenja, zabrane i obavijesti, uputama, obojenim površinama te raznim oznakama.

Potencijalno opasna mjesta na predmetnom gradilištu su:

- manipulativni prostor strojeva
- nezaštićeni kanali i jame

Oznake trebaju biti postavljene sve do završetka radova.

Na svim opasnim mjestima na gradilištu postaviti će se znakovi sigurnosti, a radnici će prije početka radova biti upoznati s opasnostima i mjerama zaštite na radu.

#### RADOVI SA STROJEVIMA I RADNOM OPREMOM

##### *Pravila zaštite na radu*

- ispravnost strojeva i radne opreme
- osposobljenost radnika za rukovanje strojevima i radnom opremom

- postavljanje sigurnosnih znakova i uputa
- korištenje osobne zaštitne opreme

### ***Zajedničke mjere zaštite na radu***

Svi radnici moraju koristiti osobnu zaštitnu opremu i odjeću visoke vidljivosti.

Prije početka rada nužna je provjera ispravnosti strojeva i radne opreme te pomoćnog alata i pribora. Rad se odrađuje sa svom potrebnom osobnom zaštitnom opremom ovisno o opasnostima na radu. Tijekom rada potrebna je potpuna koncentracija radnika i izbjegavanje razgovora s drugim radnicima.

Postupci održavanja strojeva i uređaja obavljaju se samo kada je pogonski motor isključen. Na strojeve i uređaje postavljaju se zaštitne naprave i zabranjeno je njihovo skidanje dok je stroj u funkciji.

Ukoliko dođe do kvara radne opreme, potrebno je zaustaviti rad i kvar javiti odgovornom voditelju poslove i obavijestiti koordinатора zaštite na radu.

## **RADOVI ČIŠĆENJA I ODRŽAVANJA POVRŠINA I RADNOG PROSTORA**

### ***Pravila zaštite na radu***

- osiguranje potrebne radne površine i radnog prostora
- osiguranje potrebnih putova za prolaz, prijevoz i evakuaciju radnika
- ispravnost strojeva i radne opreme
- osposobljenost radnika za rukovanje strojevima i radnom opremom
- korištenje osobne zaštitne opreme

### ***Zajedničke mjere zaštite na radu***

Svakodnevan rad s ručnim i ručnim električnim alatima uz upotrebu osobne zaštitne opreme. Poseban oprez pri dizanju tereta.

## **BETONSKI RADOVI**

### ***Pravila zaštite na radu***

- osiguranje potrebne radne površine i radnog prostora
- osiguranje potrebnih putova za prolaz, prijevoz i evakuaciju radnika
- ispravnost strojeva i radne opreme
- osposobljenost radnika za rukovanje strojevima i radnom opremom
- korištenje osobne zaštitne opreme

### ***Zajedničke mjere zaštite na radu***

Svi radnici moraju koristiti osobnu zaštitnu opremu i odjeću visoke vidljivosti.

- betonske radove potrebno je izvoditi sa stabilnog, osiguranog mjesta
- radno mjesto mora biti sigurno za hodanje
- radno mjesto mora radniku omogućiti slobode za kretanje

## **IZOLATERSKI RADOVI**

### ***Pravila zaštite na radu***

- osiguranje potrebne radne površine i radnog prostora
- osiguranje potrebnih putova za prolaz, prijevoz i evakuaciju radnika
- ispravnost strojeva i radne opreme
- osposobljenost radnika za rukovanje strojevima i radnom opremom
- korištenje osobne zaštitne opreme

### ***Zajedničke mjere zaštite na radu***

Svi radnici moraju koristiti osobnu zaštitnu opremu i odjeću visoke vidljivosti.

- izolaterske radove potrebno je izvoditi sa stabilnog, osiguranog mjesta
- radno mjesto mora biti sigurno za hodanje
- radno mjesto mora radniku omogućiti slobode za kretanje

## **MONTAŽERSKI RADOVI**

### ***Pravila zaštite na radu***

- osiguranje potrebne radne površine i radnog prostora
- osiguranje potrebnih putova za prolaz, prijevoz i evakuaciju radnika
- ispravnost strojeva i radne opreme
- osposobljenost radnika za rukovanje strojevima i radnom opremom
- korištenje osobne zaštitne opreme

### ***Zajedničke mjere zaštite na radu***

Svi radnici moraju koristiti osobnu zaštitnu opremu i odjeću visoke vidljivosti.

- montažerske radove potrebno je izvoditi sa stabilnog, osiguranog mjesta
- radno mjesto mora biti sigurno za hodanje
- radno mjesto mora radniku omogućiti slobode za kretanje

## **BRAVARSKI RADOVI**

### ***Pravila zaštite na radu***

- osiguranje potrebne radne površine i radnog prostora
- osiguranje potrebnih putova za prolaz, prijevoz i evakuaciju radnika
- ispravnost strojeva i radne opreme
- osposobljenost radnika za rukovanje strojevima i radnom opremom
- korištenje osobne zaštitne opreme

### ***Zajedničke mjere zaštite na radu***

Svi radnici moraju koristiti osobnu zaštitnu opremu i odjeću visoke vidljivosti.

- bravarske radove potrebno je izvoditi sa stabilnog, osiguranog mjesta
- radno mjesto mora biti sigurno za hodanje
- radno mjesto mora radniku omogućiti slobode za kretanje

## 2.2.2. Način zbrinjavanja građevinskog otpada

Način zbrinjavanja građevnog otpada mora se provoditi prema propisima o otpadu. Osnovni propisi iz tog područja su:

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)
- Pravilnik o vrstama otpada (NN 27/96)

Za potrebe organizacije gradilišta - deponiranje građevinskog materijala, manipulativne površine za prijevoz i za djelatnike - koristit će se prvenstveno prostor građevinske parcele.

Sav otpadni materijal koji se bude deponirao na površini parcele u tijeku izvođenja radova izvođač će nakon dovršenja radova o vlastitom trošku odvesti na obližnju deponiju.

Sve oštećene prometne i druge površine i instalacije susjednih objekata investitor će po završetku radova o svom trošku dovesti u prvobitno stanje. Nakon izgradnje predmetne građevine i uklanjanja eventualnih nedostataka potrebno je izvršiti sanaciju okoliša gradilišta kako bi se predmetna građevina što više uklopila u postojeći okoliš. Na taj način smanjuje se osjećaj devastacije okoliša te udovoljava ekološkim zahtjevima. Zbog toga potrebno je sve usjeke, zasjeka, nasipe i ostale površine stabilizirati, osim tehničkim mjerama, i adekvatnim ozelenjivanjem autohtonim biljnim vrstama.

Prilikom sanacije okoliša gradilišta posebnu pozornost potrebno je obratiti na:

- sve putne prilaze gradilištu urediti prema vizualnim zahtjevima okoliša, a one putove koji trajno ostaju u funkciji sanirati i urediti prema kriterijima za normalno odvijanje prometa i to u ovisnosti o razredu i namjeni prometnice
- sve građevine privremenog karaktera, opremu gradilišta, neutrošeni materijal, otpad i slično treba ukloniti, a predmetno zemljište adekvatno sanirati
- kompletnu zonu, devastiranu zahvatom dovesti u uredno stanje tj. najmanje na razinu prvobitnog stanja.

Prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom, građevni otpad spada u interni otpad jer ne sadrži ili malo sadrži tvari koje podliježu fizikalnoj, kemijskoj i biološkoj razgradnji, pa ne ugrožava okoliš.

### **3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

## **3.1. Tehnički uvjeti**

### **3.1.1. Uvod**

Tehnički uvjeti građenja odnose se na postupke osiguranja kvalitete građenja za radove koji su definirani projektom i specificirani u programu kontrole i osiguranja kvalitete za pojedinu vrstu materijala i radova.

Svrha ovog programa je da osigura visoku kvalitetu izvedbe i ugradnje različitih materijala i radova za sanaciju sustava odvodnje. Osiguranje kvalitete građenja je planirani sustav aktivnosti pomoću kojeg bi se Investitor i ured koji odobrava upotrebu objekta kroz tehnički prijem uvjerali da je sadržaj izveden prema projektu. Osiguranje kvalitete građenja uključuje inspekcije, dokaze, revizije i procjene materijala i radova potrebnih za određivanje i dokumentiranje kvalitete ugrađenih komponenti. Kontrola kvalitete građenja je planirani sustav inspekcije koji se koristi za direktan monitoring i kontrolu kvalitete građenja. Kontrola kvalitete građenja se normalno provodi od strane izvođača i nužno treba postići kvalitetu ugrađenog ili izvedenog sustava. Kontrola kvalitete građenja odnosi se na ispitivanja koja će na teret izvođača provesti nezavisna institucija ili tvrtka registrirana za tu djelatnost ili sam izvođač da bi se utvrdila usklađenost sa zahtjevima za materijale i radove koji su navedeni u nacrtima i tehničkim uvjetima za projekt.

### **3.1.2. Odgovornosti**

#### **Odgovornosti Nadzornog inženjera**

Nadzorni inženjer će prisustvovati, pratiti i dokumentirati sastanke vezane za aktivnosti programa kontrole i osiguranja kvalitete. Za vrijeme provođenja programa Nadzorni inženjer nadgleda i dokumentira svaki izvedeni dio konstrukcije, odnosno objekta te kontrolira uzimanje uzoraka materijala. To uključuje određivanje lokacije uzimanja uzoraka, označavanje, pakiranje i otpremu svih uzoraka za laboratorijska ispitivanja. Kod izvođenja kontrole kvalitete građenja Nadzorni inženjer vodi računa da se prati odgovarajuća procedura, kontrolira da su laboratoriji u kojima se provodi ispitivanja prilagođeni zahtjevima i procedurama programa kontrole kvalitete, kontrolira da je procedura čuvanja uzoraka pravilno provedena i potvrđuje da su podaci o ispitivanju točno prikazani u izvještaju te priprema završni izvještaj.

#### **Odgovornosti Izvođača**

Izvođač je odgovoran za provedbu i izvršenje programa kontrole i osiguranja kvalitete. Izvođač mora imati imenovanu osobu odgovornu za provedbu i dokumentiranje kontrole kvalitete svih materijala koji se ugrađuju. Svi atesti, prethodna ispitivanja, izjave sukladnosti, uvjerenja o kakvoći, certifikati i ispitivanja moraju biti uredno arhivirani od osobe odgovorne za provedbu kontrole kvalitete.

Izvođač je dužan provoditi sve radove u skladu sa Zakonom o gradnji, na način i po procedurama opisanim u programu kontrole i osiguranja kvalitete, pravilima struke te po ostalim propisima i zakonima.

Izvođač je odgovoran za pribavljanje sve potrebne tvorničke dokumentacije proizvođača za pojedine vrste materijala kako bi se dokazalo da materijali koji se kane ugrađivati zadovoljavaju zahtjeve za materijale propisane programom kontrole i osiguranja kvalitete. Što uključuje predočivanje potrebnih atesta, certifikata, rezultata ispitivanja i ostale dokumentacije kojom se dokazuje prihvatljivost materijala za ugradnju.

Izvođač je dužan omogućiti uzimanje svih potrebnih uzoraka materijala i dijelova gotovih konstrukcija na mjestu gdje to odredi Nadzorni inženjer radi provođenja postupaka kontrole građenja objekta.

Izvođač je dužan dokumentirano predočiti sve potrebne ateste, certifikate i ostalu dokumentaciju za osoblje, opremu i strojeve kojima se provode radovi, a propisani su programom kontrole i osiguranja kvalitete, propisima i zakonima.

#### **Odgovornost Projektanta**

Za vrijeme izvedbe sve modifikacije, razjašnjenja projekta ili tehničkih uvjeta, trebaju biti dokumentirana od strane Nadzornog inženjera. Ti dokumenti bit će predočeni projektantu koji će ih pregledati i odobriti prije izvedbe.

Projektant izvedbenog projekta dužan je na tehničkom pregledu dati mišljenje o usklađenosti izgrađene građevine s izvedbenim projektom. Projektant ne može dati pozitivno mišljenje o usklađenosti Izvedbenog projekta s izvedenim stanjem ako izvođač nije izveo radove prema Izvedbenom projektu, odnosno ako je došlo do promjena u toku gradnje, a nije usuglasio promjene s izvedbenim projektantom odnosno investitorom i nadzornim inženjerom.

### **3.1.3. Postupci osiguranja kvalitete**

#### **Općenito**

Postupci osiguranja kvalitete su:

- pregled dokumentacije;
- monitoring kod ugradnje i kontrolna ispitivanja;
- procjena izvedenih radova;
- manjkav rad i popravci;
- dokumentacija dnevnih aktivnosti građenja.

#### **Pregled dokumentacije**

Nadzorni inženjer provodi procjenu dokumentacije:

##### **a) Pregled tvorničke dokumentacije**

Izvođač treba predočiti potvrdu kontrole kvalitete od strane proizvođača materijala, poluproizvoda ili proizvoda prema zahtjevu iz tehničkih uvjeta, odnosno odgovarajući certifikat, atest ili iskaz proizvođača kojim potvrđuje odgovarajuću minimalnu zahtijevanu kvalitetu materijala. Ta potvrda treba biti pregledana kao jamstvo da su rezultati ispitivanja unutar prihvatljivih granica, da je zadovoljen intenzitet izvedenih ispitivanja, da su mjerodavna ispitivanja provedena i potvrđena od strane predstavnika proizvođača.

Na osnovu pregleda tvorničke dokumentacije nadzorni inženjer odobrava upotrebu materijala, poluproizvoda ili proizvoda u izvedbi konstrukcije. Materijali, poluproizvodi ili proizvodi koji su neprihvatljivi za ugradnju se udaljuju s gradilišta.

##### **b) Pregled dokumentacije za ljude, opremu i strojeve Izvođača**

Izvođač treba predočiti odgovarajuće važeće kvalifikacije, certifikate, ateste, uputstva i ostale dokumente propisane tehničkim uvjetima za ljude, opremu i strojeve potrebne za izvedbu pojedinih vrsta radova i s tim ljudima, opremom i strojevima provesti radove na način propisan tehničkim uvjetima, odnosno uputama proizvođača opreme i strojeva.

##### **c) Nezavisna dodatna ispitivanja**

Ako Nadzorni inženjer sumnja u vjerodostojnost tvorničke dokumentacije može zatražiti i provesti nezavisno ispitivanje na trošak Investitora. Ako se pokaže da postignuta kvaliteta ili sastav materijala ne odgovara predočenoj tvorničkoj dokumentaciji, troškovi ispitivanja i svi ostali troškovi nastali zbog toga (zastoj izgradnje, zamjena materijala, penali itd.) idu na trošak Izvođača.

#### **Monitoring kod izvođenja, kontrolna ispitivanja i popravci**

Cijeli postupak izvođenja nadgleda Nadzorni inženjer. Nadgledanje (monitoring) uključuje kontrolu i provedbu postupaka i procedura predviđenih programom kontrole i osiguranja kvalitete, a naročito:

- kontrolu da se postupci izvođenja provode na način, ljudima, opremom i strojevima predviđen tehničkim uvjetima, te prema uputstvima proizvođača materijala, opreme i strojeva;

- kontrolu i provođenje postupaka kontrolnih ispitivanja;
- kontrolu i provođenje postupaka uzimanja uzoraka za laboratorijska ispitivanja;
- vizualne preglede i uočavanje nepravilnosti i grešaka materijala i izvedbe;
- izdavanje naloga za popravak;
- odobravanje nastavka radova.

## **Popravci**

Svi materijali, poluproizvodi, proizvodi i njihova ugradnja ispituju se u skladu s metodama detaljno opisanim u odgovarajućem poglavlju programa kontrole i osiguranja kvalitete. Rezultati ispitivanja trebaju minimalno zadovoljavati propisane vrijednosti detaljno navedene u programu kontrole i osiguranja kvalitete. U slučaju da rezultati ispitivanja ne zadovolje ove minimalne zahtjeve materijal, poluproizvod, proizvod ili ugradnja se smatra nezadovoljavajućom.

Veličina i priroda greške utvrđuje se kroz dodatna ispitivanja, opažanja, pregled dokumentacije i rezultate ispitivanja ili drugim načinima, kao što je navedeno u tehničkim uvjetima. Nakon što je veličina i priroda nedostatka ustanovljena, izvođač će izvršiti korekcije koje se zahtijevaju u tehničkim uvjetima ili prema uputama Nadzornog inženjera. Područja koja su bila popravljena se ponovno ispituju. Sva ponovna ispitivanja moraju dokazati da je cijelo područje s nedostacima popravljeno prije nastavka radova na tom području. Troškovi vezani uz naknadno uzimanje uzoraka i ispitivanje vezano za postupke zbog nezadovoljavajućih rezultata ispitivanja su obaveza izvođača.

### **3.1.4. Potrebna dokumentacija**

#### **Općenito**

Nadzorni inženjer potvrđuje da su svi zahtjevi osiguranja kvalitete usvojeni i dokumentirani. Nadzorni inženjer kontrolira vođenje terenske evidencije nacrt, specifikacija, kontrolnih lista, postupaka ispitivanja, dnevnih izvještaja, bilježaka i ostalih dokumenata vezanih za projekt.

#### **DOKUMENTACIJA:**

##### **I. IZVJEŠTAJ O PRETHODNOM ISPITIVANJU KAKVOĆE S OCJENOM POGODNOSTI MATERIJALA**

Izvještaj o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručitelju ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka;
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih Programom kontrole i osiguranja kvalitete za tu vrstu materijala;
- ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu;
- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu.

##### **II. IZVJEŠTAJ O TEKUĆOJ KONTROLI**

Rezultati tekućih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (laboratorijski dnevnik, knjigu i slično). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.

##### **III. IZVJEŠTAJ O KONTROLNOM ISPITIVANJU**

Izvještaj o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, podatke o proizvođaču i naručitelju;
- mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzoraka, završetak ispitivanja, i laboratorijsku oznaku uzorka;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja;
- ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu.

#### IV. ATEST (POTVRDA O SUKLADNOSTI)

Za materijale koji podliježu Naredbi o obaveznom atestiranju - Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo, izdaje se atestna dokumentacija propisana Naredbom o obaveznom atestiranju.

#### V. UVJERENJE O KAKVOĆI PROIZVODA

Uvjerenje o kakvoći proizvoda izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda, kojima je ustanovljena propisana kakvoća. Uvjet za izdavanje uvjerenja o kakvoći je redovita evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kakvoći proizvoda može biti najviše jedna godina.

Uvjerenje o kakvoći proizvoda mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručitelju, datum uzorkovanja te laboratorijske oznake uzoraka;
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovu kojih se izdaje uvjerenje;
- ocjenu kakvoće i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kakvoće proizvoda, namjenu materijala i svojstva primarne sirovine;
- rok važenja uvjerenja.

Stalnost kakvoće proizvoda do isteka roka važenja uvjerenja o kakvoći prati se kontrolnim ispitivanjima.

#### VI. UVJERENJE O KAKVOĆI SIROVINE

Kakvoća i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala (primjerice asfaltna mješavina) utvrđuju se laboratorijskim ispitivanjem. Po završenim ispitivanjima izdaje se uvjerenje o kakvoći i upotrebljivosti sirovine s obzirom na namjenu. Uvjerenje o kakvoći primarne sirovine mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto, podatke o naručitelju, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja te laboratorijsku oznaku uzorka;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja;
- ocjenu kakvoće i mišljenja o upotrebljivosti sirovina s obzirom na vrstu i namjenu;
- rok važenja uvjerenja.

#### VII. IZVJEŠTAJ O PROVJERI KAKVOĆE USKLADIŠTENOG MATERIJALA

Izvještaj o provjeri kakvoće materijala deponiranog na odlagalištima ili uskladištenog u silose, cisterne i sl., izdaje se na temelju laboratorijskih ispitivanja i mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručitelju ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka;
- približnu količinu uskladištenog materijala;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih Programom kontrole i osiguranja kvalitete za tu vrstu materijala;
- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka;
- ocjenu kakvoće;
- mišljenje o kakvoći i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu.

## **Vođenje dnevnih bilješki izvođača**

Za cijelo vrijeme izvedbe aktivnosti sanacije Izvođač treba voditi dnevne bilješke koje uključuju sve informacije prema *Pravilniku o uvjetima i načinu vođenju građevinskog dnevnika (NN 142/13)*, a uz to minimalno:

- sažeti dnevni izvještaj aktivnosti građenja, izvještaj o sastancima i/ili diskusijama s nadzornim inženjerom i voditeljem građenja;
- vremenske uvjete gradnje;
- strojeve i sastav ljudi;
- probleme pri ugradnji, te izvješća o načinu rješavanja;
- promjene nacrtu i razjašnjenje dokumentacije;
- evidenciju i lokaciju uzetih uzoraka za ispitivanje;
- formulare s rezultatima ispitivanja na terenu;
- sažetak izvedenih ispitivanja i rezultati ispitivanja u laboratoriju;
- dokumentaciju o svim opažanjima u toku izvedbe i aktivnosti/rezultati ispitivanja kontrole kvalitete građenja;
- problemi pri ugradnji, te izvješća o načinu rješavanja i kratak pregled.

## **Promjene/razjašnjenja projekta ili tehničkih uvjeta**

Za vrijeme izvedbe sve modifikacije, razjašnjenja projekta ili tehničkih uvjeta, trebaju biti dokumentirane od strane Nadzornog inženjera. Ti dokumenti bit će predloženi Projektantu koji će ih pregledati i odobriti prije izvedbe.

## **Završni izvještaj i prihvaćanje posla**

Nakon završetka radova, Nadzorni inženjer će podnijeti izvještaj kojim se potvrđuje da je građenje izvedeno u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), projektu, programu kontrole i osiguranja kvalitete i tehničkim uvjetima. Izvještaj će biti potpisan i ovjeren od strane Nadzornog inženjera koji predstavlja zadužene osobe za provođenje programa osiguranja i kontrole kvalitete te o tome izvijestiti Investitora. Završni izvještaj će sadržavati svu potrebnu priloženu dokumentaciju prikupljenu za vrijeme provedbe programa.

## **3.2. Općenito**

Izvedeni radovi obračunavaju se prema stvarno izvedenim količinama, prema građevinskom dnevniku i građevinskoj knjizi te ugovornom troškovniku. Sve radove mora izvoditi stručno i kvalificirano osoblje pod stalnim stručnim nadzorom. Nadzorni inženjer će odobriti dodatne radove prije početka istih. U slučaju bilo kakvih odstupanja od projekta i izvanrednih okolnosti, obavezno obavijestiti projektanta. Izvođač je dužan u cijelosti se pridržavati svih mjera kontrole i osiguranja kvalitete. Svi ugrađeni materijali i izvedeni radovi moraju ispuniti sve zahtjeve pripadajućih normi, propisa i pravila struke, a sve prema "*Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama*", knjiga I - VI, Hrvatske ceste, Zagreb 2001. Zahtjeva se konstantni stručni nadzor od strane ovlaštene osobe imenovane od Investitora.

## **3.3. Pripremni radovi**

Prije početka provedbe postupka sanacije, izvest će se radovi što obuhvaćaju postavu propisano ograđivanje gradilišta, manipulativnih površina i odlagališta materijala, strojeva i opreme. Zatim valja obaviti osiguranje susjednih površina, građevina, pješačkih prolaza i prilaza do građevina tijekom izvođenja radova od opasnosti gradilišta i po okolinu opasnih građevinskih i ostalih radova.

Izvođenje radova na gradilištu će započeti tek kad je ono uređeno prema odredbama Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu u što, pored ostalog, spada i regulacija te signalizacija prometa prilikom izvođenja radova na trasi

na prometnicama i prometnim površinama. Prije otpočinjanja bilo kakvih iskopa je potrebno očistiti obrađene površine ili površine obrasle raslinjem.

Također, prije postupaka sanacije pješčanog filtra potrebno je provesti ispušavanje i čišćenje taložnika i filtra od strane ovlaštene osobe. Ispumpavanje i čišćenje filtra provest će se specijalnom autocisternom i vakuum pumpama s uključenim preuzimanjem opasnog otpada.

Ispiranje dna taložnika i filtera se vrši kombiniranim strojevima za hidrodinamičko visokotlačno vodeno pranje s reciklažom vode za čišćenje. Za uklanjanje korijenja koje je prodrlo u filter potrebno je koristiti rotirajuće mlaznice s lancima i sl. Naslage i prepreke kao npr. naslage betona i kamenca na spojevima cijevi, odlomljenih dijelova cijevi, talog od šljunka, dijelova priključaka koji ulaze u cijev, ostaci građevinskih čelika od armatura, potrebno je ukloniti.

Kako bi se mogla provesti sanacija pješčanog filtra potrebno je zaustaviti dotok otpadne vode u pješčani filter. To će se postići ugradnjom by-pass mimovoda koji uključuje postavljanje pneumatskog čepa na okno prije slivne betonske rampe, izvedba pumpi i cjevovoda. Dok se sanira taložnik pumpa će se iz uljevnog okna crpiti do pješčanog filtra gdje će se provesti stupanj pročišćavanja, a dok se sanira pješčani filter otpadna voda će slobodno doticati u taložnik, te će se pumpom pumpati u predviđeni ispuš. Ovim načinom je osigurano da se nepročišćena voda neće direktno ispuštati na teren, već će se do određenog stupnja pročistiti, a potom ispuštiti u teren.

### **3.4. Geodetski radovi**

#### Opis rada

Pod iskolčenjem nasute građevine podrazumijevaju se sva geodetska mjerenja pomoću kojih se podaci iz projekta prenose na teren te osiguranja iskolčenih osi, profiliranje, obnavljanje i održavanje iskolčenih oznaka na terenu za čitavo vrijeme građenja, odnosno do predaje naručitelju. Tu također spadaju preuzimanje i održavanje svih predanih osnovnih geodetskih snimaka i nacрта, te iskolčenja na terenu koja je naručitelj predao izvođaču na početku radova.

Opseg izvedenih geodetskih radova mora biti takav da u svemu zadovoljava potrebe građenja, kontrolu radova, obračun izvedenih radova i ostalo. Navedene radove naručitelj predaje izvođaču u obliku elaborata o iskolčenju građevine.

#### Opće odredbe za izvedbu geodetskih radova

Izvođač mora geodetske radove povjeriti samo djelatnicima s odgovarajućom i Zakonom o građenju propisanom školskom spremom i radnim iskustvom te potrebnim teoretskim i praktičnim znanjem, kako bi oni mogli uspješno izvršiti geodetska mjerenja za specifične građevinske radove. Treba naglasiti da je izvođač u potpunosti odgovoran za točnost geodetskih radova koje su izveli njegovi djelatnici ili osoblje koje je za to angažirao.

Prije početka radova Nadzorni inženjer predaje Izvođaču elaborat o iskolčenju građevine, a Izvođač mora nadzornom inženjeru dati na uvid i odobrenje sljedeće:

- popis djelatnika s podacima o njihovoj školskoj spremi i radnom iskustvu;
- popis geodetskih instrumenata i opreme s navedenim osnovnim osobinama;
- metodologiju provođenja geodetskih radova.

Izvođač će koristiti takvu vrstu i broj odgovarajućih geodetskih instrumenata i opreme da osigura potrebnu kvalitetu te kontinuirano i nesmetano provođenje geodetskih radova. Tip i točnost geodetskih instrumenata mora biti u skladu s karakteristikama građevine, građevinskih radova i tehnikom građenja. Kroz cijelo vrijeme građenja Izvođač mora kontrolirati ispravnost geodetskih instrumenata i opreme i ako je potrebno provoditi njezina podešavanja u određenim vremenskim intervalima po odobrenju i uz prisustvo nadzornog inženjera. Prije početka radova obveza je nadzornog inženjera da postavi početnu geodetsku mrežu koja je definirana po tlocrtnom položaju i visini. Takva mreža obuhvaća čitavo područje građenja i mora garantirati točan položaj svakog dijela građevine zasebno. Za iskolčenje pojedinih dijelova građevine Izvođač će preuzeti od nadzornog inženjera na odgovarajući način označene referentne točke, uključujući njihove podatke. Navedene referentne točke trebaju biti u neposrednoj blizini gradilišta.

Izvođač je obavezan izvršiti sve geodetske radove kojima se na terenu definira geometrija građevina i po kojima se određuju količine izvedenih radova. Isto tako, Izvođač mora kroz čitavo vrijeme građenja o svom trošku čuvati, osiguravati i održavati sve stalne točke i sva iskolčenja koja je preuzeo ili uspostavio. Također je dužnost Izvođača da održava čistim sve geodetske oznake, točke, repere itd, te linije dogledanja.

Sva potrebna iskolčenja i linije osi građevina moraju biti označena i osigurana pomoću stalnih točaka i repera. Raspored i učestalost svih stalnih točaka i repera na terenu mora biti u skladu s tehnikom i dinamikom građenja, a odobrava ih nadzorni inženjer. Stalne točke moraju biti trajne, te se izrađuju od odgovarajućih trajnih materijala kao što su bronca ili nehrđajući čelik, usidrenih u beton. Pomoćne geodetske točke trebaju trajati samo za vrijeme građenja, pa se izvode od čeličnih cijevi, čavala, drvenih kolčića, bojanih oznaka i slično. Kontrolne točke koje služe za praćenje deformacija građevine i okolnog tla za vrijeme i nakon građenja, moraju biti izvedena na stupovima od armiranog betona.

Sve geodetske točke i iskolčenja moraju biti označeni jasnim i trajnim oznakama. Sve geodetske radove mora Izvođač vezati na početnu geodetsku mrežu koju je preuzeo od nadzornog inženjera prije početka radova.

Kada smatra potrebnim nadzorni inženjer ima pravo izvršiti kontrolu svih stalnih točaka i svih iskolčenja, kao i pozicija, dimenzija i oblika građevina i njihovih dijelova. Izvođač mora nadzornom inženjeru omogućiti provođenje takvih kontrola i pri tome mu dati svu neophodnu pomoć. Međutim, kontrole koje provodi nadzorni inženjer ne oslobađaju Izvođača od potpune odgovornosti za točnost položaja i izvedbe građevina i njihovih dijelova.

Prije početka zemljanih radova Izvođač mora geodetski snimiti postojeći teren, tlocrtno i visinski. Zemljani radovi se moraju kontinuirano kontrolirati, posebno kada se mijenjaju visine, linije, nagibi i slično, a sve u skladu s napredovanjem građenja. Po završetku zemljanih radova moraju se kontrolirati položaj i visine nasipa. Svi potrebni terenski geodetski radovi počevši od snimanja postojećeg terena, pa preko snimanja tijekom radova, sve do završnih snimanja gotovih građevina, mora Izvođač obavljati u skladu sa zahtjevima nadzornog inženjera i u njegovu prisustvu. Izvođač je u obvezi voditi sve potrebne terenske knjige, zapisnike i formulare, te ih redovito dostavljati nadzornom inženjeru na uvid.

### Postavljanje profila

Prije nasipavanja, odnosno iskopa, Izvođač je dužan na terenu iskolčiti poprečne profile građevine točno prema poprečnim profilima iz nacрта. Točke u kojima pokosi nasipa ili usjeka sijeku teren treba odrediti računskim putem i prema tome iskolčiti. U tim točkama Izvođač mora postaviti pokosne letve kojima se određuje nagib pokosa nasipa ili usjeka. Pokosne letve trebaju imati dimenzije poprečnog presjeka 2,5 x 5 cm. Pričvršćuju se na vertikalne letve poprečnog presjeka dimenzija 5 x 5 cm, zabijene u zemlju.

U ovisnosti o uvjetima terena, osobitostima građevine i načinu rada određuje se razmak poprečnih profila označenih na terenu, a koji ne može biti veći od 25 m.

Izvođač može po svom nahođenju provjeriti dodatnim geodetskim mjerenjima poprečne profile terena i ucrtati ih u izvedbenom projektu u mjerilu tog projekta. Ako se tom prilikom utvrde razlike u odnosu na projekt, Izvođač će o tome pismenim putem upoznati nadzornog inženjera. Izmjene poprečnih profila u odnosu na izvedbeni projekt će pismeno potvrditi Nadzorni inženjer, što će biti osnova za priznavanje količina izvedenih radova.

Utvrđi li se dodatnim geodetskim mjerenjima da morfologija terena između poprečnih profila znatnije odstupa od izvedbenog projekta, a što bi imalo većeg utjecaja na količine radova, Izvođač ima pravo zahtijevati geodetsko snimanje među profila. Utvrđene razlike u količinama mora pismeno potvrditi Nadzorni inženjer.

### Kontrola iskolčenja u vrijeme građenja

Za čitavo vrijeme građenja mora Izvođač stalno kontrolirati ispravnost prethodno izvršenih iskolčenja. Kontrolira se ispravnost iskolčenih osi građevine, osiguranje svih točaka, postavljenih poprečnih profila, repera i poligonskih točaka.

Izvođač je u potpunosti odgovoran za očuvanje i zaštitu svih geodetskih iskolčenja, oznaka i osiguranja na području izvođenja radova. U slučajevima kada je došlo do oštećenja ili uništenja pojedinih točaka, njihovih osiguranja,

repera, pokosnih letvi itd., obveza je Izvođača da odmah o tome obavijesti nadzornog inženjera. U najkraćem roku Izvođač mora izvršiti popravak ili obnovu nastalih oštećenja o svom trošku. Nadzorni inženjer će provjeriti svaki takav popravak ili obnovu. U posebnim slučajevima nadzorni inženjer ima pravo ponovno postavljanje uništenih točaka provjeriti i nekom drugom poduzeću i to na trošak Izvođača.

Svaku eventualnu promjenu projekta mora Izvođač provesti na terenu. U skladu s tim Izvođač će izvršiti sva potrebna iskolčenja, provesti osiguranja osi građevina i drugih točaka, te na postavljenim poprečnim profilima. Sve promjene će Izvođač ucrtati u nacрте osiguranja osi građevina. Izvođač je u obvezi dati na uvid nadzornom inženjeru sve podatke o iskolčenjima glede promjena u projektu.

#### Predaja geodetskih točaka po završetku radova

Izvođač je dužan po završetku građenja, a prije tehničkog prijema građevine, predati nadzornom inženjeru sve geodetske točke. Nadzorni inženjer ima pravo zahtijevati od Izvođača da obnovi osi, stacionaže, poligonske točke i repere, te ih ovaj mora zapisnički predati. Osim toga, nadzorni inženjer može od Izvođača prije tehničkog prijema zatražiti još i nivelman jednog dijela ili čitave građevine.

Izvođač je za vrijeme izvođenja radova dužan vršiti konstantnu kontrolu svih geometrijskih parametara građevine od strane ovlaštenog geodeta. Također je dužan osiguravati i obnavljati oznake iskolčenja, a sve u skladu s važećim normama sve do predaje reciklažnog dvorišta na korištenje Investitoru. Sve primjedbe upisuju se u Građevinski dnevnik.

### **3.5. Zemljani radovi**

#### **3.5.1. Iskop obodnog kanala**

##### Općenito

Ovaj rad obuhvaća strojni iskop kanala u svim kategorijama materijala (A, B, C) koji su predviđeni projektom, projektom organizacije građenja (POG) ili zahtjevom nadzornog inženjera. Rad uključuje i utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva. Iskop se obavlja prema visinskim i položajnim kotama iz projekta, te projektiranim i propisanim nagibima pokosa, a uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla i zahtijevana svojstva za namjensku upotrebu iskopanog materijala, u skladu s ovim OTU. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, normama, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i ovim OTU.

##### Opis izvođenja radova

Ovaj rad se primjenjuje kod kanala koji se grade po novim trasama i trasama postojećih kanala ili kod rekonstrukcija postojećih kanala u polučvrstom tlu "C" kategorije. Izvodi se bagerom čeonu ili sa strana, a iskopani materijal se privremeno odlaže na bankini kanala.

##### Obračun radova

Rad se obračunava u m<sup>3</sup> stvarno iskopanog sraslog materijala. Količina iskopa se određuje iz dokumentacije izvedenog stanja, a nadzorni inženjer kontrolira, registrira i odobrava razliku iskopane količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

#### **3.5.2. Sanacija nasipa**

##### Opis izvođenja radova

Ovaj rad obuhvaća nasipanje, razastiranje, prema potrebi vlaženje ili sušenje, te planiranje materijala u nasipu prema dimenzijama i nagibima danim u projektu, kao i zbijanje prema zahtjevima iz ovih OTU. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), zahtjevima nadzornog inženjera

i ovim OTU. Svaki sloj nasipnog materijala mora biti razastrt vodoravno u uzdužnom smjeru ili nagibu koji je najviše jednak projektiranom uzdužnom nagibu nivelete.

Svaki nasuti sloj mora se zbijati u punoj širini odgovarajućim sredstvima za zbijanje. Zbijati treba od nižega ruba prema višemu. Materijal treba navoziti po već djelomično zbijenom nasipu, po mogućnosti uvijek po novom tragu, tako da se i navoženjem omogući određeno i jednolično zbijanje slojeva nasipa. S nasipanjem novog sloja nasipa može se otpočeti tek kada je prethodni sloj dovoljno zbijen i kada je tražena zbijenost dokazana ispitivanjem. Visina svakog pojedinog razgrnutog sloja nasipnog materijala mora biti u skladu s vrstom nasipnog materijala i dubinskim učinkom strojeva za zbijanje.

#### Zahtjevi kakvoće

Dimenzije nasipa moraju se tijekom rada kontrolirati tako da ih se uspoređuje s dimenzijama iz projekta. Detaljna kontrola obavlja se pri preuzimanju završnog sloja nasipa (posteljice), tj. na kruni nasipa, mjerenjem od osiguranih iskolčenih točaka osi nasipa po horizontalnoj i vertikalnoj projekciji. Ako se ustanovi da je nagib pokosa nasipa veći od projektiranog, nadzorni inženjer može zahtijevati ispravku prema projektiranom nagibu. Nagib pokosa mora se ispraviti pomoću stepenica, primjenom iste kvalitete materijala, te istim strojevima za zbijanje, do postizanja tražene zbijenosti. Nije dopušteno smanjenje nagiba pokosa nasipa "naljepljivanjem" sloja materijala bez zbijanja i bez prethodne izrade stepenica.

#### Kontrolna ispitivanja

Ova ispitivanja ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 8000 m<sup>3</sup> izvedenog nasipa.

#### Obračun radova

Rad na izradi nasipa od zemljanih miješanih obračunava se mjerenjem u kubičnim metrima m<sup>3</sup> ugrađenog i zbijenog nasipa. Plaća se po jediničnoj cijeni u koju su uključeni svi radovi potrebni za izradu nasipa dobava materijala, dovoz, razastiranje, vlaženje ili sušenje, zbijanje slojeva nasipa, planiranje pokosa nasipa, te čišćenje okoline nasipa.

### **3.6. Geotekstil (400 g/m<sup>2</sup>)**

#### Općenito

Geotekstil je propusni materijal proizveden od sintetičkih vlakana kao što su polipropilen, poliester, poliamid, polietilen i drugi, odnosno od prirodnih vlakana (juta, kokos) ili drvene sječke. Ovisno o tehnologiji izvedbe, geotekstil može biti pleteni, tkani ili netkani, kao i kombinacija navedenih geotekstila.

#### Opseg radova

Radovi u ovom poglavlju tehničkih uvjeta građenja uključuju nabavljanje cjelokupne radne snage, materijala, opreme i izvedbu svih radova potrebnih za proizvodnju, skladištenje, dopremu, postavljanje i ispitivanje filterskog/separacijskog geotekstila postavljenog na:

- sloj uvaljenog sitnog materijala i pijeska taložnika
- sloj uvaljenog sitnog materijala i pijeska bočnih stranica filtra

#### Norme

HRN EN ISO 13433	Geosintetici – Ispitivanje dinamičkim probijanjem (ispitivanje padajućim stošcem)
HRN EN ISO 9862	Geosintetici – Uzorkovanje i priprema ispitnih uzoraka

HRN EN ISO 9863-1	Geosintetici – Određivanje debljine pri određenim tlakovima – 1. dio: Jednoslojni
HRN EN ISO 9864	Geosintetici – Ispitna metoda za određivanje mase po jedinici površine geotekstila i proizvoda srodnih s geotekstilom
HRN EN ISO 25619-1	Geosintetici – Određivanje ponašanja pri opterećenju tlakom- 1.dio: Svojstva puzanja pri opterećenju tlakom
HRN EN ISO 10319	Geosintetici – Vlačno ispitivanje na širokim trakama
HRN EN ISO 10320	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – identifikacija na gradilištu
HRN EN ISO 10321	Geosintetici – Vlačno ispitivanje spojeva/šavova na širokim trakama
HRN EN ISO 10722	Geosintetici – Indeksni ispitni postupak za ocjenu mehaničkog oštećenja uz ponavljano opterećenje – Oštećenje uzrokovano zrnatim materijalom
HRN EN ISO 11058	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – Određivanje vodopropusnosti okomito na ravninu, bez opterećenja
HRN EN 12224	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – Određivanje otpornosti na starenje
HRN EN 12225	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – Metoda za određivanje mikrobiološke otpornosti postupkom zakapanja i tlo
HRN EN 12226	Geosintetici – Opći postupci za vrednovanje nakon ispitivanja postojanosti
HRN EN ISO 12236	Geosintetici – Ispitivanje statičkim probijanjem (CBR ispitivanje)
HRN EN ISO 12956	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – Određivanje karakteristične veličine otvora
HRN EN ISO 12958	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – Određivanje kapaciteta otjecanja vode u ravnini
HRN EN 13249	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji cesta i ostalih prometnih površina
HRN EN ISO 13257	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – Zahtijevana svojstva za uporabu u odlagalištima krutog otpada
HRN EN 13562	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – određivanje otpornosti prema prodiranju vode (hidrostatičko tlačno ispitivanje)

### Materijal

Filterski/separacijski geotekstil treba biti netkani propusni proizvod od čistog, nerekiciranog, bijelog polipropilena (PP) s osnovnim UV stabilizatorima.

Stabilizatore i/ili inhibitore treba dodavati osnovnom polimeru, po potrebi, kako bi vlakna bila otporna na ultravioletno zračenje, oksidaciju i izlaganje toplini. Smrvljeni materijali, koje čine krhotine rubova ili drugi ostaci koji nisu nikad došli do potrošača, mogu se koristiti da se proizvede filterski geotekstil. Filterski/separacijski geotekstil treba biti oblikovan u mrežu tako da vlakna ili niti sačuvaju jedan prema drugom relativnu stabilnost u dimenzijama, uključujući i rubna vlakna.

Filterski/separacijski geotekstil treba zadovoljiti uvjete navede u *Programu kontrole i osiguranja kvalitete*.

**Tablica 2. Zahtijevana svojstva materijala za geotekstil**

Svojstvo	Jedinica mjere	Zahtijevana veličina	Standard/norma
težina	g/m <sup>2</sup>	400	HRN EN ISO 9864
debljina, min. prosjek	mm	3,4	HRN EN ISO 9863-1
min. vlačna čvrstoća pop/uzd	kN/m	28/27	HRN EN ISO 10319
max. izduženje pri max. opterećenju pop/uzd	%	80/65	HRN EN ISO 10319
min. CBR otpornost na probijanje (statička)	kN	4,9	HRN EN ISO 12236
otvor oka O <sub>90</sub>	µm	67	HRN EN ISO 12956

### Isporuka, skladištenje i rukovanje

Role trebaju biti pakirane u neprozirni, vodonepropusni, zaštitni plastični omot. Plastični omot ne smije biti uklonjen do ugradnje. Ako su sakupljeni uzorci za osiguranje kvalitete, role trebaju odmah biti ponovo zamotane plastičnim omotom. Geotekstil ili plastični omot koji je oštećen za vrijeme skladištenja ili rukovanja treba biti popravljen ili zamijenjen, ovisno o direktivi Nadzornog inženjera. Svaka rola treba biti označena imenom proizvođača, tipom geotekstila, brojem role, dimenzijama role (duljina, širina, bruto težina) i datumom proizvodnje.

Role geotekstila trebaju biti zaštićene od vlaženja. Role trebaju ili biti uzdignute nad zemljom ili biti položene na plastične folije zadovoljavajuće kvalitete. Role geotekstila trebaju također biti zaštićene od sljedećeg: opreme koja se koristi pri gradnji, ultravioletnog zračenja, kemikalija, iskri i plamena, temperature iznad 70°C i bilo kojih drugih utjecaja okoliša koji mogu smanjiti fizikalna svojstva geotekstila.

S geotekstilnim rolama treba rukovati i treba ih istovarivati pomoću trakastih omči, viličara s produženom šipkom ili na neki sličan način. Role se ne smiju vući po zemlji, podizati na jednom kraju ili bacati na zemlju.

### Izvedba

Materijal se ugrađuje sukladno Planu ugradnje umjetnih materijala koji mora definirati metode, tehnologiju i redosljed ugradnje materijala a koji mora uvažiti dostavljene upute proizvođača te specifičnosti Projekta. Plan ugradnje potrebno je izraditi grafički i vremenski te je potrebno obuhvatiti sidrenja materijala. Plan ugradnje izrađuje Izvođač radova.

Materijal se mora ugrađivati sukladno uputama proizvođača za ugradnju, a čiji je sastavni dio priručnik za kontrolu kvalitete građenja.

### Postavljanje

Podloga koja je ispod geotekstila treba biti uređena i bez brazdi i izbočina koje bi mogle oštetiti geotekstil.

Role geotekstila koje su oštećene ili na dijelovima manjkave kvalitete trebaju biti popravljene ili zamijenjene. Geotekstil treba biti položen vodoravno i jednolično kako bi bio u direktnom kontaktu s podlogom. Geotekstil ne treba biti izložen vlačnom naprezanju, savijanju i nabiraju. Na pokosima većim od 2 horizontalno i 1 vertikalno, geotekstil treba biti položen tako da smjer proizvodnje proizvoda bude paralelan sa smjerom pokosa.

### Spajanje

Spajanje preklpom je dopušteno koristiti uz uvjet da preklp bude minimalno 300 mm.

Spajanje šivanjem treba koristiti na svim pokosima strmijim od 2 horizontalno prema 1 vertikalno. Spajanje šivanjem provoditi prema uputama proizvođača.

Uporaba spajalica ili igli radi pričvršćivanja geotekstila za određeni položaj nije dozvoljena.

### Zaštita

Geotekstil treba biti zaštićen od opterećivanja, cijepanja i ostalih oštećenja za vrijeme postavljanja. Oštećeni geotekstil treba biti popravljen ili zamijenjen prema uputama. Adekvatno opterećenje (npr. vreće s pijeskom) trebaju

biti korištene da se spriječi podizanje geotekstila zbog vjetera. Geotekstil se ne smije ostaviti nepokriven više od 7 dana nakon postavljanja.

### Popravci

Geotekstil koji je oštećen za vrijeme postavljanja treba biti popravljen postavljanjem zakrpe od geotekstila istog tipa koja prelazi najmanje 300 mm preko ruba oštećenja ili defekta. Zakrpe trebaju biti kontinuirano pričvršćene korištenjem metode spajanja šivanjem, vrućim zrakom ili nekom drugom metodom dokazane kvalitete. Smjer proizvodnje zakrpe se treba podudarati sa smjerom geotekstila koji se popravlja. Geotekstil koji se ne može popraviti treba biti zamijenjen.

### Prekrivanje

Geotekstil ne smije biti prekrivan prije odobrenja Nadzornog inženjera. Prilikom prekrivanja treba napredovati u smjeru niz preklap geotekstila. Međutim, na plohama padina, prekrivni materijal treba nanositi odozdo prema gore. Prekrivni materijal treba postavljati na način da se spriječi da materijal ulazi u zone preklopa geotekstila, da se spriječi pojava vlačnih naprezanja u geotekstilu i da se spriječi nabiranje od preklapanja jednog preko drugog.

### Kontrola kvalitete

Izvođač je odgovoran za ispitivanja. Ispitivanja se moraju izvoditi u specijaliziranom i ovlaštenom laboratoriju. Izvođač ne smije ugrađivati materijale dok Projektant i Nadzorni inženjer ne pregledaju i odobre predloženi materijal.

Prije dobave i ugradnje materijala, Izvođač je dužan dostaviti:

- potvrdu o kontroli kvalitete izdanu od strane Proizvođača materijala s tehničkim specifikacijama sirovine i materijala te načinima transporta, manipulacije i skladištenja.
- potvrdu o kontroli kvalitete.

Izvođač mora predati Nadzornom inženjeru najmanje četrnaest (14) dana prije početka ugradnje materijala, a Nadzorni inženjer ih mora predati Projektantu najmanje deset (10) dana prije planiranog početka ugradnje materijala. Ako po mišljenju Nadzornog inženjera ili Projektanta, materijal koji je predložen od strane Izvođača, nije prikladan za upotrebu, Izvođač mora priložiti na razmatranje gore navedene potvrde, za drugi materijal. Tek po ishodu potvrde o prihvaćanju materijala od strane Projektanta i Nadzornog inženjera, Izvođač može početi s ugradnjom materijala.

Prilikom ugradnje materijala, vrši se kontrola kvalitete ugrađenog materijala. Uzorci za kontrolu kvalitete građenja trebaju biti označeni vodoopornim flomasterom i sadržavati ime proizvođača, identifikaciju proizvoda, broj partije, broj role i smjer proizvodnje. Datum i jedinstveni broj uzorka trebaju također biti označeni na uzorku.

Zaštitni omot role od filterskog/separacijskog geotekstila treba biti odbačen prije uzimanja uzoraka role. Uzorci će zatim biti sakupljeni režući punu širinu role geotekstila u debljini od najmanje 1,00 metar u smjeru proizvodnje. Role s kojih je uzorak moraju odmah biti ponovno omotane u svoj zaštitni omot.

Izvođač treba o svom trošku ispitati uzorke kod ovlaštenog laboratorija za ispitivanje kontrole kvalitete. Uzorci će biti ispitivani da se potvrdi da geotekstil odgovara zahtjevima postavljenim u poglavlju *Program kontrole i osiguranje kvalitete*.

Rezultati ispitivanja koji ne odgovaraju navedenim zahtjevima trebaju rezultirati u odbijanju odgovarajućih rola.

Tekuća ispitivanja površinske mase, debljine, vlačne čvrstoće i vodopropusnosti potrebno je vršiti na svakih 5.000 m<sup>2</sup> ugrađenog geotekstila. Ukoliko su ugrađene količine manje od 5.000 m<sup>2</sup>, mora se obaviti jedno ispitivanje, bez obzira na količinu ugrađenog materijala.

Vizualna kontrola obuhvaća kontrolu oštećenja, spojeva, načina rada i poštivanje projektiranih dimenzija. Vizualnu kontrolu vrši Nadzorni inženjer. Ispitivanja čiji rezultati ne zadovoljavaju navedene zahtjeve trebaju rezultirati u odbijanju ispitanih rola.

## Obračun radova

Količina ugrađenog materijala se obračunava po m<sup>2</sup> ukupno pokrivenoj površini, uključivo preklope, krojenje i sidrenje u sidrenom rovu.

### 3.7. Izvedba i sidrenje PE folije

#### Opseg radova

Radovi se odnose na ugradnju PE folije (PEHD geomembrane) u bočne stranice nasipa filtra i kao unutarnja obloga taložnika.

#### Norme

**Tablica 3. Norme za PEHD geomembranu**

HRN EN ISO 1183-1	Gustoća
HRN EN ISO 527-3	Vlačna svojstva
	- vlačna čvrstoća na granici popuštanja
	- produljenje na granici popuštanja
	- vlačna čvrstoća pri lomu
	- produljenje pri lomu
HRN EN ISO 13934-1	Otpornost na paranje

#### Materijal

PEHD geomembrana je tvornički proizveden materijal. Svojstva materijala moraju odgovarati vrijednostima u Tablici 4.

**Tablica 4. Svojstva PEHD geomembrane**

Svojstvo	Metoda ispitivanja	Vrijednost
Debljina		2,5 mm
Gustoća	HRN EN ISO 1183-1	0,940 g/cm <sup>3</sup>
Vlačna svojstva	HRN EN ISO 527-3	
- vlačna čvrstoća na granici popuštanja		16 N/mm <sup>2</sup>
- produljenje na granici popuštanja		9%
- vlačna čvrstoća pri lomu		Veća od granice popuštanja
- produljenje pri lomu		200%
Otpornost na paranje	HRN EN ISO 13934-1	250 N

#### Ugradnja

Svaka rola geomembrane treba biti označena imenom tvornice, identifikacijskim brojem proizvoda, brojem role i dimenzijama role.

Skladištenje rola geomembrane treba biti u skladu s uputama proizvođača.

Rukovanje s rolama geomembrane treba biti u skladu s uputama proizvođača. Role se ne smiju povlačiti, podizati na jednom kraju ili bacati.

Geomembrana se ne smije polagati ili spajati kod prevelike vlage (npr. kiša, magla, rosa), u područjima gdje se zadržava voda ili u prisutnosti pretjeranog vjetera. Osim ako nije odobreno od Nadzornog inženjera, ne smije se postavljati ili spajati geomembrana na temperaturi okoline ispod nula 0°C ili iznad četrdeset 40°C.

Ugrađuje se u bočne stranice obodnog nasipa i sidri se u kruni obodnog nasipa na koju se polaže 30 cm nasipnog materijala, a sve prema detaljima i grafičkim priložima iz projekta. Nevezano tlo, kamenje promjera većeg od 25 mm, te bilo koji drugi materijal koji bi mogao oštetiti geomembranu treba biti uklonjen s površine.

### Rasprostiranje geomembrane

Postupci i oprema koji se koriste ne smiju rastezati, naborati, izgrebati ili na bilo koji drugi način oštetiti geomembranu ili posteljicu na koju se postavlja. Štete nastale na geomembrani za vrijeme ugradbe moraju biti uklonjene ili popravljene, prema odluci Nadzornog inženjera. Samo role geomembrane koje mogu biti u istom danu učvršćene i spojene međusobno trebaju se rasprostrijeti. Za sprječavanje odizanja geomembrane vjetrom na nju treba postaviti adekvatni teret koji ne oštećuje geomembranu (npr. vreće pijeska). Ne smiju se kretati nikakvi strojevi na gornjoj površini geomembrane.

### Spajanje geomembrane

Geomembrana treba biti spojena metodama vrućeg spajanja s ispitnim kanalom, tzv. dvostruki var s termoklinom. Ekstrudorsko zavarivanje se koristi samo za zakrpavanje i spajanje na mjestima gdje metoda vrućeg spajanja nije izvediva. Preklopi spojeva koji će biti izvedeni ekstrudorskim zavarivanjem moraju biti posebno pripremljeni.

### Prekrivanje geomembrane na pokosu

Rasprostrta i spojena geomembrana treba biti prekrivena sa zaštitnim geotekstilom unutar pet (5) kalendarskih dana od prihvaćanja.

### Prekrivanje geomembrane na dnu

Rasprostrta i spojena geomembrana treba biti prekrivena sa zaštitnim geotekstilom i drenažnim materijalom unutar pet (5) kalendarskih dana od prihvaćanja.

### Plan polaganja

Nakon ugradnje geomembrane izrađuje se konačan nacrt izvedenog stanja – plan polaganja. Ovi nacrti trebaju uključivati: brojeve role, brojeve spojeva, lokacije s kojih su uzeti uzorci za ispitivanja i lokacije gdje su izvršeni popravci. Nacrt treba biti popraćen s protokolima zavarivanja za svaki spoj.

### Nedostaci i popravci

Razderotine, rupe, plikovi i drugi nedostaci trebaju se zakrpati. Zakrpe moraju imati zaobljene rubove, biti napravljene od iste geomembrane i produljene minimalno stopedeset (150) mm preko ruba oštećenja. Neznatne ograničene pukotine treba popraviti točkastim varenjem ili spojiti kako odredi Nadzorni inženjer.

### Kontrola kvalitete

Karakteristike materijala se potvrđuju Uvjerenjem o kvaliteti proizvoda od strane ovjerenog hrvatskog laboratorija, kontrolnim ispitivanjem prije početka ugradnje i dva tekuća kontrolna ispitivanja ugrađenog materijala.

Izvođač je dužan dostaviti uzorke ovlaštenom laboratoriju za kontrolu kvalitete kako bi se odredile odgovarajuće osobine navedene u Tablici 5. Izbor lokacije s koje se uzimaju uzorci za kontrolna ispitivanja i vrijeme kada se uzimaju uzorci određuje Nadzorni inženjer. Ako rezultati ne zadovolje provodi se dodatno kontrolno ispitivanje. Ako i ponovljeno ispitivanje daje negativne rezultate izvođač je dužan zamijeniti materijal.

Uzorke ne treba uzimati iz prvog metra role. Uzorci trebaju biti identificirani po imenu proizvođača, identifikaciji proizvoda, gradilištu i broju role. Datum, jedinstveni broj uzorka i smjer proizvodnje trebaju biti zabilježeni.

Terenski izvedeni spojevi trebaju biti nerazorno ispitani na neprekinutost po cijeloj dužini. Ispitivanje spoja treba vršiti paralelno kako izrada spoja napreduje, a ne po završetku spajanja. Bilo koji spoj koji ne zadovolji treba biti dokumentiran i popravljen.

Minimalno jedan primjer razornog ispitivanja na 1.000 metara područja spajanja treba biti proveden na lokacijama odobrenim od Nadzornog inženjera. Područja ispitivanja ne smiju biti određena prije samog spajanja. Uzorci trebaju biti širine minimalno tristo (300) mm na jedan (1,00) m dužine s uzdužno centriranim spojem. Svaki uzorak treba izrezati na tri jednaka djela od kojih jedan zadržava izvoditelj ugradnje, jedan ide u laboratorij, a treći dio se daje

Nadzornom inženjeru za ispitivanje i/ili trajnu evidenciju. Svaki uzorak treba biti numeriran i jednoznačno vezan s terenskom evidencijom koja uključuje:

- broj role,
- broj spoja,
- datum i vrijeme izrezivanja,
- okolnu temperatura mjerena u području max. do stopedeset (150) mm iznad geomembrane,
- oznaku grupe za spajanje,
- ime osobe koja vrši spajanje,
- temperature i pritisci aparata za spajanje.

. Tablica 5. Karakteristike spoja PEHD geomembrane

KARAKTERISTIKA	ISPITANA VRIJEDNOST	METODA ISPITIVANJA
Posmična čvrstoća spoja (min)	35 kN/m	ASTM D 4545
Čvrstoća spoja na guljenje (min)	25.7 kN/m	ASTM D 1505

#### Obračun radova

Količina ugrađenog materijala se obračunava po metru kvadratnom (m<sup>2</sup>) ukupno pokriveno površine, uključivo preklope, krojenje i sidrenje u sidrenom rovu

### 3.8. Geotekstil (1000 g/m<sup>2</sup>)

#### Opseg radova

Radovi obuhvaćaju ugradnju sloja geotekstila kao zaštitni sloj PE folije od mehaničkog oštećenja.

#### Norme

HRN EN ISO 13433	Geosintetici – Ispitivanje dinamičkim probijanjem
HRN EN ISO 9862	Geosintetici – Uzorkovanje i priprema ispitnih uzoraka
HRN EN ISO 9863-1	Geosintetici – Određivanje debljine pri određenim tlakovima – 1. dio: Jednoslojni
HRN EN ISO 9864	Geosintetici – Ispitna metoda za određivanje mase po jedinici površine geotekstila i proizvoda srodnih s geotekstilom
HRN EN ISO 25619-1	Geosintetici – Određivanje ponašanja pri opterećenju tlakom -- 1. dio: Svojstva puzanja pri opterećenju tlakom
HRN EN ISO 10319	Geosintetici – Vlačno ispitivanje na širokim trakama
HRN EN ISO 10320	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – Identifikacija na gradilištu
HRN EN ISO 10321	Geosintetici – Vlačno ispitivanje spojeva/šavova na širokim trakama
HRN EN ISO 10722	Geosintetici -- Indeksni ispitni postupak za ocjenu mehaničkog oštećenja uz ponavljano opterećenje - Oštećenje uzrokovano zrnatim materijalom
HRN EN ISO 11058	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – Određivanje vodopropusnosti okomito na ravninu, bez opterećenja
HRN EN 12224	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – Određivanje otpornosti na starenje
HRN EN 12225	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – Metoda za određivanje mikrobiološke otpornosti postupkom zakapanja u tlo
HRN EN 12226	Geosintetici – Opći postupci za vrednovanje nakon ispitivanja postojanosti
HRN EN ISO 12236	Geosintetici – Ispitivanje statičkim probijanjem (CBR ispitivanje)
HRN EN ISO 12956	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – Određivanje karakteristične veličine otvora
HRN EN ISO 12958	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – Određivanje kapaciteta otjecanja vode u ravnini
HRN EN 13249	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji cesta i ostalih prometnih površina

HRN EN 13257

Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – Zahtijevana svojstva za uporabu u odlagalištima krutog otpada

HRN EN 13562

Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – Određivanje otpornosti prema prodiranju vode (hidrostatičko tlačno ispitivanje)

### Materijal

Zaštitni geotekstil je netkani propusni materijal od polimera. Svojstva materijala moraju odgovarati vrijednostima u tablici.

**Tablica 6. Svojstva zaštitnog geotekstila**

Svojstva	Metoda ispitivanja	Vrijednost
Debljina	HRN EN ISO 9863-1	7,3 mm
Masa	HRN EN ISO 9864	1000 g
Vlačna svojstva	HRN EN ISO 10319	
- vlačna čvrstoća pri lomu		55/55 kN/m
- produljenje pri lomu		90/75 %
CBR otpor utiskivanju	HR EN ISO 12236	9600 N

### Isporuka, skladištenje i rukovanje

Role trebaju biti pakirane u neprozirni, vodonepropusni, zaštitni plastični omot. Plastični omot ne smije biti uklonjen do ugradnje. Ako su sakupljeni uzorci za osiguranje kvalitete, role trebaju odmah biti ponovo zamotane plastičnim omotom. Geotekstil ili plastični omot koji je oštećen za vrijeme skladištenja ili rukovanja treba biti popravljen ili zamijenjen, ovisno o direktivi. Svaka rola treba biti označena imenom proizvođača, tipom geotekstila, brojem role, dimenzijama role (duljina, širina, bruto težina) i datumom proizvodnje. Role geotekstila trebaju biti zaštićene od vlaženja. Role trebaju ili biti uzdignute nad zemljom ili biti položene na plastične folije zadovoljavajuće kvalitete. Role geotekstila trebaju također biti zaštićene od sljedećeg: opreme koja se koristi pri gradnji, ultravioletnog zračenja, kemikalija, iskri i plamena, temperature iznad sedamdeset (70) stupnjeva C i bilo kojih drugih utjecaja okoliša koji mogu smanjiti fizikalna svojstva geotekstila.

### Kontrola kvalitete

Karakteristike materijala se potvrđuju Uvjerenjem o kvaliteti proizvoda od strane ovjerenog hrvatskog laboratorija i certifikatom ISO 9001 proizvođača, kontrolnim ispitivanjem prije početka ugradnje i dva kontrolna ispitivanja ugrađenog materijala. Izvođač je dužan dostaviti uzorke ovlaštenom laboratoriju za kontrolu kvalitete kako bi se odredile odgovarajuće osobine navedene u tablici. Izbor lokacije s koje se uzimaju uzorci za kontrolna ispitivanja i vrijeme kada se uzimaju uzorci određuje Nadzorni inženjer. Ako rezultati ne zadovolje provodi se dodatno kontrolno ispitivanje. Ako i ponovljeno ispitivanje daje negativne rezultate izvođač je dužan zamijeniti materijal.

Uzorci za kontrolu kvalitete građenja trebaju biti označeni vodootpornim flomasterom i sadržavati ime proizvođača, identifikaciju proizvoda, broj partije, broj role i smjer proizvodnje. Datum i jedinstveni broj uzorka trebaju također biti označeni na uzorku. Vizualna kontrola obuhvaća kontrolu oštećenja, spojeva, načina rada i poštivanje projektiranih dimenzija. Vizualnu kontrolu vrši Nadzorni inženjer.

Podloga koja je ispod zaštitnog geotekstila treba biti bez oštećenja i bez brazdi i izbočina koje bi mogle oštetiti zaštitni geotekstil.

Role zaštitnog geotekstila koje su oštećene ili na dijelovima manjkave kvalitete trebaju biti popravljene ili zamijenjene. Zaštitni geotekstil treba biti položen vodoravno i jednolično kako bi bio u direktnom kontaktu s podlogom. Zaštitni geotekstil ne treba biti izložen vlačnom naprezanju, savijanju i nabiranju. Na pokosima većim od pet (5) horizontalno i jedan (1) vertikalno, geotekstil treba biti položen da smjer proizvodnje proizvoda bude paralelan sa smjerom pokosa.

Spajanje preklapom je dopušteno koristiti na blažim pokosima od pet (5) horizontalno naprema jedan (1) vertikalno. Spajanje provoditi prema uputama proizvođača.

Zaštitni geotekstil treba biti zaštićen od opterećivanja, cijepanja i ostalih oštećenja za vrijeme postavljanja. Oštećen zaštitni geotekstil treba biti popravljen ili zamijenjen prema uputama. Adekvatno opterećenje (npr. vreće s pijeskom) trebaju biti korištene da se spriječi podizanje zbog vjetrova. Zaštitni geotekstil se ne smije ostaviti nepokriven više od sedam (7) dana za vrijeme postavljanja.

### Obračun radova

Količina ugrađenog materijala se obračunava po m<sup>2</sup> ukupno pokrivenoj površini, uključivo preklope, krojenje i sidrenje u sidrenom rovu

## **3.9. Postavljanje gabiona**

### Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi za materijale, proizvode, strojeve, opremu i radove koji se koriste kod izvođenja radova na ugradnji filterskog/separacijskog geotekstila.

### Opseg radova

Ovaj rad obuhvaća pribavljanje cjelokupne radne snage, materijala, opreme i izvođenje svih radova potrebnih prilikom ugradnje žičanih košara (gabiona) za izradu lica potporne konstrukcije. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK-om), projektom organizacije građenja (POG-om), zahtjevima Nadzora i ovim tehničkim uvjetima. Dodatni i naknadni radovi mogu se izvoditi samo po prethodnom odobrenju Nadzora. Gabioni su konstrukcija koja se sastoji od žičane košare te kamene ispune koji se mogu slagati kao opeke da oblikuju samostojeću konstrukciju. Princip po kojem konstrukcija djeluje je gravitacijski savitljivi potporni zid. Općenito se koriste za izradu potpornih zidova, armiranje tla, oblogu vodotoka, regulacije voda i zaštitu od erozije. Tehnički uvjeti se mogu nadopuniti ili izmijeniti u tijeku radova u dogovoru s Projektantom i Nadzorom, ali samo u okvirima predviđenim ovim projektom. Takve dopune tehničkih uvjeta obavezuju Izvođača radova. Ako te promjene znače promjenu uvjeta fiksiranih ugovorom o izvođenju, predviđaju se dopune ugovora.

### Materijali

Za ovu vrstu konstrukcije primjenjuju se elementi koji su izrađeni od omotača (mreža) i ispune (građevinski materijal). Žičane mreže izrađene su od čeličnih žica karakteristika određenih prema ovim tehničkim uvjetima sa šesterokutnim oćicama i dvostrukim navojem na spoju. Oblik mreže je pravokutna prizma (kvadar). Čelična mreža je pocinčana radi trajnosti i veće otpornosti sprječavanja korozije. Veličina oćica i promjer žice ovisni su o materijalu ispune. Gabionske žičane mreže mogu biti izrađene od žice galvanizirane galfanom (galfan: 95% cink i 5% aluminij). Pocinčanje legurom galfan produljuje trajnost konstrukcije u odnosu na materijale s običnim pocinčanjem. Dimenzije košara su različite ovisno o proizvodnom programu proizvođača. Košare se izrađuju u dimenzijama 1,5 x 1,0 x 1,0 m, odnosno prema projektu.

Tehničke karakteristike i specifikacije elemenata gabionskih košara i kamenih materijala ispune definirane su projektom, važećim normama i propisima. Priprema temeljnih platoa za ugradnju donjeg (prvog) reda gabiona provodi se poravnavanjem i zbijanjem podloge kao za posteljicu ceste, nasipa, itd. Izvoditelj radova treba prije početka radova posjedovati propisanu potvrdu sukladnosti (certifikat) o kakvoći materijala koji se ugrađuju. Proizvođačke specifikacije usvojenog sustava gabiona moraju biti potvrđene odgovarajućim izjavama o sukladnosti i izvještajem o ispitivanjima kojima se dokazuju tražena svojstva, te kontrolnim ispitivanjima (prvim ispitivanjima) provedenim u Republici Hrvatskoj od strane odgovarajuće ovlaštene institucije. Zahtijeva se da proizvod bude sukladan ovdje danim Tehničkim uvjetima i tvorničkim specifikacijama proizvođača.

### Gabionske košare

Svaki panel mreže mora biti pojačan po rubovima i spojen s pocinčanom žicom. Prednji panel (lice gabiona) s unutrašnje strane mora imati pojačanje, minimalno od žice koja se koristi za krajeve i porube, kako bi imao zadovoljavajuću krutost pri montaži. Prednja i gornja strana gabionskog koša se presavija tijekom proizvodnje.

Stražnja i bočne strane koša su formirane od posebnih komada mreže, koje se fiksiraju za panel tijekom proizvodnje. Dodatni, posebni panel mreže koji služi kao dijafragma pričvršćuje se za prednju i stražnju stranu koša na gradilištu, na svakih 1 m dužine. Dimenzije panela moraju odgovarati projektnima uz tolerancije dužina do  $\pm 1\%$ . Vlačna čvrstoća mreže mora biti minimalno 46 kN/m, bez puzanja. Sva tražena svojstva moraju udovoljavati prema nekoj od relevantnih normi za predviđenu upotrebu. Gabionske mreže moraju biti isporučene direktno od proizvođača ili od odobrenog dobavljača s traženim certifikatima i certifikatom usklađenosti s proizvođačkom specifikacijom. Žica je upletena u heksagonalni uzorak s dvostrukim zavrtajem, dok su rubovi ojačani žicom većeg promjera. Mreža se reže na traženu duljinu, a deblja žica koja služi kao ojačanje se nakon rezanja savija prema panelu i upliće sa žicom. Sporedni paneli su pričvršćeni na glavni panel, dok se dijafragma ne povezuje na glavni panel u proizvodnji, već se doprema odvojena, ali zajedno s glavnim panelom i pričvršćuje se na gradilištu. Tvornička kontrola kvalitete uključuje vizualnu i dimenzijsku provjeru žice na kalem, provjeru količine pocinčanja, debljinu plastificiranja i dimenzijsku provjeru pletene mreže. Proizvodnja mora biti kontrolirana prema normi ISO 9002.

### Žica za izradu mreža gabionske košare

Žica za proizvodnju mreže mora imati vlačnu čvrstoću između 350 i 550 N/mm<sup>2</sup> s minimalnim istezanjem pri lomu od 10% te biti pocinčana (ili obrađena galfanom), sve u skladu s nekom od relevantnih normi. Različiti tipovi žice su kako slijedi:

- Glavni: minimalna težina cinčanja 275 g/m<sup>2</sup>, minimalni dijametar čelične jezgre 2,70 mm ( $\pm 0,06$ ), minimalni dijametar s oblogom 3,7 mm.
- Krajevi i porubi: minimalna težina cinčanja 275 g/m<sup>2</sup>, minimalni dijametar čelične jezgre 3,40 mm ( $\pm 0,08$ ), minimalni dijametar s oblogom 4,4 mm.
- Spajanje: minimalna težina cinčanja 240 g/m<sup>2</sup>, minimalni dijametar čelične jezgre 2,20 mm ( $\pm 0,06$ ), minimalni dijametar s oblogom 3,2 mm.

### Zahtjevi kakvoće

Pletivo i spojni materijal za gabionske košare te kvaliteta materijala za izradu ispune gabiona moraju odgovarati zahtjevima kvalitete prema projektu i ovim tehničkim uvjetima. Prije početka radova Izvođač je za sve materijale dužan od ovlaštenog tijela pribaviti dokaze o uporabljivosti te originalnu dokumentaciju o kvaliteti materijala predložiti Nadzoru na uvid i suglasnost; podatke za gabionske košare: dimenzionalnu točnost, vlačnu čvrstoću, kvalitetu pocinčane žice, tolerancije, čvrstoće žice, mreže i ispunjenih gabiona, kvalitetu materijala, kvalitetu plastifikacije, dokaz ugradnje i trajnosti; podatke za kamen: podrijetlo, postojanost, izdržljivost, ugradljivost itd. sve kao za građevinski materijal. Proizvodi se trebaju uskladištiti na mjestu udaljenom od gradilišnog prometa kako bi se izbjegao rizik slučajnog oštećenja i trebaju ostati pakirani u buntovima do trenutka ugradnje. Kontrola kvalitete će se provoditi prema projektu, odnosno prema PKOK-u i ovim tehničkim uvjetima. Pozicije ugradnje definiraju se geodetskim iskolčenjem. Zahtijeva se postizanje točnosti iskolčenja  $\pm 1$  cm. Geodetske kontrole ugradnje provode se kontinuirano tijekom izvedbe, a snimanje izvedenog stanja nakon ugradnje svakog reda gabiona, sve uz istu točnost.

### Kontrola kvalitete

Obuhvaća prethodna ispitivanja te tekuća i kontrolna ispitivanja gabionskih košara. Prethodna ispitivanja gabionskih košara:

- kod ispitivanja gabionskih košara moraju biti zadovoljeni od proizvođača deklarirani kriteriji, a broj ispitivanja definiran je većom od sljedećih vrijednosti: jedno ispitivanje za svaku isporučenu skupinu ili minimalno 3 ispitivanja.

Tekuća i kontrolna ispitivanja gabionskih košara:

- kod ispitivanja gabionskih košara moraju biti zadovoljeni od proizvođača deklarirani kriteriji, a broj ispitivanja definiran je većom od sljedećih vrijednosti: jedno ispitivanje za svaku isporučenu skupinu ili minimalno 6 ispitivanja.

Proizvođač treba uz dokaze o ispunjavanju traženih tehničkih uvjeta priložiti i reference za slične konstrukcije kod kojih je njihov proizvod upotrijebljen.

### Opis izvođenja radova

Ova vrsta konstrukcija izrađuje se od elemenata koji se sastavljaju i ispunjavaju bilo direktno na mjestu ugradnje, bilo van mjesta ugradnje. U drugom slučaju je gabione potrebno prigodno transportirati na mjesto ugradnje, pazeći da pritom ne dođe do njihova oštećenja i deformiranja. Sve susjedne košare u istom sloju i u sljedećim slojevima povezuju se međusobno spojnou čeličnom žicom (spojnicama) radi zajedničkog međusobnog djelovanja elemenata i veće čvrstoće i krutosti konstrukcije od gabionskih košara. Vrlo je važno da se za cijelo vrijeme izrade lica/zida od gabionskih elemenata osigurana kontrolirana odvodnja površinskih i procjednih voda izvan zone izrade zida.

Procedura slaganja, izrade, punjenja i ugradnje gabionskih košara definirana je ovim tehničkim uvjetima.

- Prije i tijekom instalacije, potrebno je voditi posebnog računa o sljedećem:
- Priprema podloge i izvedba nasipa moraju biti u skladu s tehničkim uvjetima projekta.
- Svojstva materijala za ispunu moraju zadovoljavati uvjete iz projekta.
- Proizvod mora biti zaštićen od oštećenja uzrokovanih prometom na gradilištu, te opremom za instalaciju.
- Međusobno spajanje elemenata potrebno je obaviti nekorodirajućim čeličnim prstenima promjera 3 mm i vlačne čvrstoće min. 170 kg/m<sup>2</sup>, na razmaku 20 cm.
- Potrebno je osigurati da se elementi polažu longitudinalno, paralelno sa smjerom glavnih naprezanja.

Procedura slaganja, izrade, punjenja i ugradnje gabionskih košara:

- gabioni se otvaraju i slažu na čvrstoj podlozi;
- prednja, stražnja i bočne stranice te dijafragma se podižu u uspravan položaj kako bi se formirao koš;
- gornji krajevi su osigurani debelom porubnom žicom. Rubovi se međusobno spajaju prstenovima (ili žicom) počevši od vrha prema dolje. Prstenovi se stavljaju na svakih max 20 cm dužine ručnom ili pneumatskom spajalicom;
- gabioni se postavljaju u nizu na prethodno pripremljenu ravnu podlogu (temelj) prema projektu i međusobno spajaju prstenovima (ili žicom) prije punjenja po principu da je bar jedan gabion prazan ispred gabiona koji se pune;
- prvo se ručno slaže lice gabiona lomljenim kamenom, a zatim se ispunjava ostatak gabiona strojno;
- gabioni se pune odgovarajućim kamenom 50 - 75 mm iznad nivoa vrha mreže kako bi se omogućilo slijeganje uslijed vlastite težine;
- gabioni se pune obvezno u trećinama visine gabionske košare gdje se na svakoj trećini visine izvodi poprečna i uzdužna ukruta žicom između stranica gabiona i dijafragme u sredini gabionske košare te se ukrute žicom zatežu po principu zatega uvrtnjem žičane ukrute;
- nakon punjenja, poklopac se zatvara i spaja s prednjom, stražnjom i bočnim stranama te dijafragmom prstenovima (ili žicom);
- neophodno je potrebno da se svaka gabionska košara veže za susjedne gabione sa svih kontaktnih strana radi međusobnog djelovanja i veće krutosti i čvrstoće;

### Obračun radova

Postavljanje gabiona obračunava se po kubičnom metru, prema stvarno izvedenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

U jediničnoj cijeni sadržani su dobava, prijevoz i postava te sav rad i materijal opisan u ovom potpoglavlju.

### 3.10. Betonski radovi

#### Brzovezujući reparaturni mort

Sanacija betonske slivne rampe predviđa se grubim krpanjem oštećenih stijenki zida rampe. Grubo krpanje izvest će se ugradnjom brzovezujućeg reparaturnog morta klase CT-C16-F4 (EN 13813 ili jednakovrijedan) na bazi cementa obogaćen smolom, visoke prionjivosti na podlogu. Mort se nanosi u debljinama 1-10 mm po sloju na kojem su vidljiva oštećenja, preko prethodno izvedenog temeljnog premaza za poboljšanje prionjivosti.

#### Obračun radova

Radovi se mjere u kvadratnim metrima m<sup>2</sup> gotovog premaza po projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera. Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u koje ulaze troškovi materijala i izrade, prijevozi i sve ostalo što je potrebno za potpuno dovršenje rada.

### 3.11. Monterski radovi

- **Privremena demontaža žičane ograde**

#### Opis rada

Ovaj rad obuhvaća vađenje i premještanje žičanih ograda. Vrste i količine opisanih radova predviđene su projektom ili ih određuje nadzorni inženjer. Rad obuhvaća uklanjanje i drugih dijelova tih naprava, kao temelji ili dijelovi objekata iz masivnog materijala, koje je potrebno porušiti nakon uklanjanja ili premještanja navedenih vodova i objekata.

#### Izrada

Vađenje i žičane ograde treba obaviti tako da se svi sastavni dijelovi sačuvaju neoštećeni i da ih je moguće opet upotrijebiti. Prije demontiranja nadzorni će inženjer dati izvođaču upute o tome koje opreme treba sačuvati, gdje ih treba uskladištiti i kako ih zaštititi od propadanja. Umjetne objekte, zidove i ostale naprave treba rušiti i uklanjati uz primjenu zaštitnih mjera prema važećim propisima te tako da se ne izazove šteta na susjednim objektima i posjedima kao i na postojećoj cesti. Postojeće ograde od žice, koje zadiru u profil ceste, treba porušiti i premjestiti na granicu cestovnog pojasa. Oštećene dijelove ograda i ulaza (vrata) treba popraviti, a uništene dijelove zamijeniti novima.

#### Obračun rada

Radovi opisani u ovom poglavlju ne mjere se posebno, već su uključeni u jediničnu cijenu drugih stavki, osim ako ugovorom nije drugačije određeno. Ovi radovi ne plaćaju se posebno nego su uračunani u jediničnu cijenu za iskope ili nasipe i time se smatra da je izvođač dobio punu naknadu za sve radove navedene u potpoglavlju 1-03.2, osim ako ugovorom nije drugačije određeno.

### 3.12. Bravarski radovi

- Postavljanje metalnih ulaznih vrata

#### Opis radova

Rad obuhvaća nabavu, dopremu i postavu punih metalnih vrata zaštićenih temeljnom i sintetskom bojom iz standardnih čeličnih profila i čeličnog lima.

#### Materijal

Vrata su izrađena od standardnih čeličnih cijevi i L profila kao i čeličnih profila formiranih prema tvorničkim detaljima te čeličnih limova debljine 0,7 - 4 mm. Elementi su spojeni zavarivanjem. Na dovratnik vrata zavarena su sidra od četvrtastih ili okruglih čeličnih šipki ili se sidrenje ostvaruje tvorničkim anker vijcima kroz rupe u okviru. Antikorozijska zaštita izvodi se organskim premazima prema projektu, a u skladu s HRN EN ISO 12944.

#### Opis izvođenja radova

Vrata se proizvode u proizvodnim pogonima izvan gradilišta. Prije početka izvođenja ugovorenih radova sve nejasnoće potrebno je riješiti s projektantom. Izvođač predlaže projektantu svoje detalje i radioničke nacрте i može započeti s radom kad projektant iste pismeno odobri. Svi spojevi izvode se u pravilu zavarivanjem. Izvođač je dužan materijal i izvedbu temeljiti na važećim propisima, certifikatima i normama. Prije nabave vrata izvođač radova dužan je na gradilištu napraviti točnu izmjeru postojećeg stanja otvora kako bi utvrdio jesu li građevinski radovi izvedeni dosljedno prema projektu te izbjegao eventualne troškove vezane uz odstupanja od projekta. Kod suhog postupka vrata se ugrađuju na slijepi okvir.

#### Zahtjevi kakvoće

Izvođač radova mora se u svemu pridržavati projekta, opisa stavki iz troškovnika na temelju kojih je i ponudio radove te poštujući važeće propise. Nadzorni inženjer mora imati uvid u izmjeru koju je izvršio izvođač te u slučaju odstupanja dimenzija otvora u odnosu na projekt donosi odluku o naručivanju vrata različitih dimenzija od onih u projektu. Izrada vrata mora se izvesti solidno i stručno prema projektu i važećim propisima.

#### Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po komadu izrađenih i ugrađenih vrata. Svi spojni elementi, okovi, i profili (kutni, bočni, donji, gornji, međusobni i sl.), moraju biti obuhvaćeni jediničnom cijenom stavki (neovisno o tome jesu li posebno specificirani ili ne). U jediničnu cijenu obuhvaćena je nabava gotovih vrata, doprema na gradilište i kompletna ugradba s potrebnim brtvljenjem, odnosno betoniranjem utora za sidrenje.

## **4. GRAFIČKI PRILOZI**

- 4.1. IPF 08-547-1. Pregledna situacija pješčanog filtra na stac km 154+700 lijevo
- 4.2. IPF 08-547-2. Geodetski snimak postojećeg stanja pješčanog filtra
- 4.3. IPF 08-547-3. Situacijski prikaz pješčanog filtra – projektirano stanje na stac km 154+700 lijevo
- 4.4. IPF 08-547-4. Situacijski prikaz pješčanog filtra – prikaz sanacije na geodetskoj podlozi
- 4.5. IPF 08-547-5. Shema redoslijeda izvođenja radova
- 4.6. IPF 08-547-6. Karakteristični presjek pješčanog filtra
- 4.7. IPF 08-547-7. Poprečni presjek taložnika pješčanog filtra
- 4.8. IPF 08-547-8. Poprečni presjek filterskog dijela građevine
- 4.9. IPF 08-547-9. Detalj ulazne građevine
- 4.10. IPF 08-547-10. Detalj filtarske ulazne građevine
- 4.11. IPF 08-547-11. Detalj boka filtra
- 4.12. IPF 08-547-12. Detalj ulaznih vrata

## 6.1. Projektantska procjena investicije

Naručitelj usluge: HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.

ŠIROLINA 4

10000 ZAGREB

OIB: 57500462912

Zahvat u prostoru: SANACIJA GRAĐEVINE VODOZAŠTITE I PRIPADAJUĆIH DIJELOVA SUSTAVA ODVODNJE AUTOCESTE A1 ZAGREB – SPLIT – DUBROVNIK U NADLEŽNOSTI TJO PERUŠIĆ

### **Sanacija Pješčanog filtera na stac km 154+700 lijevo**

Stupanj projekta: IZVEDBENI PROJEKT

Mjesto i datum izrade: Zagreb, travanj 2021.

Projektni ured: Hudec Plan d.o.o.

V. Gotovca 4, 10090 Zagreb-Susedgrad

Glavni projektant: Svjetlan Hudec, dipl.ing.građ.

### **PROCJENA UKUPNIH TROŠKOVA INVESTICIJE**

kojom se procjenjuje da će sanacije pješčanog filtera na AUTOCESTI A1 ZAGREB – SPLIT – DUBROVNIK U NADLEŽNOSTI TJO PERUŠIĆ na stac. km 154+700 lijevo, iznositi:

**UKUPNO:**

**381.965,00 kn**

U navedenu cijenu PDV nije uračunat.

HRVATSKA KOMISIJA ZA VEŠTAČENJE I ODGOVORNOST  
Svjetlan Hudec  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 206



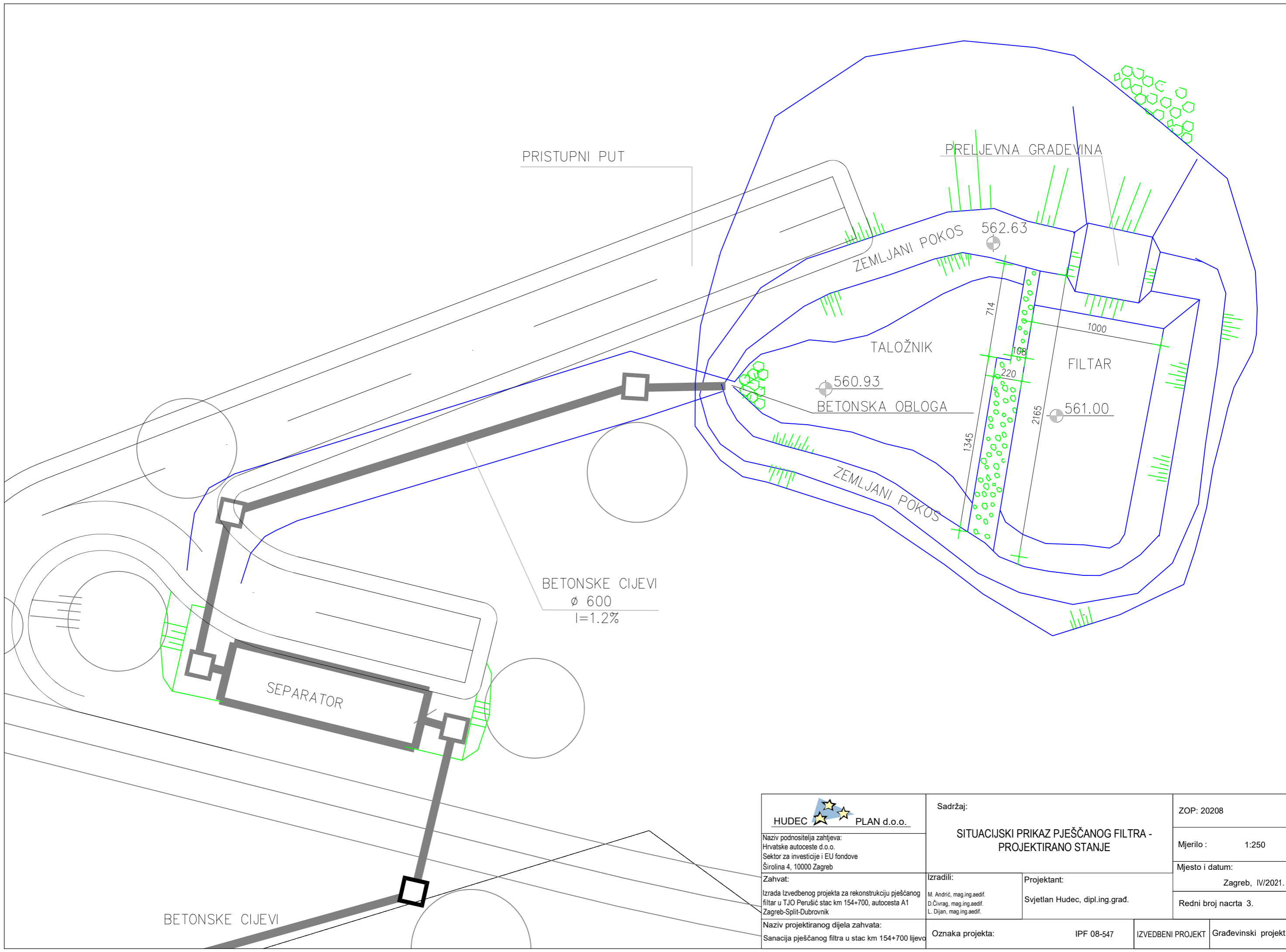
PRILAZNA MAKADAMSKA  
CESTA


ZG

ST

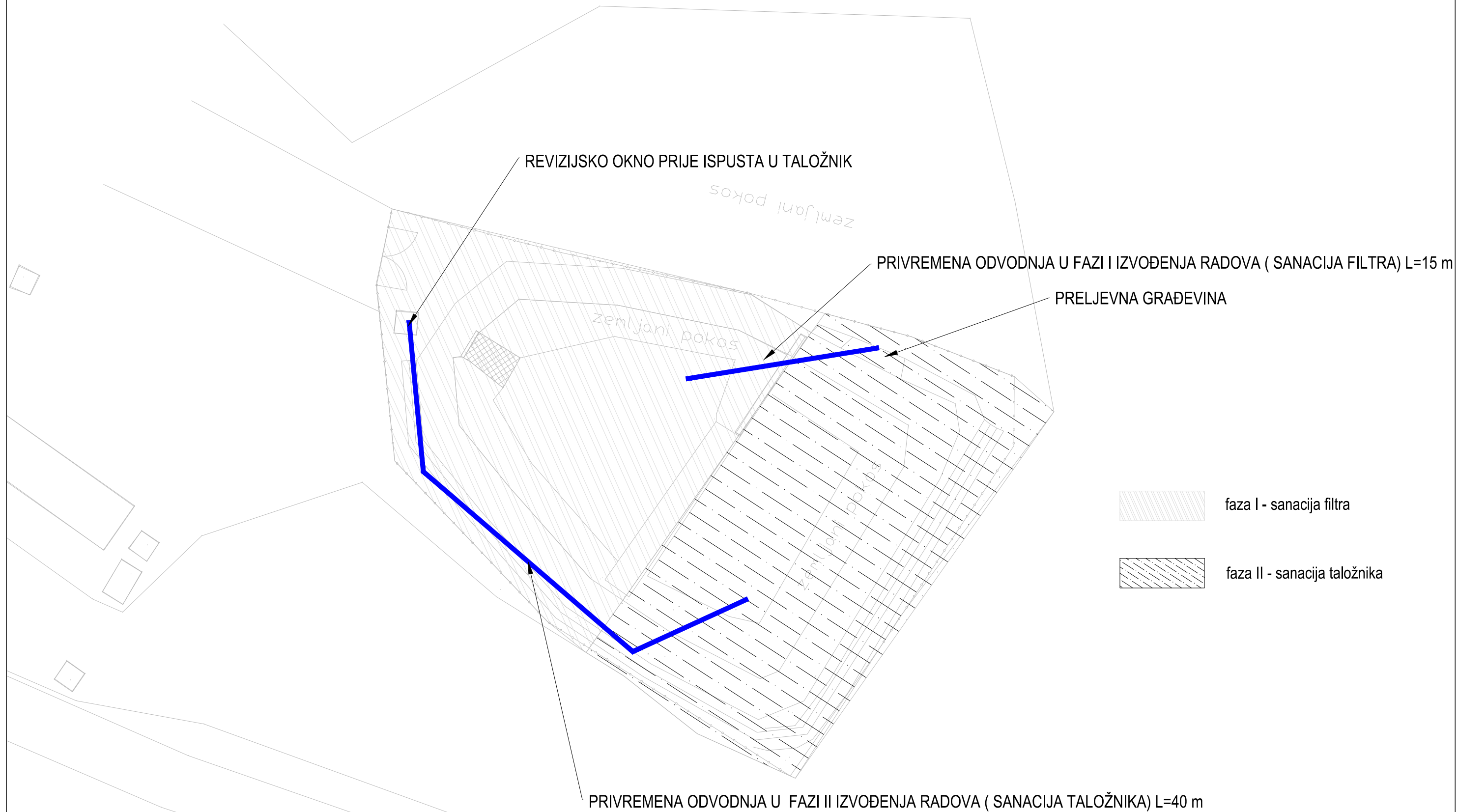
<p><b>HUDEC PLAN d.o.o.</b></p>		<p>Sadržaj: <b>ŠIRA SITUACIJA PJEŠČANOG FILTERA S PRILAZNOM CESTOM U STAC. KM 154+700 LIJEVO</b></p>		<p>ZOP:HP 20208</p>	
<p>Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širolna 4, 10000 Zagreb</p>				<p>Mjerilo : 1:1000</p>	
<p>Zahvat: SANACIJE I REKONSTRUKCIJE GRAĐEVINE VODOZAŠTITE I PRIPADAJUĆE DISPOZICIJE VODA ZA AUTOCESTU A1 ZAGREB - SPLIT - DUBROVNIK</p>		<p>Izradili: D. Čivrag, mag.ing.aedif L. Dijan, mag.ing.aedif.</p>		<p>Projektant: Svjetlan Hudec dipl.ing.građ.</p>	
<p>Naziv projektiranog dijela zahvata: Sanacija pješčanog filtra u stac km 154+700 lijevo</p>		<p>Oznaka projekta: IPF 08-547</p>		<p>IZVEDBENI PROJEKT    Građevinski projekt</p>	
				<p>Mjesto i datum: Zagreb, IV/2021.</p>	
				<p>Redni broj nacrtu 1.</p>	


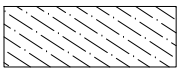





 <b>HUDEC PLAN d.o.o.</b> Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širočina 4, 10000 Zagreb	Sadržaj:  <b>SITUACIJSKI PRIKAZ PJEŠČANOG FILTRA -          PROJEKTIRANO STANJE</b>		ZOP: 20208
	Izradili: M. Andrić, mag.ing.aedif. D. Čivrag, mag.ing.aedif. L. Dijan, mag.ing.aedif.		Mjerilo: 1:250
Zahvat: Izrada Izvedbenog projekta za rekonstrukciju pješčanog filtera u TJO Perušić stac km 154+700, autocesta A1 Zagreb-Split-Dubrovnik	Projektant: Svjetlan Hudec, dipl.ing.građ.		Mjesto i datum: Zagreb, IV/2021.
Naziv projektiranog dijela zahvata: Sanacija pješčanog filtera u stac km 154+700 lijevo	Oznaka projekta:	IPF 08-547	Redni broj nacrtu 3.
		IZVEDBENI PROJEKT	Građevinski projekt

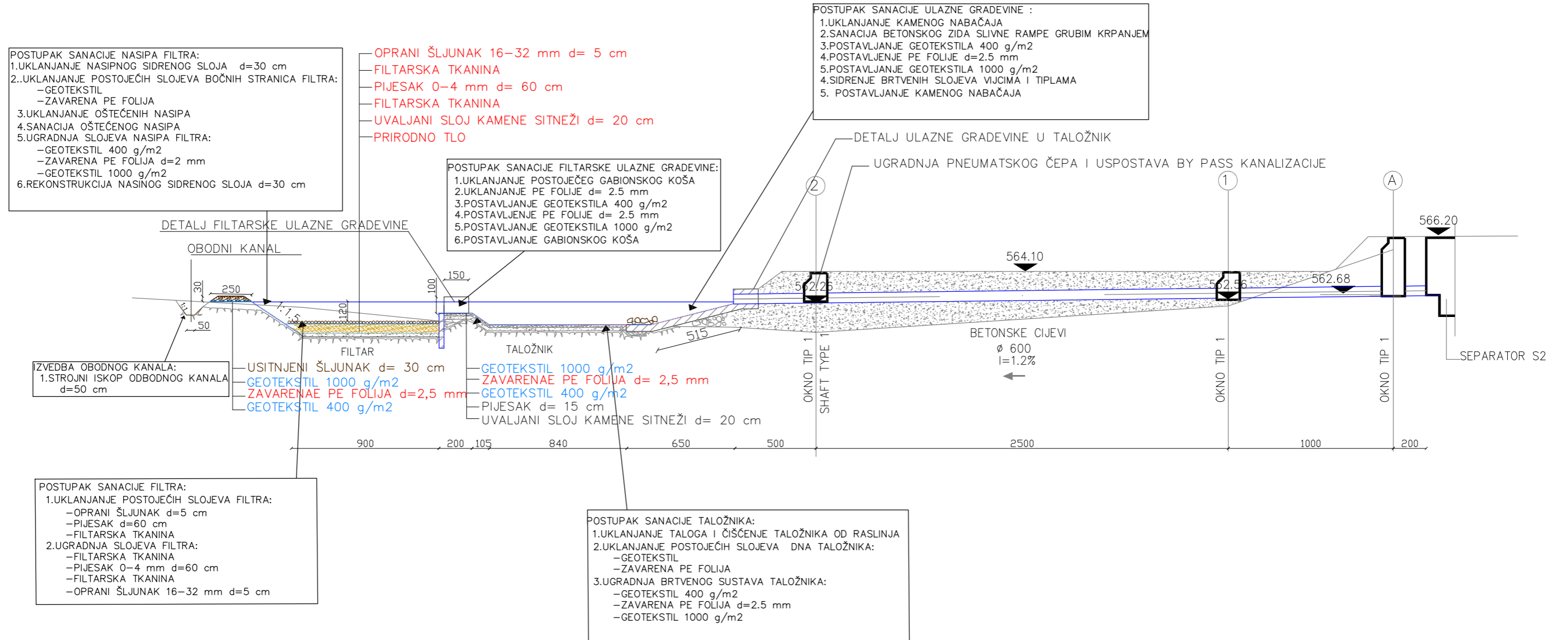
# SHEMA REDOSLJEDA IZVOĐENJA RADOVA



-  faza I - sanacija filtra
-  faza II - sanacija taložnika

		ZOP:HP 20208	
Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širolna 4, 10000 Zagreb		SHEMA REDOSLJEDA IZVOĐENJA RADOVA	
Zahvat: SANACIJE I REKONSTRUKCIJE GRAĐEVINE VODOZAŠTITE I PRIPADAJUĆE DISPOZICIJE VODA ZA AUTOCESTU A1 ZAGREB - SPLIT - DUBROVNIK		Izradili: D. Čivrag, mag.ing.aedif L. Dijan, mag.ing.aedif.	Projektant: Svjetlan Hudec dipl.ing.grad.
Naziv projektiranog dijela zahvata: Sanacija pješčanog filtra u stac km 154+700 lijevo		Mjerilo : 1:250 Mjesto i datum: Zagreb, IV/2021. Redni broj nacrta 5.	
Oznaka projekta:		IPF 08-547	IZVEDBENI PROJEKT Građevinski projekt

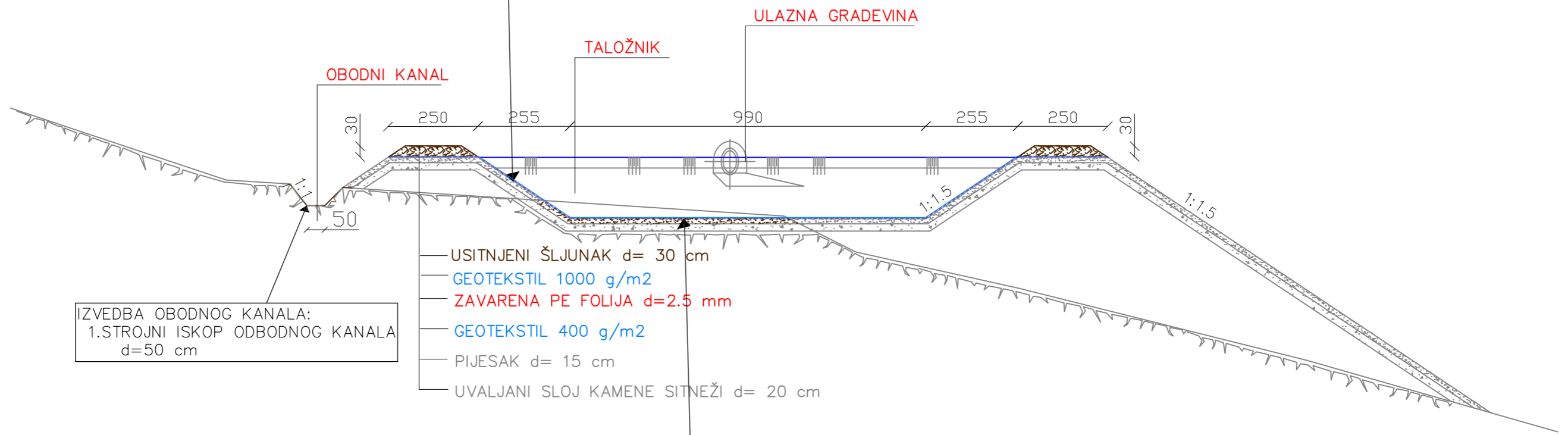
PRESJEK A-A



<p><b>HUDEC PLAN d.o.o.</b></p> <p>Naziv podnositelja zahtjeva:                  Hrvatske autoceste d.o.o.                  Sektor za investicije i EU fondove                  Širočina 4, 10000 Zagreb</p>	Sadržaj:		ZOP: 20208
	<b>KARAKTERISTIČNI PRESJEK FILTARSKE GRADEVINE</b>		Mjerilo: 1:250
Zahvat:	Izradili:	Projektant:	Mjesto i datum:
Izrada Izvedbenog projekta za rekonstrukciju pješčanog filtera u TJO Perušić stac km 154+700, autocesta A1 Zagreb-Split-Dubrovnik	M. Andrić, mag.ing.aedif. D.Čivrag, mag.ing.aedif. L. Dijan, mag.ing.aedif.	Svjetlan Hudec, dipl.ing.građ.	Zagreb, IV/2021.
Naziv projektiranog dijela zahvata: Sanacija pješčanog filtra u stac km 154+700 lijevo	Oznaka projekta:	IPF 08-547	Redni broj nacрта 6.
		IZVEDBENI PROJEKT	Građevinski projekt

# PRESJEK B-B

POSTUPAK SANACIJE BOČNIH STRANICA TALOŽNIKA:  
 1.UKLANJANJE NASIPNOG SIDRENOG SLOJA d=30 cm  
 2.UKLANJANJE POSTOJEĆIH SLOJEVA BOČNIH STRANICA TALOŽNIKA:  
 -GEOTEKSTIL  
 -ZAVARENA PE FOLIJA  
 3.UGRADNJA BRTVENOG SLOJA:  
 -GEOTEKSTIL 400 g/m<sup>2</sup>  
 -ZAVARENA PE FOLIJA d=2.5 mm  
 -GEOTEKSTIL 1000 g/m<sup>2</sup>  
 4.REKONSTRUKCIJA NASIPNOG SIDRENOG SLOJA d=30 cm



IZVEDBA OBODNOG KANALA:  
 1.STROJNI ISKOP ODBODNOG KANALA  
 d=50 cm

- USITNJENI ŠLJUNAK d= 30 cm
- GEOTEKSTIL 1000 g/m<sup>2</sup>
- ZAVARENA PE FOLIJA d=2.5 mm
- GEOTEKSTIL 400 g/m<sup>2</sup>
- PIJESAK d= 15 cm
- UVALJANI SLOJ KAMENE SITNEŽI d= 20 cm

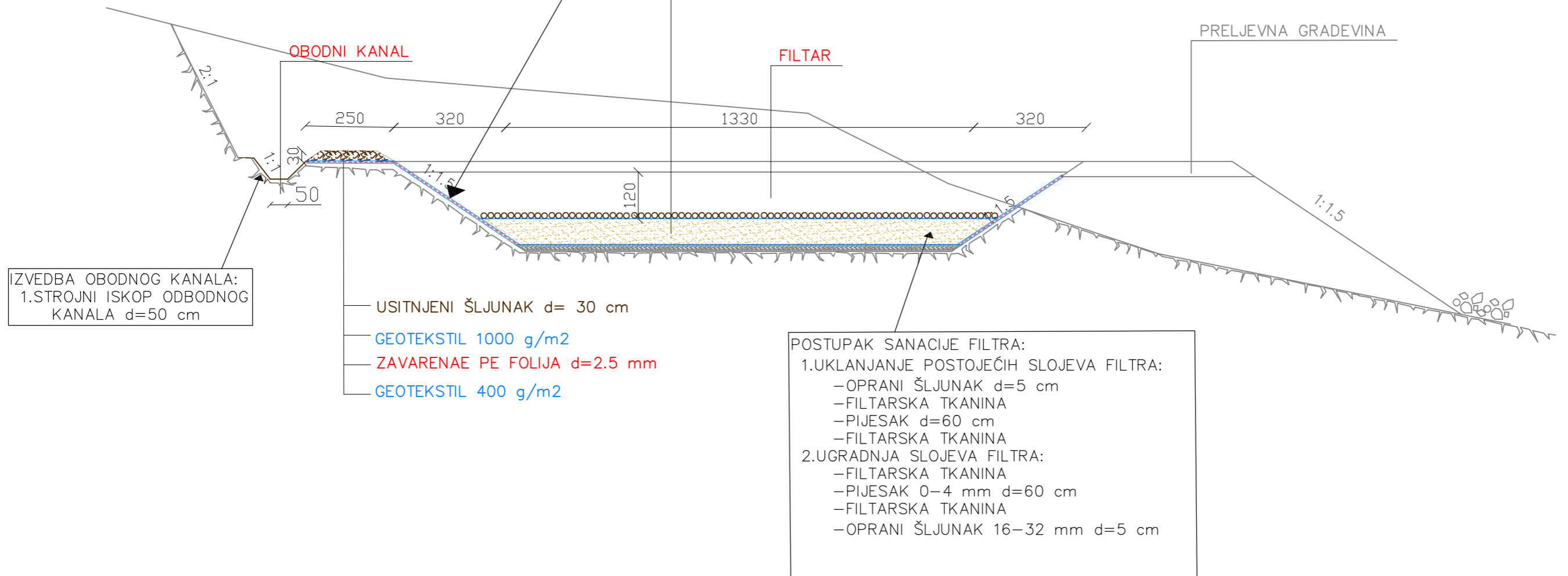
POSTUPAK SANACIJE TALOŽNIKA:  
 1.UKLANJANJE TALOGA I ČIŠĆENJE TALOŽNIKA OD RASLINJA  
 2.UKLANJANJE POSTOJEĆIH SLOJEVA DNA TALOŽNIKA:  
 -GEOTEKSTIL  
 -ZAVARENA PE FOLIJA  
 3.IZVEDBA BRTVENOG SLOJA TALOŽNIKA:  
 -GEOTEKSTIL 400 g/m<sup>2</sup>  
 -ZAVARENA PE FOLIJA d=2.5 mm  
 -GEOTEKSTIL 1000 g/m<sup>2</sup>

	Sadržaj:		ZOP: 20208
	<p style="text-align: center;"><b>POPREČNI PRESJEK TALOŽNIKA</b></p>		Mjerilo : 1:125
Naziv podnositelja zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širočina 4, 10000 Zagreb	Izradili: M. Andrić, mag.ing.aedif. D.Čivrag, mag.ing.aedif. L. Dijan, mag.ing.aedif.	Projektant: Svjetlan Hudec, dipl.ing.grad.	Mjesto i datum: Zagreb, IV/2021.
Zahvat: Izrada Izvedbenog projekta za rekonstrukciju pješčanog filtera u TJO Perušić stac km 154+700, autocesta A1 Zagreb-Split-Dubrovnik			Redni broj nacrtu 7.
Naziv projektiranog dijela zahvata: Sanacija pješčanog filtra u stac km 154+700 lijevo	Oznaka projekta: IPF 08-547	IZVEDBENI PROJEKT	Građevinski projekt

# PRESJEK C-C

- POSTUPAK SANACIJE NASIPA FILTRA:
- 1.UKLANJANJE NASIPNOG SIDRENOG SLOJA d=30 cm
  - 2..UKLANJANJE POSTOJEĆIH SLOJEVA BOČNIH STRANICA FILTRA:
    - GEOTEKSTIL
    - ZAVARENA PE FOLIJA
  - 3.UKLANJANJE OŠTEĆENIH NASIPA
  - 4.SANACIJA OŠTEĆENOG NASIPA
  - 5.UGRADNJA SLOJEVA NASIPA FILTRA:
    - GEOTEKSTIL 400 g/m<sup>2</sup>
    - ZAVARENA PE FOLIJA d=2.5 mm
    - GEOTEKSTIL 1000 g/m<sup>2</sup>
  - 6.REKONSTRUKCIJA NASIPNOG SIDRENOG SLOJA d=30 cm

- OPRANI ŠLJUNAK 16-32 mm d= 5 cm
- FILTARSKA TKANINA
- PIJESAK 0-4 mm d= 60 cm
- FILTARSKA TKANINAL
- UVALJANI SLOJ KAMENE SITNEŽI d= 20 cm
- PRIRODNO TLO



- IZVEDBA OBODNOG KANALA:
- 1.STROJNI ISKOP ODBODNOG KANALA d=50 cm

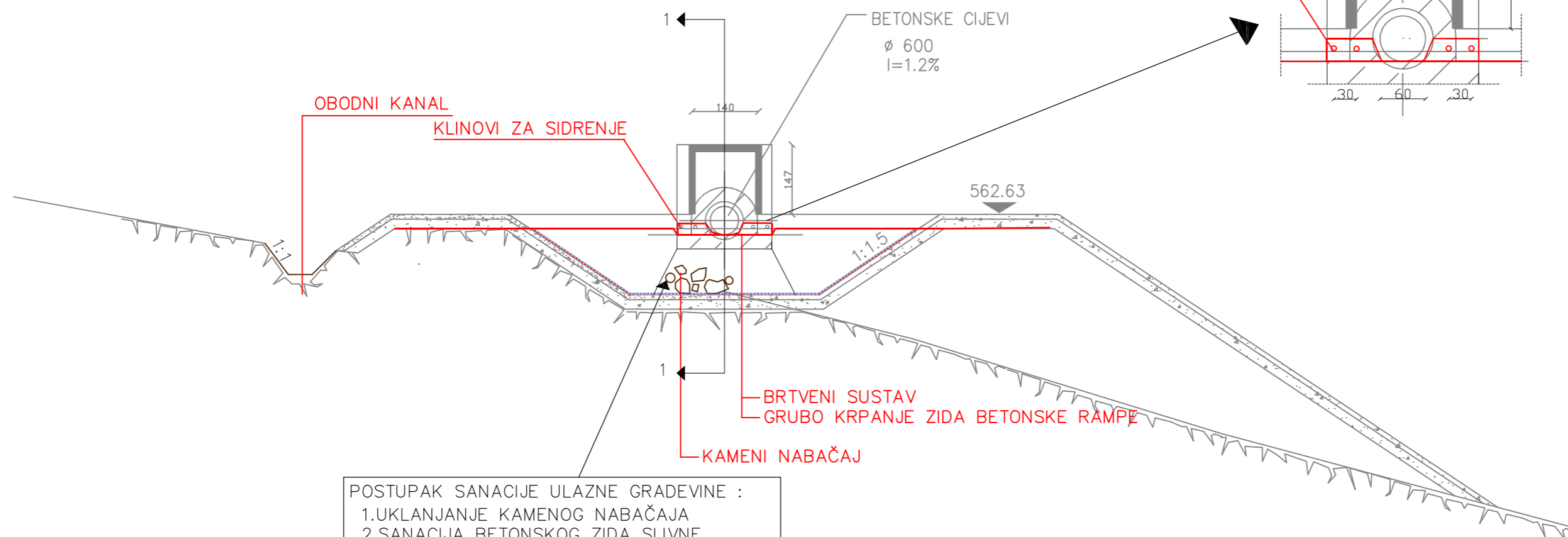
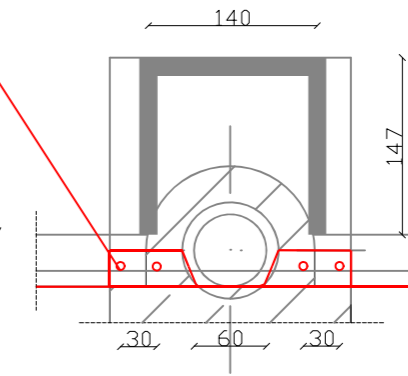
- USITNJENI ŠLJUNAK d= 30 cm
- GEOTEKSTIL 1000 g/m<sup>2</sup>
- ZAVARENAE PE FOLIJA d=2.5 mm
- GEOTEKSTIL 400 g/m<sup>2</sup>

- POSTUPAK SANACIJE FILTRA:
- 1.UKLANJANJE POSTOJEĆIH SLOJEVA FILTRA:
    - OPRANI ŠLJUNAK d=5 cm
    - FILTARSKA TKANINA
    - PIJESAK d=60 cm
    - FILTARSKA TKANINA
  - 2.UGRADNJA SLOJEVA FILTRA:
    - FILTARSKA TKANINA
    - PIJESAK 0-4 mm d=60 cm
    - FILTARSKA TKANINA
    - OPRANI ŠLJUNAK 16-32 mm d=5 cm

	Sadržaj:		ZOP: 20208
	<p align="center"><b>POPREČNI PRESJEK FILTARSKOG DIJELA GRAĐEVINE</b></p>		Mjerilo : 1:125
Naziv podnositelja zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širočina 4, 10000 Zagreb	Izradili:		Mjesto i datum: Zagreb, IV/2021.
Zahvat:	M. Andrić, mag.ing.aedif. D.Čivrag, mag.ing.aedif. L. Dijan, mag.ing.aedif.	Projektant: Svjetlan Hudec, dipl.ing.grad.	Redni broj nacrta 8.
Naziv projektiranog dijela zahvata: Sanacija pješčanog filtra u stac km 154+700 lijevo	Oznaka projekta: IPF 08-547	IZVEDBENI PROJEKT	Građevinski projekt

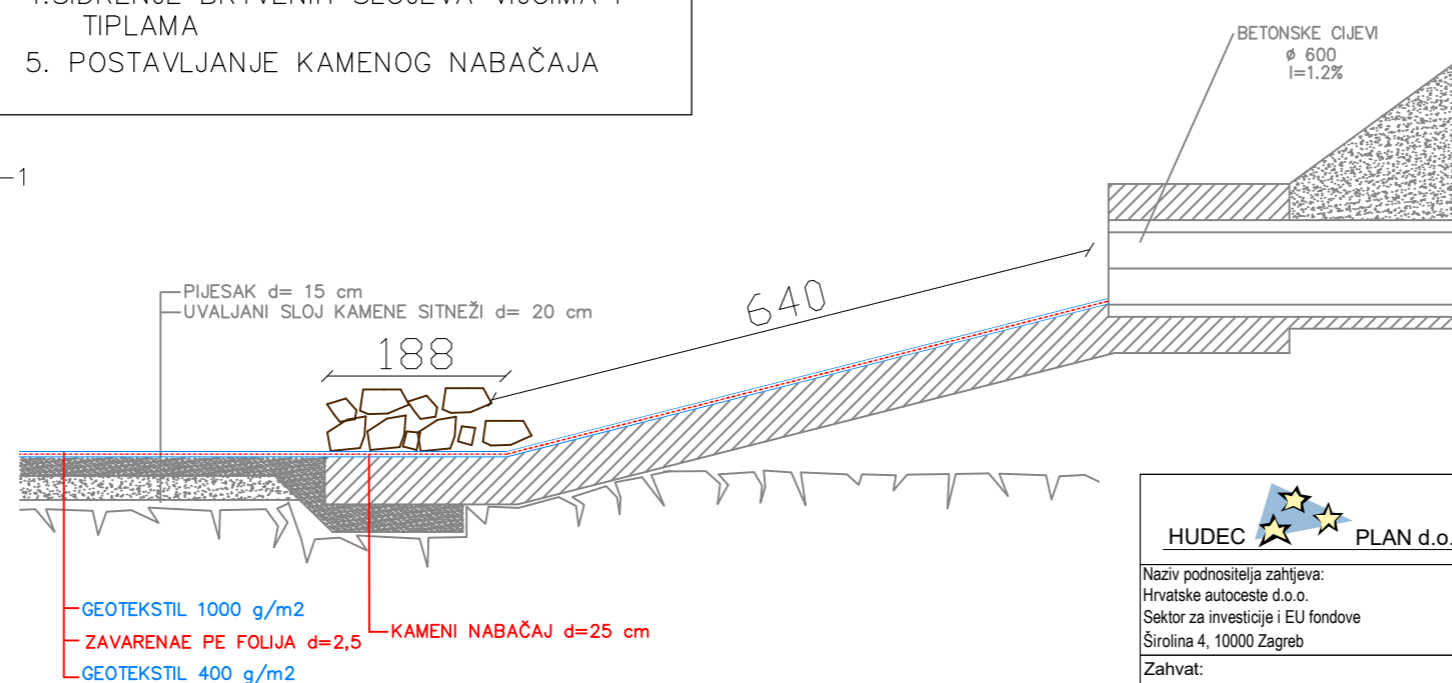
POGLED

KLINOVI ZA SIDRENJE



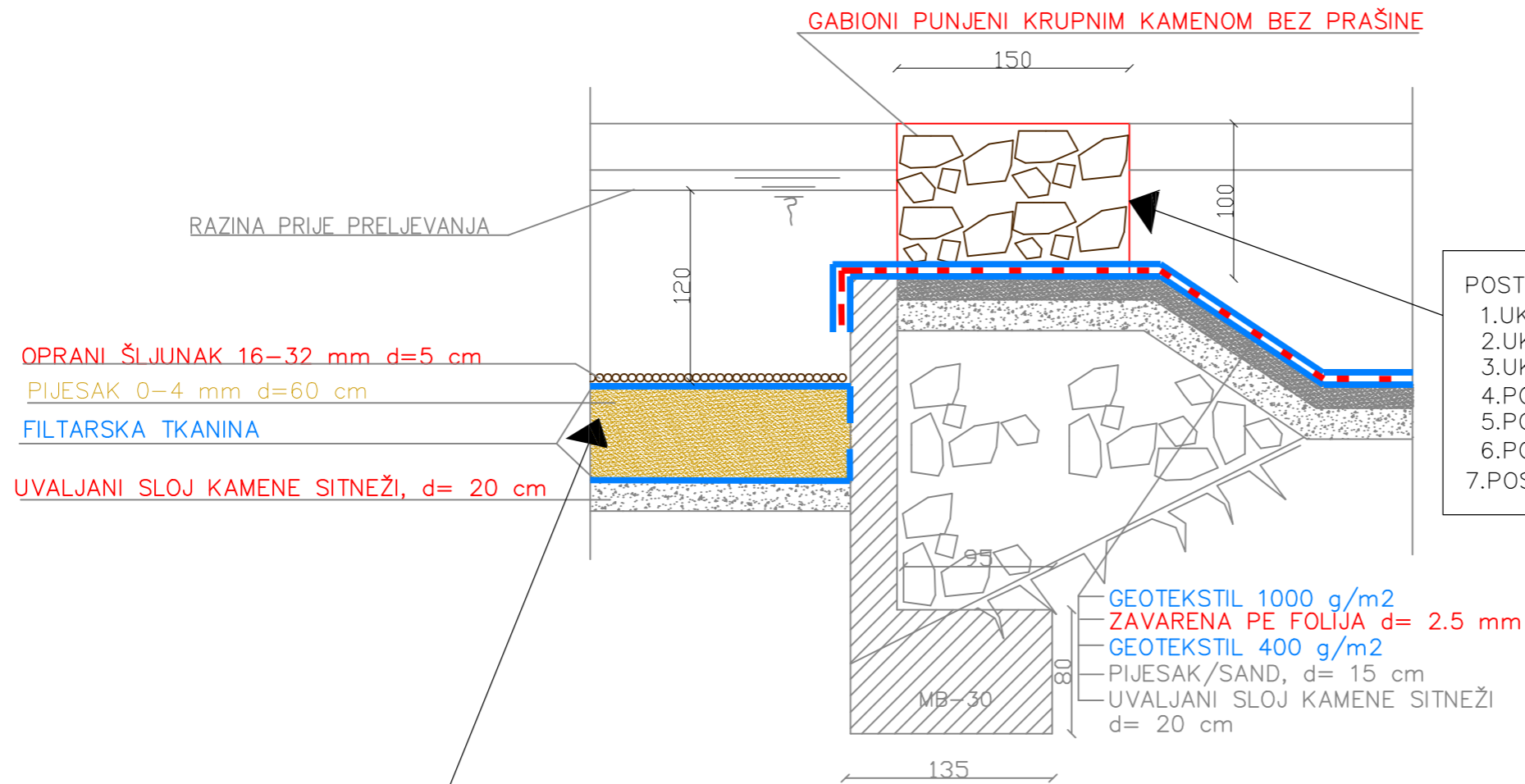
- POSTUPAK SANACIJE ULAZNE GRADEVINE :
1. UKLANJANJE KAMENOG NABAČAJA
  2. SANACIJA BETONSKOG ZIDA SLIVNE RAMPE GRUBIM KR PANJE
  3. POSTAVLJANJE GEOTEKSTILA 400 g/m<sup>2</sup>
  4. POSTAVLJANJE PE FOLIJE
  5. POSTAVLJANJE GEOTEKSTILA 1000 g/m<sup>2</sup>
  4. SIDRENJE BRTVENIH SLOJEVA VIJCIMA I TIPLAMA
  5. POSTAVLJANJE KAMENOG NABAČAJA

PRESJEK 1-1



<b>HUDEC PLAN d.o.o.</b> Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širočina 4, 10000 Zagreb	Sadržaj:		ZOP: 20208
	<b>DETALJ ULAZNE GRADEVINE</b>		Mjerilo: 1:100
Zahvat:	Izradili:	Projektant:	Mjesto i datum:
Izrada Izvedbenog projekta za rekonstrukciju pješčanog filtera u TJO Perušić stac km 154+700, autocesta A1 Zagreb-Split-Dubrovnik	M. Andrić, mag.ing.aedif. D. Čivrag, mag.ing.aedif. L. Dijan, mag.ing.aedif.	Svjetlan Hudec, dipl.ing.građ	Zagreb, IV/2021.
Naziv projektiranog dijela zahvata: Sanacija pješčanog filtra u stac km 154+700 lijevo	Oznaka projekta:	IPF 08-547	Redni broj nacrtu 9.
		IZVEDBENI PROJEKT	Građevinski projekt

# DETALJ FILTARSKE ULAZNE GRADEVINE



GABIONI PUNJENI KRUPNIM KAMENOM BEZ PRAŠINE

RAZINA PRIJE PRELJEVANJA

OPRANI ŠLJUNAK 16-32 mm d=5 cm

PIJESAK 0-4 mm d=60 cm

FILTARSKA TKANINA

UVALJANI SLOJ KAMENE SITNEŽI, d= 20 cm

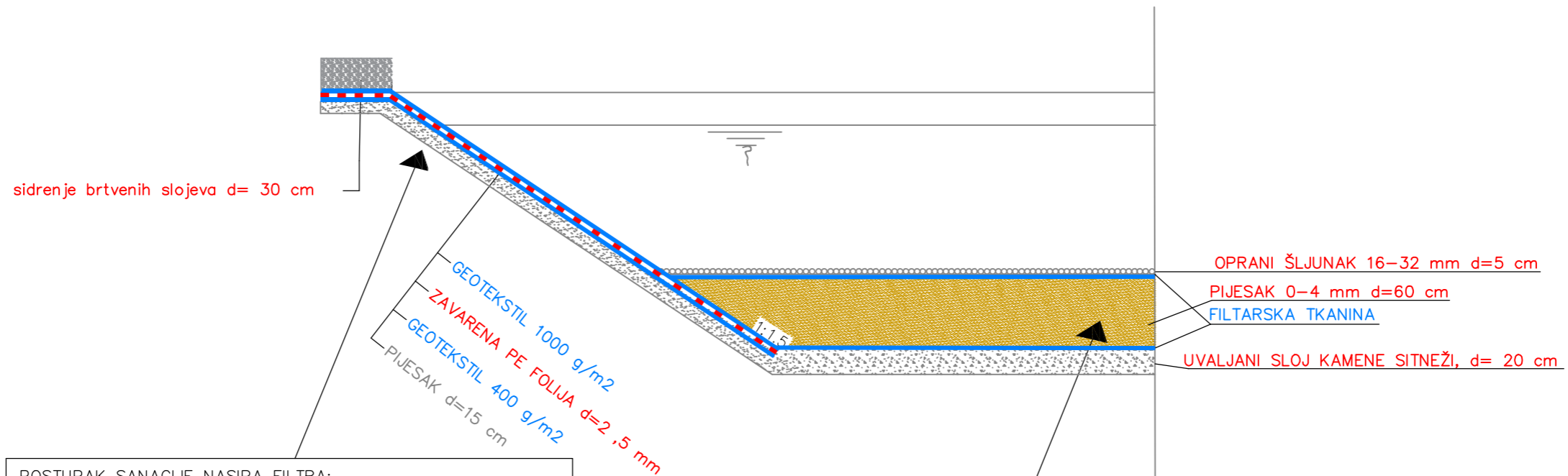
- POSTUPAK SANACIJE FILTARSKE ULAZNE GRADEVINE:
- 1.UKLANJANJE POSTOJEĆEG GABIONSKOG KOŠA
  - 2.UKLANJANJE PE FOLIJE
  - 3.UKLANJANJE GEOTEKSTILA
  - 4.POSTAVLJANJE GEOTEKSTILA 400 g/m2
  - 5.POSTAVLJANJE PE FOLIJE d=2,5 mm
  - 6.POSTAVLJANJE GEOTEKSTILA 1000 g/m2
  - 7.POSTAVLJANJE GABIONSKOG KOŠA ( 1,5 x 1,0 x 1,0) 13 kom

- GEOTEKSTIL 1000 g/m2
- ZAVARENA PE FOLIJA d= 2.5 mm
- GEOTEKSTIL 400 g/m2
- PIJESAK/SAND, d= 15 cm
- UVALJANI SLOJ KAMENE SITNEŽI d= 20 cm

- POSTUPAK SANACIJE FILTRA:
- 1.UKLANJANJE POSTOJEĆIH SLOJEVA FILTRA:
    - UVALJANI SLOJ KAMENE SITNEŽI d=20 cm
    - FILTARSKA TKANINA
    - PIJESAK d=60 cm
    - FILTARSKA TKANINA
    - OPRANI ŠLJUNAK d=5 cm
  - 2.UGRADNJA SLOJEVA FILTRA:
    - FILTARSKA TKANINA
    - PIJESAK 0-4 mm d=60 cm
    - FILTARSKA TKANINA
    - OPRANI ŠLJUNAK 16-32 mm d=5 cm

	Sadržaj:		ZOP: 20208
	DETALJ FILTARSKE ULAZNE GRAĐEVINE		Mjerilo : 1:40
Naziv podnositelja zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širočina 4, 10000 Zagreb	Izradili:	Projektant:	Mjesto i datum:
Zahvat:	M. Andrić, mag.ing.aedif. D.Čivrag, mag.ing.aedif. L. Dijan, mag.ing.aedif.	Svjetlan Hudec, dipl.ing.grad.	Zagreb, IV/2021.
Naziv projektiranog dijela zahvata: Sanacija pješčanog filtra u stac km 154+700 lijevo	Oznaka projekta:	IPF 08-547	IZVEDBENI PROJEKT
			Građevinski projekt

## DETALJ BOKA FILTRA



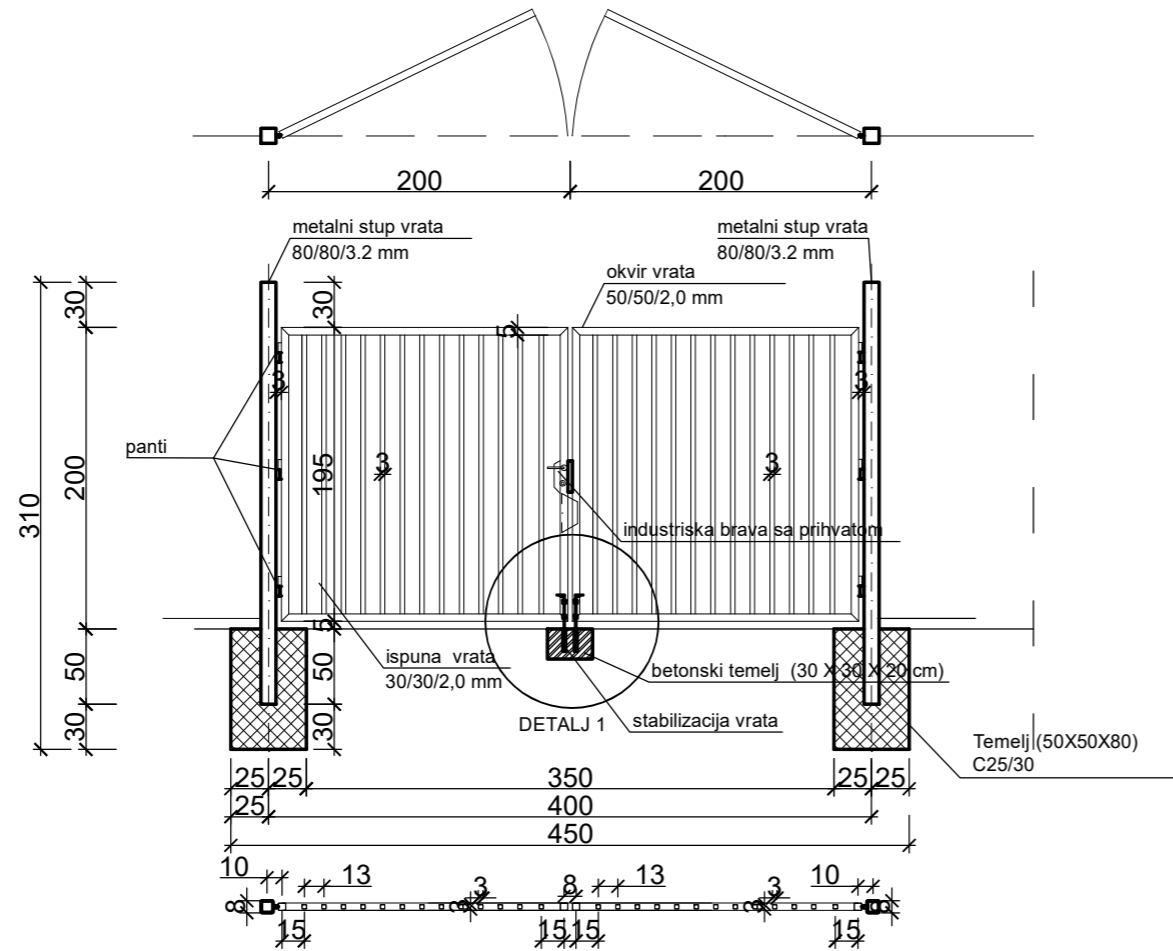
POSTUPAK SANACIJE NASIPA FILTRA:  
 1.UKLANJANJE NASIPNOG SIDRENOG SLOJA d=30 cm  
 2..UKLANJANJE POSTOJEĆIH SLOJEVA BOČNIH STRANICA FILTRA:  
 -GEOTEKSTIL  
 -ZAVARENA PE FOLIJA  
 3.UKLANJANJE OŠTEĆENIH NASIPA  
 4.SANACIJA OŠTEĆENOG NASIPA  
 5.UGRADNJA SLOJEVA NASIPA FILTRA:  
 -GEOTEKSTIL 400 g/m2  
 -ZAVARENA PE FOLIJA d=2.5 mm  
 -GEOTEKSTIL 1000 g/m2  
 6.REKONSTRUKCIJA NASIPNOG SIDRENOG SLOJA d=30 cm

POSTUPAK SANACIJE FILTRA:  
 1.UKLANJANJE POSTOJEĆIH SLOJEVA FILTRA:  
 -OPRANI ŠLJUNAK  
 -FILTARSKA TKANINA  
 -PIJESAK d=60 cm  
 -FILTARSKA TKANINA  
 2.UGRADNJA SLOJEVA FILTRA:  
 -FILTARSKA TKANINA  
 -PIJESAK 0-4 mm d=60 cm  
 -FILTARSKA TKANINA  
 -OPRANI ŠLJUNAK 16-32 mm d=5 cm

	Sadržaj:		ZOP: 20208
	DETALJ BOKA FILTRA		Mjerilo : 1:50
Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širočina 4, 10000 Zagreb	Izradili: M. Andrić, mag.ing.aedif. D.Čivrag, mag.ing.aedif. L. Dijan, mag.ing.aedif.	Projektant: Svjetlan Hudec, dipl.ing.grad.	Mjesto i datum: Zagreb, IV/2021.
Zahvat: Izrada Izvedbenog projekta za rekonstrukciju pješčanog filtera u TJO Perušić stac km 154+700, autocesta A1 Zagreb-Split-Dubrovnik			Redni broj nacrtu 11.
Naziv projektiranog dijela zahvata: Sanacija pješčanog filtra u stac km 154+700 lijevo	Oznaka projekta: IPF 08-547	IZVEDBENI PROJEKT	Građevinski projekt

ULAZNA VRATA ZA PRISTUP PJEŠČANOM FILTRU

DETALJ ULAZNIH VRATA  
M 1:50



- TEMELJI:**
- Dimenzije temelja stupova 50 x 50 x 80 cm
  - Osni razmak temelja stupova 2,5 m
  - Dimenzije temelja za stabilizaciju 50 x 80 x 40 cm

**ULAZNA VRATA:**

Antikorozivna zaštita:

- vruće cinčanje i završno bojanje u zelenoj boji ral 6005.

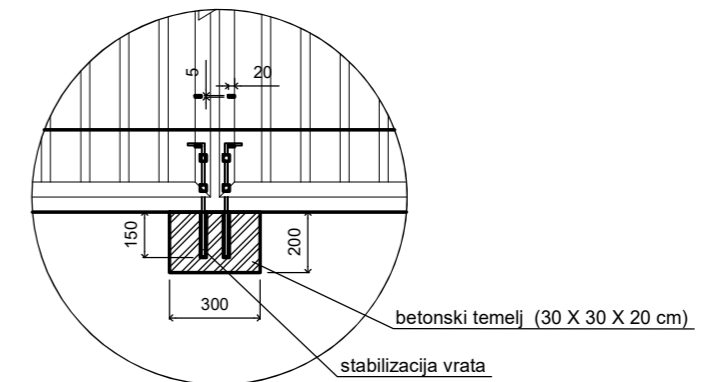
Dimenzije profila:

nosivi stupovi - čelični kvadratni profili s 235 - 80/80/3.2 mm

okvir vrata - čelični kvadratni profili s 235 - 50/50/2.0 mm

ispuna vrata - čelični kvadratni profili s 235 - 30/30/2.0 mm

DETALJ 1  
M 1:25



	Sadržaj:		ZOP: 20208
	DETALJ OGRADE I ULAZNIH VRATA		Mjerilo: 1:50
Naziv podnosioca zahtjeva: Hrvatske autoceste d.o.o. Sektor za investicije i EU fondove Širolina 4, 10000 Zagreb	Izradili:	Projektant:	Mjesto i datum: Zagreb, IV/2021.
Zahvat: Izrada Izvedbenog projekta za rekonstrukciju pješčanog filtera u TJO Perušić stac km 154+700, autocesta A1 Zagreb-Split-Dubrovnik	M. Andrić, mag.ing.aedif. D. Čivrag, mag.ing.aedif. L. Dijan, mag.ing.aedif.	Svjetlan Hudec, dipl.ing.grad.	Redni broj nacrt 12.
Naziv projektiranog dijela zahvata: Sanacija pješčanog filtra u stac km 154+700 lijevo	Oznaka projekta:	IPF 08-547	IZVEDBENI PROJEKT
			Građevinski projekt