

OPĆI TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE U VODNOM GOSPODARSTVU

4. POGLAVLJE ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA VODOTOKA I NASIPA

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE

IZRADILI: CENTAR GRAĐEVINSKOG FAKULTETA d.o.o.
INSTITUT IGH d.d., Zagreb
GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

Voditelj projekta: prof. dr. sc. Anita Cerić, dipl. ing. građ.

Voditelj izrade: mr. sc. Davorka Stepinac, dipl. ing. građ.

Suradnici: dr. sc. Marijan Babić, dipl. ing. građ.
dr. sc. Marija Leko-Kos, mag. ing. aedif.
Ivan Radeljak, dipl. ing. građ.
Donat Užarević, dipl. ing. građ.
Ivan Kundakčić, dipl. ing. građ.
Marija Antunović, dipl. ing. građ.

Zagreb, lipanj 2022.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

4. POGLAVLJE
ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA
VODOTOKA I NASIPA

SADRŽAJ

| | | |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 4-00 | OPĆE NAPOMENE..... | 4-1 |
| 4-00.1 | DEFINICIJE..... | 4-2 |
| 4-01 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA PRIMJENOM HUMUSNOG MATERIJALA I TRAVNATE VEGETACIJE..... | 4-3 |
| 4-02 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA PRIMJENOM BUSENA | 4-5 |
| 4-02.1 | OBLAGANJE RAVNIH I KOSIH POVRŠINA POJEDINAČNIM BUSENJEM.... | 4-5 |
| 4-02.2 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA POMOĆU BUSENJA U ROLAMA | 4-7 |
| 4-03 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA TRAVNATIM POKRIVAČEM - HIDROSJETVA | 4-9 |
| 4-04 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA PRIMJENOM GEOTEKSTILA BEZ ILI S ULOŽENIM SJEMENOM TRAVE | 4-10 |
| 4-05 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA SADNJOM GRMLJA I TRAVNATE VEGETACIJE | 4-12 |
| 4-06 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA PRIMJENOM PLETERA..... | 4-14 |
| 4-07 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA POMOĆU GABIONSKIH KOŠARA | 4-16 |
| 4-08 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA POMOĆU GABIONSKIH MADRACA | 4-18 |
| 4-09 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA PRIRODNIM KAMENOM | 4-20 |
| 4-09.1 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA NASIPANJEM LOMLJENIM KAMENOM | 4-20 |
| 4-09.2 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA OBLAGANJEM LOMLJENIM KAMENOM | 4-21 |
| 4-09.3 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA OBLAGANJEM OBRADENIM KAMENOM | 4-23 |
| 4-10 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA PREDGOTOVLJENIM BETONSKIM ELEMENTIMA..... | 4-27 |
| 4-11 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA BETONOM MONOLITNO | 4-29 |
| 4-12 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA MLAZNIM BETONOM | 4-31 |
| 4-13 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA KAMENOM U BETONU | 4-33 |
| 4-14 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA GEOMREŽAMA..... | 4-35 |
| 4-15 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA ASFALTIRANJEM..... | 4-37 |
| 4-16 | ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA GEOMEMBRANOM | 4-39 |
| 4-17 | NORME I TEHNIČKI PROPISI..... | 4-42 |
| 4-17.1 | NORME | 4-42 |
| 4-17.2 | ZAKONI I TEHNIČKI PROPISI..... | 4-47 |

4. POGLAVLJE

ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA VODOTOKA I NASIPA

4-00 OPĆE NAPOMENE

U ovom 4. poglavlju OTU-a propisuju se minimalni zahtjevi kakvoće za materijale, proizvode i radove koji se koriste kod izvođenja zaštite ravnih i kosih površina vodotoka i nasipa. OTU-i su pisani na način da su dio ugovora, a da se uvjeti koji se odnose na posebne radove uključe u ugovor kao Posebni tehnički uvjeti (PTU-i).

Materijali, proizvodi, oprema i radovi moraju biti izrađeni u skladu s normama i tehničkim propisima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nije navedena niti jedna norma obvezna je primjena odgovarajućih EN-i (europskih normi). Ako se u međuvremenu neka norma ili propis stavi van snage, važit će zamjenjujuća norma ili propis.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu sa važećim zakonom, propisima i normama.

Izvođač može predložiti primjenu priznatih tehničkih pravila (normi) neke inozemne normizacijske ustanove (ISO, EN, DIN, ASTM, ...), uz uvjet pisanog obrazloženja i odobrenja nadzornog inženjera. Tu promjenu nadzorni inženjer odobrava uz suglasnost projektanta. Izvođač je dužan promjenu unijeti u izvedbeni projekt.

Zaštita površina izloženih eroziji provodi se u skladu s projektnim rješenjem na više načina, a primjenjuje se pri izradi vodnih građevina.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK-om), zahtjevima nadzornog inženjera i ovim OTU-ima.

Prije početka rada na zaštiti potrebno je radi stabilnosti pokosa ostvariti osnovne uvjete:

- pokose izvoditi s nagibima koji zadovoljavaju uvjete stabilnosti, odnosno za koje je osigurana potpuna sigurnost od loma tla duž klizne plohe pri nepovoljnim uvjetima
- uslijed djelovanja vode oštećene, erodirane ili deformirane pokose prethodno treba sanirati primjenom odgovarajućih zahvata
- površinske i podzemne vode slivnog područja sustavom za odvodnju i drenažu kontrolirano provesti u recipijente ili odgovarajuće depresije
- prijelaze pokosa nasipa (nožica nasipa) u zemljanim i miješanim materijalima oblikovati kružnim lukom, odnosno prema projektu
- površine pokosa nasipa ili obale grubo isplanirati radi veće hrapavosti i boljega prianjanja travnate vegetacije, a glatke površine treba vodoravno izbrazdati odgovarajućim sredstvima (grablje i sl.).

Generalno, vodotoci, odnosno kanali s uzdužnim nagibima dna manjim od 10% oblažu se zaštitnim materijalima otpornim na eroziju, u zavisnosti o brzinama i vučnim silama vode. Vodotoke odnosno kanale s uzdužnim padom dna većim od 10% je generalno potrebno izvesti s kaskadama u vidu stepenica ili s pregradama koje ublažavaju taj pad.

Projektom tražena zbijenost uređenog dna vodotoka, prije ugradnje obloge, provjerava se tekućim ispitivanjem modula stišljivosti, metodom kružne ploče Ø30 cm ili mjerenjem stupnja zbijenosti ispitivanjem prostorne mase tla na svakih 100 m' uređenog dna rova, uz primjenu odgovarajućih normi.

Poslije izrade nasipa, obale, kanala ili ostalih vodnih građevina i provedenih radova za osiguranje osnovnih uvjeta stabilnosti, potrebno je odmah zaštititi površine dna i pokosa vodotoka te pokose nasipa odgovarajućim načinom zaštite.

4-00.1 DEFINICIJE

Opći pojmovi i izrazi te njihovo značenje u ovim OTU-ima navedeni su u 0. poglavlju: Opće odredbe (u daljnjem tekstu 0. poglavlje). Ovdje se definiraju samo izrazi koji nisu dani u 0. poglavlju, a odnose se na ovo poglavlje.

Drenaža služi za prikupljanje površinskih i podzemnih voda i/ili drugih tekućina i njihov pronos do sustava odvodnje.

Gabioni su pravokutne košare (kvadri) od žičane ili polimerne mreže ispunjene kamenim materijalom koje se mogu slagati kao opeke da oblikuju samostojeću konstrukciju (potporne zidove, obloge vodotoka i sl.).

Geomembrana je geosintetski materijal koji se prilikom rješavanja geotehničkih problema ili u drugim područjima građevinarstva primjenjuje u tlu i/ili drugim materijalima kao vodonepropusna barijera.

Geomreže su polimerne, ravninske strukture koje se koriste u geotehničkim i građevinskim zahvatima, čiji su otvori znatno veći od strukturnih elemenata koji su spajani u čvorovima.

Geotekstili u smislu ovih OTU-a jesu vodopropusni netkani, tkani, šivani i kompozitni materijali koji ne trunu.

Građevinska jama je prostor nastao iskopom ispod razine terena za potrebe izvođenja temelja ili podzemne građevine.

Humus je površinski sloj tla koji sadrži više od 10% organske tvari koje u građevinskom smislu daju nepovoljna svojstva.

Nasip je građevina od zemljanog, kamenog ili miješanog materijala na temeljnom tlu iznad prirodnog terena, a radi se nasipavanjem, ravnanjem i zbijanjem materijala u horizontalnim slojevima u punoj širini pri čemu debljina slojeva ovisi o vrsti zemljanog materijala i strojevima za zbijanje.

Posteljica je uređeni završni sloj nasipa, u usjeku uređeno sraslo tlo ili zamijenjeno sraslo tlo određene ravnosti i nagiba, koji svojim fizikalnim i kemijskim svojstvima zadovoljavaju tražene uvjete, tako da mogu bez štetnih posljedica primiti opterećenje kolničke konstrukcije i prometno opterećenje.

Slabo temeljno tlo je onaj sloj tla koji se uobičajenim načinom ne može urediti tako da zadovoljava propisane geomehaničke uvjete pa ga zbog nepogodnih svojstava ili stanja treba ili ukloniti ili posebnim načinima osposobiti za izgradnju građevine.

Sraslo tlo je onaj dio litosfere na kojem je predviđena izgradnja nasipa, ceste ili bilo koje druge građevine.

Stepenica je stepeničasti oblik iskopa u sraslom tlu većeg poprečnog nagiba.

Temeljno tlo (uređeno sraslo tlo) sraslo je tlo na kojem se izvodi zahvat, a obrađeno je tako da zadovoljava propisane geomehaničke uvjete. .

Zaštita dna i pokosa je hidrotehnička mjera (građevina) kojom se sprječava erozija kosih i ravnih površina vodotoka, odnosno kanala te osigurava njihova stabilnost.

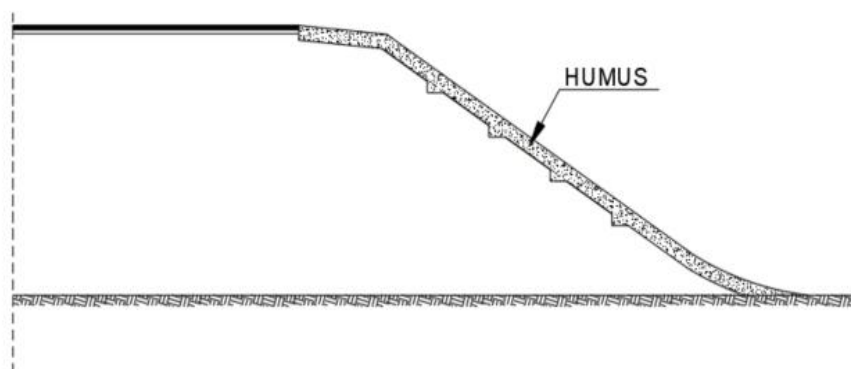
4-01 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA PRIMJENOM HUMUSNOG MATERIJALA I TRAVNATE VEGETACIJE

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu kosih i ravnih površina koje su izložene djelovanju malih količina vode primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije.

Ova se zaštita primjenjuje za dno i pokose vodotoka u kojima pretežiti dio godine nema vode. Površine koje je potrebno zaštititi određuju se projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

Slika 4-01.1 prikazuje karakteristični nacrt za ovu vrstu zaštite.



Slika 4-01.1: Zaštita pokosa primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije.

Materijal

Za ovu se zaštitu upotrebljava humusni materijal bez primjesa grana, korijenja, kamenih i drugih materijala koji nisu pogodni za razvoj vegetacije, smjesa travnatog sjemena i gnojivo, sve prema projektu.

Vrsta i mješavina trave odabire se u ovisnosti o pedološkim svojstvima tla i klimatskim uvjetima područja zbog sigurnosti rasta vegetacije. Pri njihovom odabiru potrebno je voditi brigu i o što boljem uklapanju građevine u prirodni okoliš. Ovisno o pedološkim svojstvima tla i odabranom sjemenu trave, treba odabrati prikladno gnojivo. Količina sjemena (uobičajeno oko 5,1-8,0 g/m²) i količina gnojiva (uobičajeno oko 80 g/m²) odabiru se sukladno vrsti i mješavini trave, odnosno projektom rješenju.

Opis izvođenja radova

Prije početka izrade ove zaštite izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti površina koje se štite, prema '12. poglavlju: Geotehnički radovi' i '14. poglavlju: Regulacijski radovi na vodotocima' ovih OTU-a. Pokos mora biti izveden u skladu s projektom, propisanog poprečnog i uzdužnog nagiba bez lokalnih neravnina u kojima bi se zadržavala voda.

Preko isplanirane površine koju treba štititi nanosi se humusni materijal. Humusni materijal se pri zaštiti pokosa nanosi počinjući od dna prema vrhu pokosa koji je prethodno u uzdužnom smislu izbrzdan. Debljina humusnog sloja obično je određena projektom. Kada to nije slučaj primjenjuje se sloj minimalne debljine 0,25 m.

Humusni se sloj planira i zbija lakim nabijačima. Po fino uređenom humusnom sloju sije se trava.

Nakon izrade humusnog sloja i nakon što je trava zasijana, zaštićene površine treba njegovati do konačnog rasta travnate vegetacije.

Zahtjevi kakvoće

Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru dokaze sukladnosti izbora trave i gnojiva prema projektu i rezultate kontrole kakvoće sjemena.

Gotove površine zaštićene humusnim materijalom i travnatom vegetacijom preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine travom jednolike gustoće, svježije boje i zdravog izgleda.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Obračun radova

Zaštita dna i pokosa kanala, pokosa nasipa i drugih površina primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije obračunava se u kvadratnim metrima (m²), prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Jedinična cijena sadržava kompletne troškove nabave ili izrade prijevoza i ugradnje materijala.

4-02 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA PRIMJENOM BUSENA

Ova vrsta zaštite primjenjuje se kada se po pokosu i uz pokos očekuje otjecanje većih količina vode pa ih treba jače učvrstiti. Tada se oblaganje izvodi pojedinačnim busenjem ili industrijski proizvedenim busenjem u rolama.

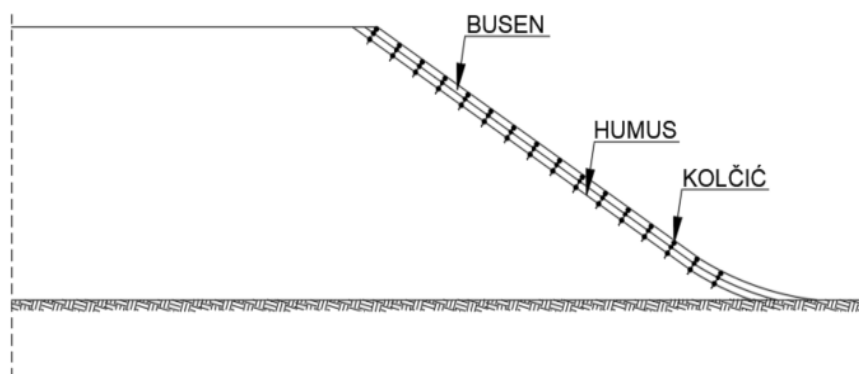
4-02.1 OBLAGANJE RAVNIH I KOSIH POVRŠINA POJEDINAČNIM BUSENJEM

Opis radova

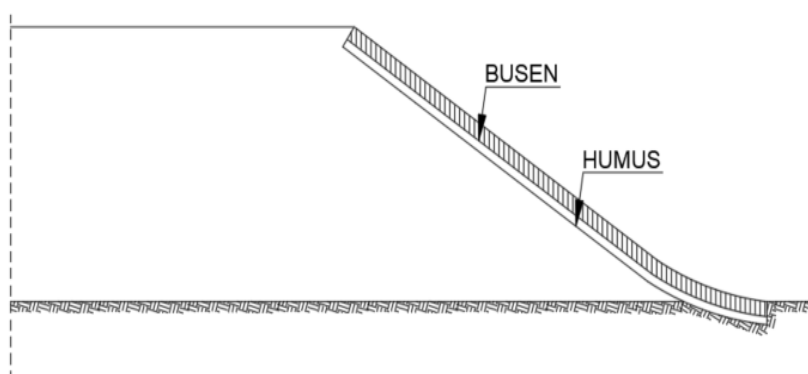
Ovaj rad obuhvaća zaštitu ravnih i kosih površina primjenom oblaganja pojedinačnim busenjem na površinama određenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta. Ova vrsta zaštite naročito se primjenjuje za stabilizaciju nožice nasipa uslijed podlokavanja, kao i na osjetljivim mjestima na vrhu pokosa, gdje dolazi do lakog ispiranja humusne obloge.

Ova se zaštita primjenjuje za dno vodotoka u kojima nema trajno vode.

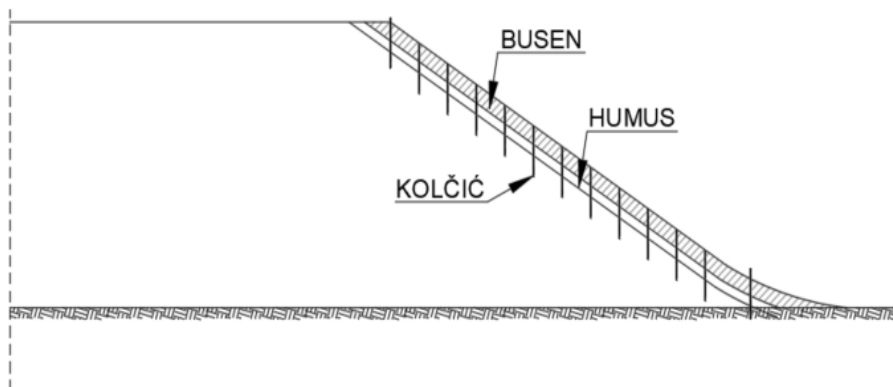
Slike 4-02.1 4-02.2, 4-02.3 prikazuju karakteristične nacрте za ovu vrstu zaštite.



Slika 4-02.1: Zaštita pokosa primjenom sustava oblaganja pojedinačnim busenjem slagano paralelno sa površinom pokosa



Slika 4-02.2: Zaštita pokosa primjenom sustava oblaganja pojedinačnim busenjem slagano okomito na površinu pokosa



Slika 4-02.3: Zaštita pokosa primjenom sustava oblaganja pojedinačnim busenjem slagano u horizontalnim slojevima s malim međusobnim razmacima

Materijal

Za ovu se vrstu zaštite primjenjuje pojedinačno busenje, humusni materijal, odgovarajuća mješavina trave i gnojivo, kolje te geotekstil. Pojedinačno busenje je kvadratnog oblika, veličine stranice sukladno projektu (uobičajeno 0,25 x 0,25 m ili 0,30 x 0,30 m, debljine 0,07 m). Pojedinačno busenje izrezuje se strojem iz terena obraslog travom koju je neposredno prije isijecanja busenja potrebno pokositi. Izrezano busenje odlaže se do upotrebe, ali najduže 7 dana. Busenje složeno u odlagalište mora biti zaštićeno od propadanja i mora biti njegovano.

Humusni materijal i mješavina trave trebaju odgovarati pedološkim obilježjima tla te je potrebno voditi brigu o što boljem uklapanju građevine u prirodni okoliš.

Primjenjuje se vrbovo i drugo kolje koje ovisno o projektom propisanom načinu slaganja pojedinačnog busenja po površini, uobičajeno duljine od 30 cm, kod polaganja busenja pljoštimice te do 70 i 100 cm kod polaganja busenja okomito na pokos i u horizontalnim slojevima. Ovisno o duljini kolja promjer mu je 2 do 5 cm.

Zahtijevane vrijednosti tehničkih svojstava geotekstila s osnovnom ulogom odvajanja materijala različitih svojstava provodi se prema vrijednostima definiranim u projektu, odnosno geotehničkom elaboratu.

Opis izvođenja radova

Prije početka rada na zaštiti površina primjenom oblaganja pojedinačnim busenjem izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti površine prema ovim OTU-ima. Površina mora biti izvedena u skladu s projektom, propisanog uzdužnog i poprečnog nagiba bez lokalnih neravnina u kojima bi se zadržavala voda.

Izrada zaštite provodi se slaganjem pojedinačnog busenja po prethodno nanesenom sloju humusa debljine prema projektu na pripremljenu i poravnatu površinu. Ispod sloja humusa može se postaviti i sloj geotekstila.

Busenje se može slagati pljoštimice, tj. paralelno s površinom pokosa (Slika 4.-02.1, okomito na površinu pokosa (Slika **Error! Reference source not found.**4-02.2) i u horizontalnim slojevima s malim međusobnim razmacima (Slika 4-02.3).

Ti se međurazmaci potom ispunjavaju humusnim materijalom i zasiju travom. Busenje postavljeno na uređenu površinu učvršćuje se za podlogu pomoću vrbova ili drugog kolja. Na površinama pokosa koje su izložene erozivnom djelovanju vode, busenje se postavlja tako da reške između pojedinih busena budu pod kutom od 45° u odnosu na smjer toka vode. Pri oblaganju dna i pokosa kanala busenje se slaže pod kutom od 45° u odnosu na smjer toka vode u koritu. Veze među busenima su kao pri zidanju ciglom, odnosno tako da se reške iz prvoga reda ne nastavljaju u drugome.

Najpovoljnija razdoblja za obavljanje ovih radova su jesen i proljeće.

Površinu obloženu busenjem potrebno je njegovati polijevanjem vodom tijekom i nakon dovršenog rada, a sve dok zasijana trava ne proklija i ne prihvati se za podlogu i sraste s njom.

Zahtjevi kakvoće

Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru dokaze sukladnosti izbora trave i gnojiva prema projektu i rezultate kontrole kakvoće sjemena.

Gotove površine zaštićene pojedinačnim busenjem preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine travom jednolike gustoće, svježije boje i zdravog izgleda.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Obračun radova

Zaštita dna i pokosa kanala, pokosa nasipa i drugih površina primjenom oblaganja pojedinačnim busenjem obračunava se u kvadratnim metrima (m²), prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Jedinična cijena sadržava kompletne troškove nabave ili izrade, prijevoza i ugradnje materijala.

4-02.2 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA POMOĆU BUSENJA U ROLAMA

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu ravnih i kosih površina primjenom industrijski proizvedenog busenja u rolama na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

Materijal

Za ovu se vrstu zaštite primjenjuje busenje u rolama proizvedeno na industrijski način, humusni materijal i kolje.

Busenje u rolama doprema se na gradilište gdje se ugrađuje. Ne smije sadržavati korov, a trava mora biti ujednačene kvalitete i boje te zdravog izgleda.

Vrbovo i drugo kolje je uobičajeno duljine 30 cm i promjera 2 cm.

Opis izvođenja radova

Busenje u rolama (trakama) polaže se izravno preko poravnate i od grubih otpadaka očišćene površine bez nanošenja sloja humusa. Krajevi traka se nakon polaganja pričvršćuju koljem, a međuprostori (reške) između susjednih rola ispunjavaju se humusom i zasiju travom.

Ovako izvedenu zaštitu potrebno je njegovati u tijeku i nakon završetka rada, sve dok se ne postigne jednolična vegetacija.

Zahtjevi kakvoće

Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru dokaze sukladnosti izbora trave i gnojiva prema projektu i rezultate kontrole kakvoće sjemena.

Površina na koju se polaže busenje u rolama mora biti pripremljena u skladu s projektom i prema ovim OTU-ima, a početak polaganja busenja u rolama odobren od nadzornog inženjera. Busenje u rolama od deklariranih proizvođača mora zadovoljavati projektom propisane zahtjeve kvalitete.

Gotove površine zaštićene busenjem u rolama preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine trave jednolike gustoće, svježije boje i zdravog izgleda.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Obračun rada

Zaštita ravnih i kosih površina primjenom busenja u rolama obračunava se u kvadratnim metrima (m²), prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Jedinična cijena sadržava kompletne troškove nabave ili izrade prijevoza i ugradnje materijala.

4-03 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA TRAVNATIM POKRIVAČEM - HIDROSJETVA

Opis rada

Ovaj rad obuhvaća izradu travnatog pokrivača hidrosjetvom, čime se postiže stabilizacija i vegetacijska zaštita ravnih i kosih površina vodotoka i nasipa. Ova se zaštita primjenjuje za dno i pokose vodotoka u kojima pretežiti dio godine nema vode. U protivnom se zaštita pokosa travnatim pokrivačem - hidrosjetvom obavlja iznad razine jednogodišnje velike vode.

Ova vrsta zaštite može biti predviđena projektom ili se radi na zahtjev nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

Materijali

Za ovu vrstu zaštite koriste se odgovarajuće smjese trava koje se miješaju s visokomolekularnim polimernim emulzijama i vodom uz dodatak odgovarajućih gnojiva i celuloze. Hidrosjetva koristi isključivo travnate vrste posve niskog rasta vegetativne mase, slaba reproduktivna sposobnost, visoka otpornost na ekološke devijacije, vrlo snažan i dobro razvijen korijen koji preuzima funkciju zaštite od erozije.

Opis izvođenja radova

Ova se zaštita najčešće provodi bez prethodne pripreme, izuzev odstranjivanja oslabljenih dijelova, na površinama svih vrsta i tipova tla, neovisno o pedološkom sastavu. To mogu biti tla bez humusa, sterilna i devastirana tla (naplavni pijesci, riječni nanosi, kamenolomi, nasipni materijali, odlagališta industrijskih otpadaka, ugljen, šljaka, jalovina i drugo). Nedostatak humusnih tvari i fiziološko aktivnih hranjiva u tlu navedenih tala nadoknađuje se organskim humusno-tresetnim sastojcima u baznoj suspenziji. Rad na ovoj zaštiti odvija se u fazama.

Prije početka rada obavlja se rekognosciranje terena radi upoznavanja općih ekoloških i vegetacijskih značajki okoline. Tom se prilikom utvrđuju osnovna svojstva tla i postavlja cilj koji se hidrosjetvom želi postići. Na temelju toga razrađuje se receptura i tehnologija rada.

Hidrosjetva se provodi posebnim uređajem koji uz cisternu ima i poseban raspršivač velikog promjera djelovanja ("top"), kojim se u obliku mlaza mješavina sastavljena od različitih sastojaka, razastire neposredno na površinu tla.

Nakon tretiranja tla hidrosjetvom provodi se njena zaštita sve do oblikovanja primjerenog travnatog pokrivača. Na dijelovima gdje nije uspješlo zaravnjivanje, izvođač je dužan ponoviti postupak.

Zahtjevi kakvoće

Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru dokaze sukladnosti izbora trave i gnojiva prema projektu, odnosno rekognisciranju terena i rezultate kontrole kakvoće sjemena.

Gotove površine zaštićene hidrosjetvom preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine travom jednolike gustoće, svježe boje i zdravog izgleda.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Obračun radova

Zaštita pokosa travnatim pokrivačem primjenom hidrosjetve obračunava se u kvadratnim metrima (m²) oblikovanog travnatog pokrivača, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Jedinična cijena sadržava kompletne troškove nabave ili izrade, prijevoza i ugradnje materijala.

4-04 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA PRIMJENOM GEOTEKSTILA BEZ ILI S ULOŽENIM SJEMENOM TRAVE

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu ravnih i kosih površina primjenom geotekstila bez ili sa uložnim sjemenom trave na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera uz suglasnost projektanta.

Ova zaštita se za dno i pokose vodotoka primjenjuje kada u vodotoku nema trajno vode.

Materijal

Geotekstil koji se primjenjuje za ovu vrstu zaštite je materijal u kojem je u industrijskoj proizvodnji uložena odgovarajuća mješavina sjemena trave ili je bez sjemena trave. Ukoliko sjeme trave nije industrijski uloženo, tada se prije polaganja geotekstila površina koju je potrebno zaštititi zatravljuje. Mješavina sjemena trave je selektivna, izrađena u omjerima vrsta ovisno o pedološkim svojstvima tla te ekološkim i terenskim uvjetima. Tehnologija kojom je izrađen geotekstil daje mu odgovarajuća fizičko-mehanička i hidraulička svojstva, a specifična struktura omogućuje dobru zaštitu sjemena i optimalne uvjete za njegov normalan razvoj.

Za zaštitu pokosa i drugih površina podložnih eroziji upotrebljavaju se odgovarajuće mješavine trave sukladno projektu (uobičajeno u količini 0,2-2,5 kg/ m²) te odgovarajuće gnojivo.

Opis izvođenja radova

Zaštita ravnih i kosih površina vodotoka i nasipa izvodi se geotekstilom bez ili s uložnim sjemenom trave. U ovim OTU-ima u 'poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika, potpoglavlje 3-03.4 Izrada podloge za zaštitu rovova i kanala', podnaslov: Izrada podloge od geotekstila detaljno je opisano polaganje geotekstila te je isto potrebno uvažiti za geotekstil bez ili sa uložnim sjemenom trave.

Prije početka rada na ovoj zaštiti obično treba površine dna i pokosa obraditi (razrahliti) na dubini predviđenoj projektom (uobičajeno 50 mm) i očistiti ih od grubih otpadaka. Zatim se tlo pognoji odgovarajućim gnojivima.

Nakon obrade i gnojenja gornjeg sloja tla, površina se poravna i izvalja i na nju se postavlja geotekstil s uložnim sjemenom trave. Ako sjeme trave nije industrijski uloženo, prije postavljanja geotekstila pokos se zatravljuje. Krajevi geotekstila učvršćuju se drvenim klinovima ili prekrivaju zemljom. Na tlima koja imaju malu vlažnost obavezno je prskanje vodom u količini od 10 do 15 l/m² dnevno. Daljnja njega do konačnog rasta i učvršćenja vegetacije obavlja se prskanjem vode u količini 4-5 l/m² dnevno.

Izvođač je dužan travnate površine njegovati do konačnog rasta i učvršćenja vegetacije.

Zahtjevi kakvoće

Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru dokaze sukladnosti izbora trave i gnojiva prema projektu i rezultate kontrole kakvoće sjemena.

Prije početka rada izvođač je za sve materijale dužan od ovlaštenog tijela pribaviti dokaze o uporabljivosti te originalnu dokumentaciju o kakvoći predložiti nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika, potpoglavlje 3-04.1: Uređenje slabonosivog temeljnog tla, podpoglavlje 3-04.1.1: Geotekstil, detaljno su opisani zahtjevi za kakvoću geotekstila koji se koristi te je isto potrebno uvažiti.

Gotove površine zaštićene geotekstilom bez ili sa uložnim sjemenom trave preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine travom jednolike gustoće, svježe boje i zdravog izgleda.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Obračun radova

Površine zaštićene geotekstilom bez ili sa uložnim sjemenom trave obračunavaju se u kvadratnim metrima (m²) uređene površine, a plaćaju po ugovorenim jediničnim cijenama.

Jedinična cijena sadržava troškove nabave, prijevoza, prerade (izrade) i ugradnje materijala opisanog u potpoglavlju.

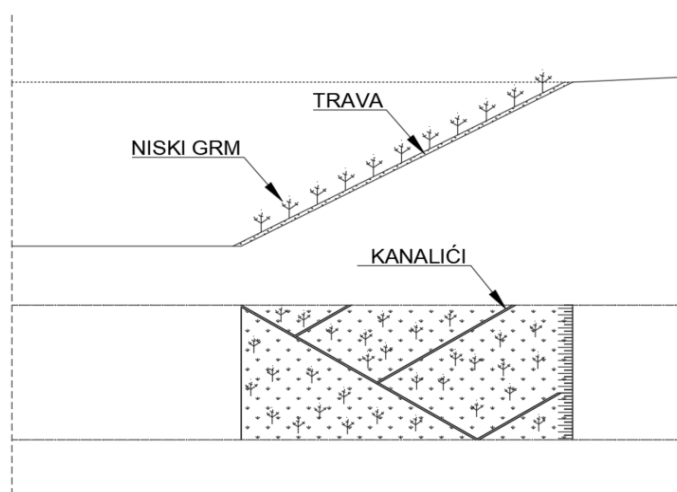
4-05 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA SADNJOM GRMLJA I TRAVNATE VEGETACIJE

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu ravnih i kosih površina vodotoka i nasipa sadnjom niskog i rijetkog grmlja i travnate vegetacije. Zaštita se radi na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

Ova se zaštita primjenjuje za dno i pokose vodotoka u kojima pretežiti dio godine nema vode.

Slika 4-05.1. prikazuje karakteristični nacrt za ovu vrstu zaštite.



Slika 4-05.1: Zaštita pokosa primjenom niskog grmlja i travnate vegetacije.

Materijal

Za ovu se vrstu zaštite primjenjuju sadnice niskog grmlja i travnata vegetacija koji se biraju u ovisnosti o pedološkim zahtjevima terena. Odabrana vegetacija mora biti otporna na vjetar, snježne nanose i ostale moguće nepovoljne utjecaje.

Izbor sadnog materijala, gnojiva te način sadnje i njege obavljaju se prema projektu. U obzir dolaze domaće ili prilagođene vrste grmlja.

Opis izvođenja radova

Ova se zaštita provodi na pokosima kod kojih su osigurani osnovni uvjeti stabilnosti prema ovim OTU-ima. Provodi se tako da se sadnice niskog grmlja sade na određenim razmacima, sukladno projektu (uobičajeno jedna na 2,0 m²).

Nakon toga se na pokosu rade kanalići polukružnog presjeka i cijela se površina pokosa zasije travnatom vegetacijom.

Travnati kanalići reguliraju i usporavaju protok vode uzrokovan jakim kišama, pljuskovima i naglim topljenjem snijega te je kontrolirano odvođe u odgovarajuće recipijente. Zaštita strmih pokosa primjenom niskog grmlja i travnate vegetacije nije preporučljiva, jer poslije jakih kiša nastaje veliko opterećenje za slojeve tla zbog zadržavanja vode na lišću, što može ugroziti stabilnost pokosa.

Zahtjevi kakvoće

Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru dokaze sukladnosti izbora grmlja, trave i gnojiva prema projektu i rezultate kontrole kakvoće sjemena.

Gotove površine zaštićene sadnicama niskog grmlja i travnate vegetacije preuzimaju se na osnovi obrasle površine u odgovarajućem omjeru prema projektu.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Obračun radova

Zaštita pokosa sadnjom niskog grmlja i travnate vegetacije obračunava se u kvadratnim metrima (m^2) prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

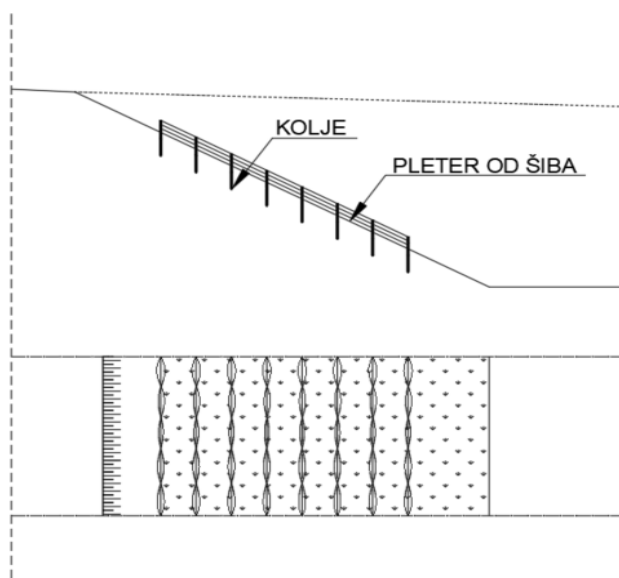
U jediničnoj cijeni sadržani su nabava, prijevoz, sadnja i postava kao i sav potrebni materijal i rad opisan u ovom potpoglavlju. Grmlje se obračunava po komadu i plaća u posebnoj stavci. Iskop i izrada ovalnih kanalića se obračunava po dužnom metru i plaća u posebnoj stavci.

4-06 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA PRIMJENOM PLETERA

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća izradu zaštite pleterom za pokose nasipa, vodotoka ili kanala u materijalima labilne strukture (raspadnuti dolomiti, lapori, fliš, rahli vodopropusni materijal i slično), neotpornim na atmosferske i hidrološke utjecaje.

Slika 4-06.1 prikazuje karakteristični nacrt za ovu vrstu zaštite.



Slika 4-06.1: Zaštita pokosa primjenom pletera.

Površine koje treba zaštititi pleterom određene su projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

Materijal

Za oslonce pletera upotrebljava se vrbovo ili drugo kolje promjera i dužine prema projektu (uobičajeno promjera 20-50 mm i dužine 0,70-0,80 m). Za pletenje između kolja upotrebljava se pruće od svježih vrbovih šiba promjera prema projektu (uobičajeno 5-30 mm). Kao ispuna unutar pletera može se koristiti busen ili humus. Humusirana polja se zatravljaju.

Izbor vrste vegetacije i gnojiva ovisi o pedološkim svojstvima tla i ekološkim uvjetima područja.

Opis izvođenja radova

Zaštita pleterom humusiranjem i zatravljanjem provodi se na tako pripremljenim pokosima da su osigurani osnovni uvjeti stabilnosti prema ovim OTU-ima. Zaštita pleterom provodi se neposredno na pokosu, bez humusnog materijala prema rješenjima iz projekta.

Kada se zaštita provodi na obalama prirodnih ili pokosima umjetnih vodotoka, radove treba izvoditi u doba niskih vodostaja i to od dna pokosa prema vrhu.

Ako projektom nisu dana rješenja zaštite, ona se provode tako da se kolje zabija na razmaku oko 0,50 m, a između njega se prepletu šibe. Površine se trebaju preplesti na razmaku do 3,0 m.

Pleter se izrađuje tako da njegov gornji rub bude na konačnoj visini izravnane površine pokosa. Pri zaštiti pokosa obala pleter se postavlja koso na smjer toka vode. Trava se sije na tepihu od slame ili sijena (uobičajena količina oko 0,60 kg/m²) koji se prska bitumenskom emulzijom (uobičajena količina oko 0,80 kg/m²) ili neposredno na humusnim površinama uz dodatak gnojiva (uobičajena količina 80 g/m²), a koji se mogu zaštititi geotekstilom. Nakon izrade zaštitu je

potrebno njegovati do konačnog rasta. Zaštita pleterom radi se na površinama na kojima drugi načini ne mogu dati odgovarajuće rezultate.

Zahtjevi kakvoće

Nadzornom inženjeru izvođač mora dati na uvid plan izrade pletera i rezultate prethodnih analiza radi utvrđivanja pravilnog izbora vrsta trave i gnojiva, kao i rezultate kontrole sjemena.

Gotove površine zaštićene pleterom preuzimaju se na osnovi obrasle površine u odgovarajućem omjeru prema projektu.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Obračun radova

Zaštita pokosa pleterom obračunava se u kvadratnim metrima (m²) prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Jedinična cijena sadržava kompletne troškove nabave ili izrade, prijevoza i ugradnje materijala.

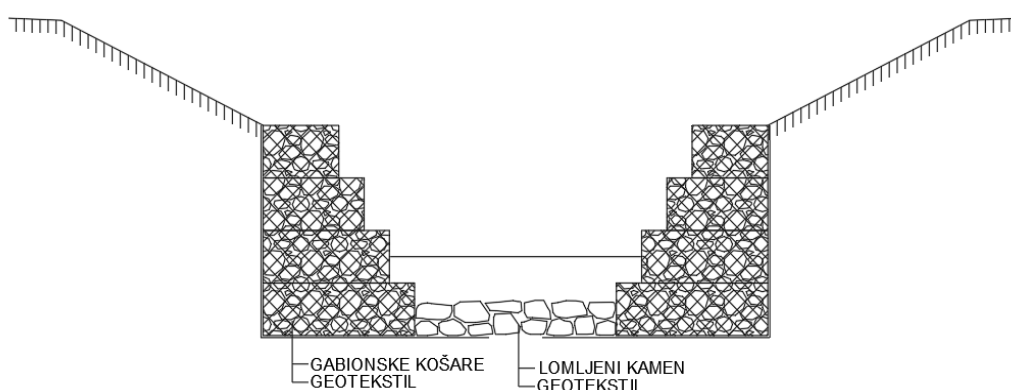
4-07 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA POMOĆU GABIONSKIH KOŠARA

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu ravnih i kosih površina vodotoka i nasipa i drugih vodnih građevina pomoću gabionskih košara na površinama određenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

Koristi se kao metoda stabilizacije, odnosno zaštite od erozije zbog dostupnosti materijala od kojih se izrađuju, njihove otpornosti te odličnog uklapanja u prirodni okoliš. Upotreba nije posebno uvjetovana.

Slika 4-07.1 prikazuje karakteristični nacrt za ovu vrstu zaštite.



Slika 4-07.1: Zaštita pokosa primjenom gabionskih košara.

Materijal

Za ovu se vrstu zaštite primjenjuju gabionske košare izrađene od žičane mreže ili polimerne mreže, žica ili prstenova kojom se mreža zateže, kameni materijal za ispunu te geotekstil, kao obloga gabiona ili kao razdjelnica između gabiona i tla, sukladno projektu.

Žičane mreže izrađene su od pocinčanih čeličnih žica sukladno odgovarajućim normama, sa šesterokutnim oćicama i dvostrukim navojem na spoju koji omogućuje lokalizaciju oštećenja i sprječava daljnje paranje mreže. Oblik mreže je pravokutna prizma. Čelična mreža je pocinčana radi trajnosti i veće otpornosti sprječavanja korozije. Veličina oćica i promjer žice ovisni su o materijalu ispunu koji može biti krupni šljunak, drobljeni kameni materijal ili lomljeni kamen. Pocinčana žičana mreža je tvornički proizvod i mora imati popratni certifikat o kvaliteti koji mora zadovoljavati zahtjeve iz projekta.

Polimerne mreže izrađene su od polietilena visoke gustoće, polivinilklorida, polietilena ili polipropilena sukladno odgovarajućim normama. Mreže normalno imaju četverokutne oćice. Način sastavljanja, povezivanja i izrade elemenata košara istovjetan je s onim kod žičanih mreža. Polimerna žičana mreža je tvornički proizvod i mora imati popratni certifikat o kvaliteti koji mora zadovoljavati zahtjeve iz projekta.

Žica kojom se mreža zateže, kao i sav potrebni pribor, mora biti pocinčana.

Dimenzije košara su različite i ovisne o proizvodnom programu proizvođača.

Kao materijal za ispunu mogu se upotrebljavati lokalni kameni materijali koji imaju potrebnu i odgovarajuću kakvoću za ovu vrstu radova.

Zahtijevane vrijednosti tehničkih svojstava geotekstila s osnovnom ulogom odvajanja materijala različitih svojstava, u slučaju da odabir nije proveden prema vrijednostima definiranim u geotehničkom elaboratu, provodi se prema ovim OTU-ima.

Opis izvođenja radova

Priprema temeljnih platoa za ugradnju donjeg (prvog) reda gabiona provodi se poravnavanjem i zbijanjem podloge.

Za ovu se vrstu zaštite primjenjuju elementi košara koji se ispunjavaju na mjestu izrade zida. Na pripremljeno tlo postavljaju se sastavljene košare koje se ispunjavaju građevnim kamenim materijalom. Pri tome najsitniji dijelovi kamene ispune moraju biti veći od veličine otvora mreže. Materijal se raspoređuje rukom ili priručnim alatom tako da su šupljine što bolje ispunjene. Poslije izrađene ispune košare se zatvaraju poklopcima, povezuju međusobno okomitim i kutnim vezovima. Košare se poslije toga sukcesivno postavljaju u istom sloju ili u sljedećim slojevima, ovisno o zahtjevima projekta i uvjetima na terenu.

Sve susjedne košare u istom sloju i u sljedećim slojevima povezuju se međusobno spojnim čeličnom žicom ili prstenovima radi zajedničkog djelovanja elemenata i veće čvrstoće. Između košara i prirodnog tla ugrađuje se odgovarajući filtarski materijal ili geotekstil koji služi da spriječi infiltraciju čestica tla u ispunu. U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika, potpoglavlje 3-03.4 Izrada podloge za zaštitu rovova i kanala, podnaslov: Izrada podloge od geotekstila detaljno je opisano polaganje geotekstila te je isto potrebno uvažiti.

Isto tako je važno da se iz najdublje dijela temelja zida omogućiti odvod vode pomoću drenažnih kanala te da se za cijelo vrijeme izrade zida od gabionskih elemenata osigura kontrolirana odvodnja površinskih i procjednih voda izvan zone izrade zida.

Visina zida ovisi o visini pokosa i dubini zalijeganja glinovitog materijala.

Zahtjevi kakvoće

Pletivo i spojni materijal za gabionske košare moraju odgovarati zahtjevima kakvoće prema normi HRN EN 10223-3:2014, HRN EN 10223-4:2014 i ovim OTU-ima. Kakvoća materijala za izradu ispune (krupni šljunak, drobljeni kameni materijal ili lomljeni kamen) te filtarski materijal i geotekstil trebaju zadovoljiti odredbe iz ovih OTU-a predviđene za te materijale.

Prije početka rada izvođač je za sve materijale dužan od ovlaštenog tijela pribaviti dokaze o uporabljivosti te originalnu dokumentaciju o kakvoći predložiti nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

Kontrola kvalitete provodi se i prema projektu odnosno prema PKOK-u i ovim OTU-ima. U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika; potpoglavlje 3-04: Zahtjevi kakvoće, potpoglavlje 3-04.1.1 Geotekstil detaljno su opisani osnovni zahtjevi koji se postavljaju na geotekstil koji se koristi pri uređenju slabo nosivog temeljnog tla ili posteljice te je isto potrebno uvažiti.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Obračun radova

Zaštita pokosa primjenom košara (gabiona) obračunava se po kubičnom metru (m^3), prema stvarno izvedenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Jedinična cijena sadržava kompletne troškove nabave, prijevoza, prerade (izrade) i ugradnje materijala, uz strojno ili ručno punjenje lomljenim kamenom.

Strojni ili ručni iskop za temelj i filtarski materijal obračunava se po kubičnom metru m^3 , a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama prema stvarno izvršenim radovima u posebnoj stavci.

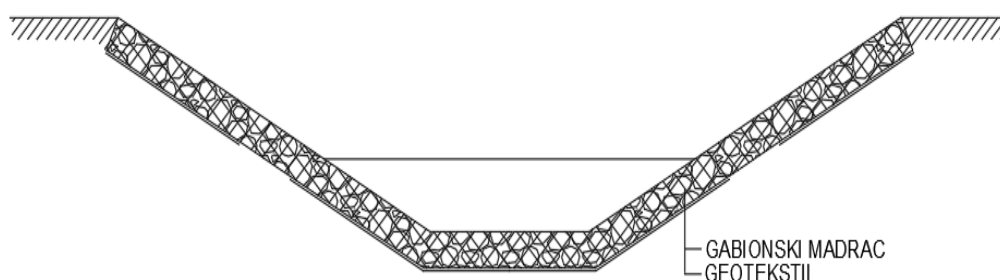
4-08 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA POMOĆU GABIONSКИH MADRACA

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu kosih i ravnih površina nasipa, odnosno dna i pokosa kanala te drugih površina pomoću gabionskih madraca, na površinama određenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

Koristi se kao metoda stabilizacije odnosno zaštite od erozije zbog dostupnosti materijala od kojih se izrađuju, njihove otpornosti te odličnog uklapanja u prirodni okoliš. Upotreba nije posebno uvjetovana.

Slika 4-08.1 prikazuje karakteristični nacrt za ovu vrstu zaštite.



Slika 4-08.1: Zaštita pokosa primjenom gabionskih madraca.

Materijali

Za ovu vrstu zaštite primjenjuju se gabionski madraci debljine definirane projektom, odnosno košare koje su izrađene od žičane mreže ili polimerne mreže, žica kojom se mreža zateže, kameni materijal za ispunu te geotekstil kao obloga madraca ili kao razdjelnica između madraca i tla, sukladno projektu.

Materijal za ispunu je kameni ili šljunčani, postojan na utjecaje vode, smrzavice i atmosferilija, dobrog granulometrijskog sastava i dovoljno krupnog zrna da se ne gubi kroz mrežu.

Žičane mreže izrađene su od čeličnih žica sukladno odgovarajućim normama, sa šesterokutnim oćicama i dvostrukim navojem na spoju. Oblik mreže je pravokutna prizma. Čelična mreža je pocinčana radi trajnosti i veće otpornosti sprječavanja korozije. Veličina oćica i promjer žice ovisni su o materijalu ispune koji može biti krupni šljunak, drobljeni kameni materijal ili lomljeni kamen.

Žica kojom se mreža zateže, kao i sav potrebni pribor, mora biti pocinčana.

Polimerne mreže izrađene su od polietilena visoke gustoće, polivinilklorida, polietilena ili polipropilena sukladno odgovarajućim normama. Mreže normalno imaju četverokutne oćice. Način sastavljanja, povezivanja i izrade elemenata košara istovjetan je s onim kod žičanih mreža.

Zahtijevane vrijednosti tehničkih svojstava geotekstila s osnovnom ulogom odvajanja materijala različitih svojstava, u slučaju da odabir nije proveden prema vrijednostima definiranim u projektu odnosno geotehničkom elaboratu, provodi se prema ovim OTU-ima.

Opis izvođenja radova

Dimenzije madraca određuju se projektom ili prema uputama nadzornog inženjera. Prilikom određivanja tih dimenzija treba se držati pravila da je dimenzija visine bitno manja u odnosu na ostale dvije dimenzije te da ona ne smije biti manja od 20 cm.

Prije postavljanja obloge od madraca sve površine koje će se zaštititi moraju biti očišćene i grubo izravnate. Ispunjavanje madraca materijalom za ispunu vrši se na za to predviđenim mjestima ili odmah na licu mjesta, na definitivnom položaju svakog pojedinog madraca. Prije postavljanja gabionskih madraca može se na uređenu površinu tla postaviti geotekstil. U ovim OTU u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika, potpoglavlje 3-03.4 Izrada podloge za zaštitu rovova i kanala, podnaslov: Izrada podloge od geotekstila detaljno je opisano polaganje geotekstila te je isto potrebno uvažiti. Ako madraci završavaju izvan mjesta ugradnje, njihovo polaganje se obavlja pomoću odgovarajućih transportnih sredstava ili strojeva, odnosno iz plovniha objekata kad se štite površine ispod vode. Madraci ispunjeni odgovarajućim materijalom zatvaraju se i učvršćuju žicom po bridovima te se gornja i donja mreža učvršćuju žicom u čvorovima na određenom rasteru.

Madraci moraju biti dovoljno točno postavljeni u svoj položaj da između njih ne bude praznog prostora. Na mjestima gdje ipak ima praznina treba nasipati odgovarajući kameni ili šljunčani materijal kako bi se u potpunosti ispunile takve šupljine.

Ako nije drugačije određeno, čeličnom žicom treba međusobno povezati susjedne madrace.

Zahtjevi kakvoće

Pletivo i spojni materijal za gabionske madrace moraju odgovarati zahtjevima kakvoće prema normi HRN EN 10223-3:2014, HRN EN 10223-4:2014, propisima i ovim OTU-ima. Kakvoća materijala za izradu ispune (krupni šljunak, drobljeni kameni materijal ili lomljeni kamen) i drugih primijenjenih materijala treba zadovoljiti odredbe iz ovih OTU-a predviđene za te materijale te važećim normama i propisima.

Prije početka rada izvođač je za sve materijale dužan od ovlaštenog tijela pribaviti dokaze o uporabljivosti te originalnu dokumentaciju o kakvoći predočiti nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

Kontrola kvalitete provodi se i prema projektu, odnosno prema PKOK-u i ovim OTU-ima. U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika; potpoglavlje 3-04: Zahtjevi kakvoće, potpoglavlje 3-04.1.1 Geotekstil detaljno su opisani osnovni zahtjevi koji se postavljaju na geotekstil koji se koristi pri uređenju slabo nosivog temeljnog tla ili posteljice te je isto potrebno uvažiti.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Obračun radova

Zaštita dna i pokosa kanala, pokosa nasipa i drugih površina gabionskim madracima obračunava se po kvadratnom metru (m^2) gotove obloge, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Jedinična cijena sadržava kompletne troškove nabave, prijevoza, prerade (izrada), odnosno strojno-ručno punjenje gabionskih madraca lomljenim kamenom i ugradnje istih.

Strojni ili ručni iskop za temelj i filtarski materijal obračunava se po kubičnom metru (m^3), a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama prema stvarno izvršenim radovima u posebnoj stavci.

4-09 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA PRIRODNIM KAMENOM

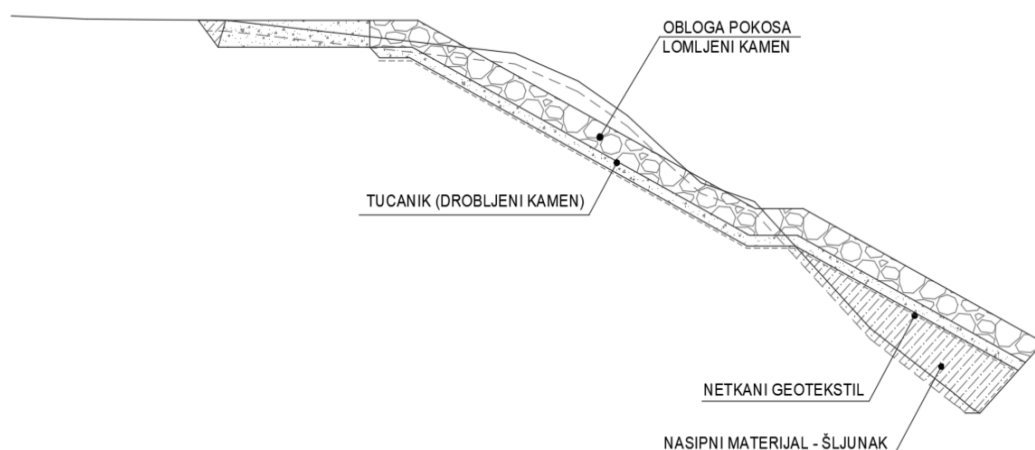
4-09.1 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA NASIPANJEM LOMLJENIM KAMENOM

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu ravnih i kosih površina vodotoka i nasipa nasipanjem i razgrtanjem lomljenog kamena po pokosu, odnosno na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera uz suglasnost projektanta.

Ova zaštita primjenjuje se pri izradi novih kanala u suhom te za sanaciju erodiranih kanala s trajnom vodom.

Slika 4-09.1 prikazuje karakteristični nacrt za ovu vrstu zaštite.



Slika 4-09.1: Zaštita površina nasipanjem lomljenim kamenom.

Materijal

Za ovu se vrstu zaštite primjenjuje lomljeni kamen krupnoće i kakvoće koja je predviđena projektom, a u ovisnosti o veličini erozijske sile toka vode u kanalu. Materijal mora imati odgovarajući mineraloško-petrografski sastav, mora biti zdrav i odgovarajuće veličine. Kvaliteta prirodnog kamenog materijala korištenog u svrhu oblaganja kanala treba biti u skladu sa projektom, odgovarajućim normama i ovim OTU-ima.

Opis izvođenja radova

Kameni materijal se iz prijevoznog sredstva istovaruje na obalu ili dno kanala, što bliže mjestu ugradnje. Ugradnja se izvodi do projektirane debljine obloge razastiranjem i izravnanim bagerom koji se nalazi na dnu kanala. Ako zbog dimenzija kanala ili vode u kanalu to nije moguće, onda se po dnu i pokosu kanala obloga ugrađuje bagerom s obale kanala.

Radove na izvedbi obloge kanala s trajnom vodom treba obavljati u vrijeme malih vodostaja.

Oblaganje dna i pokosa kanala lomljenim kamenom postavlja se na podlogu od drobljenog pijeska koji se postavlja na sloj geotekstila koji služi kao filtar i sprječava odnošenje čestica zemlje pri promjeni vodostaja ili kako je definirano projektom, uz suglasnost nadzornog inženjera. U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika, potpoglavlje 3-03.4 Izrada podloge za zaštitu

rovova i kanala, podnaslov: Izrada podloge od geotekstila detaljno je opisano polaganje geotekstila te je isto potrebno uvažiti.

Ako je predviđena tehnologija izvedba obloge dna i pokosa u vodi, oblaganje je potrebno obavljati s čela u uzvodnom smjeru, tako da se mehanizacija uvijek nalazi na već obloženom dnu. Ovaj se način rada ne može primijeniti ako se ne oblaže dno. Pri tome dubina vode u kanalu pri izvedbi obloge u vodi mora biti definirana projektom.

Zaštitu pokosa kanala lomljenim kamenom obično nije potrebno obavljati na cijeloj duljini pokosa, već samo na dijelu visine, dok je iznad te visine moguće zatraviti pokos, što treba biti određeno projektom.

Zahtjevi kakvoće

Kameni materijal za izradu obloge treba biti zdrav, tvrd, žilav, otporan na habanje i drobljenje te djelovanje mraza, kao i zadovoljiti zahtjeve iz projekta, odredbe iz ovih OTU-a predviđene za te materijale te važeće norme: HRN EN 1341:2012, niz HRN EN 13383, HRN EN 1926:2008, HRN EN 1936:2008, HRN EN 12370:2020, HRN EN 12371:2010, HRN EN 12372:2022, HRN EN 13373:2020 i propise. Obloga po obliku i nagibu mora odgovarati zahtjevima projekta, a odstupanje može biti u propisanim granicama tolerancije. U protivnom će nadzorni inženjer zahtijevati da se pogreška ukloni.

U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika; potpoglavljje 3-04: Zahtjevi kakvoće, potpoglavljje 3-04.1.1 Geotekstil detaljno su opisani osnovni zahtjevi koji se postavljaju na geotekstil koji se koristi pri uređenju slabo nosivog temeljnog tla ili posteljice te je isto potrebno uvažiti.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Obračun radova

Zaštita pokosa i ravnih površina vodnih građevina nasipavanjem lomljenim kamenom obračunava se u kubičnim metrima (m³) ugrađenog kamena u oblogu, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Jedinična cijena sadržava troškove nabave, prijevoza, prerade (izrade) i ugradnje materijala opisanog u ovom potpoglavljju

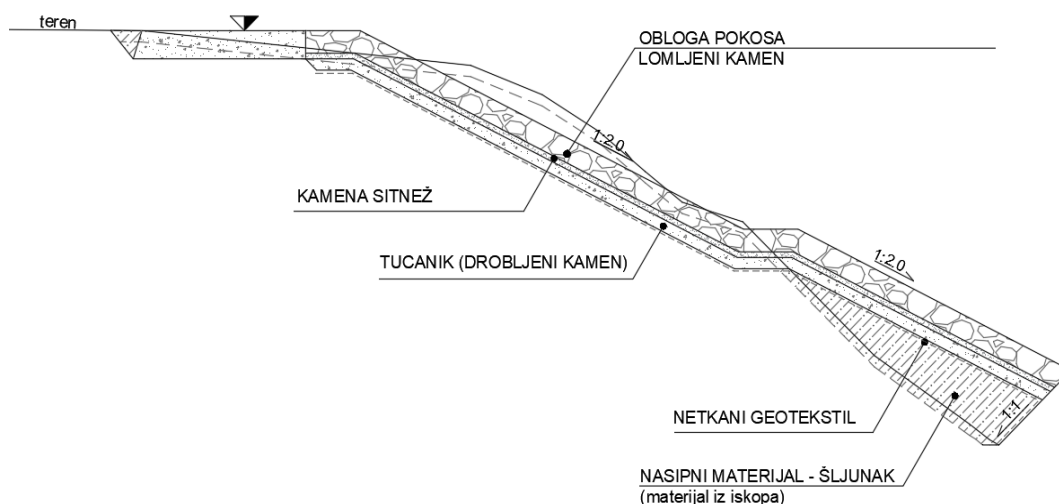
4-09.2 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA OBLAGANJEM LOMLJENIM KAMENOM

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu ravnih i kosih površina vodnih građevina oblaganjem lomljenim kamenom na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera uz suglasnost projektanta.

Ova zaštita primjenjuje se pri izradi novih kanala i za sanaciju erodiranih pokosa i dna kanala.

Slika 4-09.2 prikazuje karakteristični nacrt za ovu vrstu zaštite.



Slika 4-09.2: Zaštita površina oblaganjem lomljenim kamenom.

Materijal

Za ovu se vrstu zaštite primjenjuje lomljeni kamen krupnoće i kakvoće koja je predviđena projektom, a u ovisnosti o veličini erozijske sile toka vode u kanalu. Materijal mora imati odgovarajući mineraloško-petrografski sastav, mora biti zdrav i odgovarajuće veličine.

Kvaliteta prirodnog kamenog materijala korištenog u svrhu oblaganja kanala treba biti u skladu sa projektom, odgovarajućim normama i ovim OTU-ima.

Opis izvođenja radova

Kamen se postavlja na prethodno ugrađenu podlogu od pijeska ili drobljene kamene sitneži uz moguću primjenu geotekstila sukladno projektu, uz suglasnost nadzornog inženjera. U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika, potpoglavlje 3-03.4 Izrada podloge za zaštitu rovova i kanala, podnaslov: Izrada podloge od geotekstila detaljno je opisano polaganje geotekstila te je isto potrebno uvažiti.

Prije izrade podloge za kamene elemente, nadzorni inženjer mora preuzeti uređenu površinu, nakon čega se može izvoditi podloga za kamenu oblogu.

Rad obuhvaća grubu nezatnu obradu lomljenog kamena nepravilnog, poligonalnog oblika. Ako se korišteni kamen lomi po plohi slojevitosti ili škriljavosti, kamen je na lomu s dvije strane približno ravan i paralelan. Kod ugradnje se jedna od tih ploha koristi kao vidljiva ploha (dno i pokosi jarka).

Oblik pojedine stranice takvog kamena moguć je i kao poligonalan, samo s ravnom grubo obrađenom vidljivom plohom, dok su spojevi sa susjednim kamenom i ploha u sloju pijeska neobrađeni.

Kamena obloga je po dužini učvršćena kamenim pragovima, gdje je veličina kamena definirana u projektu, ili betonskim pragovima definiranim u projektu, na mjestima promjene pada dna kanala ili na svakih 25-50 m dužine izvedenog kanala, ili kako je to projektom zadano. Pragovi moraju biti izvedeni po projektiranoj niveleti uz dozvoljeno odstupanje (± 1 cm).

Reške između postavljenih kamenih elemenata ispunjavaju se: kamenom, drobljenom sitneži, rjeđe cementnim mortom ili drugim materijalom koji je definiran projektom.

Za izvedbu ove obloge potrebno je osigurati uvjete rada u suhom.

Zahtjevi kakvoće

Kameni materijal za izradu obloge te drugi primijenjeni materijali trebaju zadovoljiti zahtjeve iz projekta, odredbe iz ovih OTU-a predviđene za te materijale te važeće norme: HRN EN 1341:2012, niz HRN EN 13383, HRN EN 1926:2008, HRN EN 1936:2008, HRN EN 12370:2020, HRN EN 12371:2010, HRN EN 12372:2022, HRN EN 13373:2020 i propise. Za oblaganje vodotoka kamenom upotrebljava se zdrav (jedar) kamen, postojan na atmosferske utjecaje, dimenzija određenih projektom.

U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika; potpoglavlje 3-04: Zahtjevi kakvoće, potpoglavlje 3-04.1.1 Geotekstil detaljno su opisani osnovni zahtjevi koji se postavljaju na geotekstil koji se koristi pri uređenju slabo nosivog temeljnog tla ili posteljice te je isto potrebno uvažiti.

Niveleta dna kanala treba biti izvedena s točnošću maksimalnog odstupanja (± 1 cm) mjerena na svakom projektnom profilu, a po potrebi i gušće. Pokosi kanala obilježavaju se profilnim letvama kako bi se mogli izraditi pravilni nagibi i ravne plohe obloge.

Obloga po obliku i nagibu mora odgovarati zahtjevima projekta, a odstupanje može biti u granicama tolerancije.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Uvjeti i metode ispitivanja kvalitete prirodnog kamena koji se koristi za oblaganje provode se prema važećim hrvatskim ili europskim normama te ovim OTU-ima.

Obračun radova

Oblaganje ravnih i kosih površina lomljenim kamenom vodnih građevina, uključujući i izradu podloge, obračunava se u metrima kvadratnim (m^2) stvarno obložene površine mjereno prema razvijenoj površini kamene obloge mjerene po vanjskoj plohi obloge, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Jedinična cijena sadržava troškove nabave, prijevoza, prerade (izrade) i ugradnje materijala opisanog u ovom potpoglavlju.

4-09.3 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA OBLAGANJEM OBRAĐENIM KAMENOM

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu ravnih i kosih površina vodotoka, kanala i nasipa primjenom obrađenog kamena na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

Stavka obuhvaća izradu podloge te dobavljanje i ugradnju ručno ili strojno obrađenog prirodnog kamena.

Ovaj se način zaštite pokosa nasipa najčešće primjenjuje kod viših kamenih nasipa radi izrade strmijih pokosa i sprječavanja erozije.

Primjenjuje se za zaštitu dna i pokosa koje treba štititi od tekućih ili stajaćih voda, leda, valova, a posebice ako je brzina vode veća od 0,5 m/s ili ako je objekt duže vrijeme pod vodom.

Slike 4-09.3, 4-09.4, 4-09.5 i 4-09.6 prikazuju karakteristične nacрте za ovu vrstu zaštite obzirom na oslanjanje na nožicu pokosa.

Materijal

Za ovu se vrstu zaštite primjenjuje kameni materijal te geotekstil.

Kameni materijal koji mora imati odgovarajući mineraloško-petrografski sastav mora biti zdrav, postojan na atmosferske utjecaje i dimenzija određenih projektom (najveća stranica oko 0,40 m).

Kvaliteta prirodnog kamenog materijala korištenog u svrhu oblaganja dna i pokosa kanala te pokosa nasipa treba biti u skladu sa projektom, ovim OTU-ima i odgovarajućim normama.

Materijal za zapunjavanje reški određen je projektom. Može se primijeniti cementni mort u omjeru 1:3 ili drobljena kamena sitnež do veličine zrna 5 mm. U slučajevima posebnih uvjeta zaštite, kod vodonepropusnih obloga masa za zalijevanje razdjelnica mora zadovoljavati zahtjeve propisane projektom i ovim OTU-ima.

Zahtijevane vrijednosti tehničkih svojstava geotekstila s osnovnom ulogom odvajanja materijala različitih svojstava definiraju se u projektu.

Opis izvođenja radova

Prije izrade podloge na koju se polaže obrađeni kamen, nadzorni inženjer mora preuzeti uređenu površinu. Debljina podloge ovisi o veličini kamena obloge i geotehničkim svojstvima nasipnog materijala, trajanju djelovanja velike vode i dubini smrzavanja. Kamene elemente postavljaju se na prethodno izvedeni iskop i ugrađenu podlogu od šljunkovito-pjeskovitog materijala kako je definirano projektom, uz suglasnost nadzornog inženjera. Preko sloja šljunkovito - pjeskovitog materijala polaže se krupniji kamen predviđenih dimenzija. Ovaj sloj služi kao filter i sprječava odnošenje čestica zemlje iz nasipa pri promjeni vodostaja. U novije vrijeme kao filter se upotrebljava geotekstil na koji se, ne nužno, ali preporučljivo, polaže sloj šljunka ili drobljenca koji ima funkciju zaštite geotekstila od mehaničkih oštećenja. U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika, potpoglavlje 3-03.4 Izrada podloge za zaštitu rovova i kanala, podnaslov: Izrada podloge od geotekstila detaljno je opisano polaganje geotekstila te je isto potrebno uvažiti.

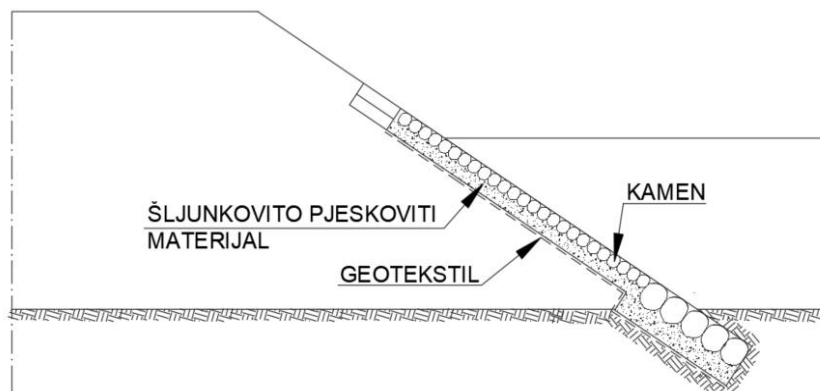
Oblaganje pokosa nasipa te dna i pokosa kanala obavlja se obrađenim kamenom u suho (Slika 4-09.3, 4-09.4, 4-09.5 i 4-09.6) ili ispunom reški drobljenom kamenom sitneži, cementnim mortom ili drugim materijalom koji je definiran projektom, ako je nužno spriječiti prodiranje vode u tijelo nasipa ili vodne građevine. Dodirne površine kamena trebaju biti što veće. Na licu dna ili pokosa kamen se dotjeruje čekićem i šiljkom. Reške između kamena ne smiju biti veće od 2 cm. Poslije polaganja kamen se nabija ručnim čekićima. Ovisno o namjeni, kamena obloga pokosa u blizini vodotoka ima debljinu ovisno o brzini vodotoka, kako je definirano projektom. Ukupna debljina kamene obloge i podloge treba biti veća od dubine smrzavanja.

Oblaganje pokosa nasipa kamenom izvodi se tako što se tijekom izrade nasipa na pokosima izrađuje suhozid od odabranog kamena. Pri tome duža strana kamena treba biti okomita na plohu pokosa kako bi kamen bio dobro uklješten u nasip i stabilan. Kamen se obrađuje i dotjeruje po potrebi čekićem. Pri izradi kamene obloge posebno je važno da temelj nožice bude ugrađen u čvrstu i zdravu podlogu. Završetak obloge na vrhu pokosa treba biti izveden tako da s krunom nasipa čini cjelinu. Krupniji komadi kamena slažu se na nižim dijelovima pokosa.

Kamena obloga kanala može po dužini biti učvršćena kamenim ili betonskim pragovima na mjestima promjene pada dna kanala ili na svakih 25-50 m dužine izvedenog kanala, ili kako je to projektom zadano. Pragovi moraju biti izvedeni po projektiranoj niveleti uz dozvoljeno odstupanje (± 1 cm).

Za izvedbu ove obloge potrebno je osigurati uvjete rada u suhom.

Obloga po obliku i nagibu mora odgovarati zahtjevima projekta, a odstupanje može biti u granicama tolerancije. Nakon završetka obloge zaštićenu površinu i okolinu treba očistiti od kamenih otpadaka.

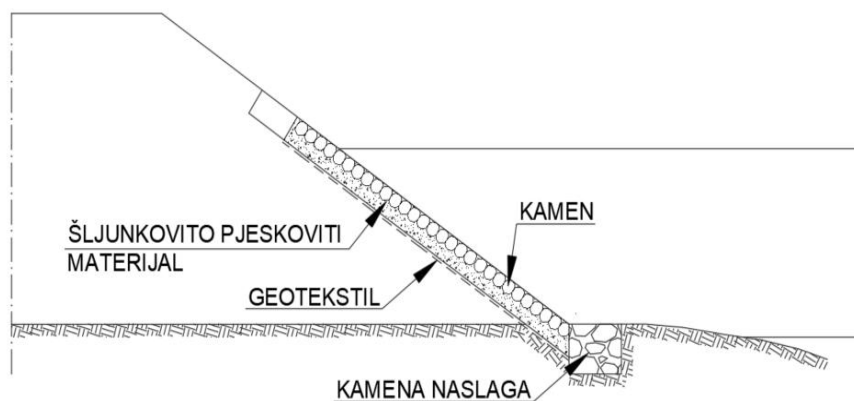


Slika 4-09.3: Osiguranje pokosa nasipa obrađenim kamenom.

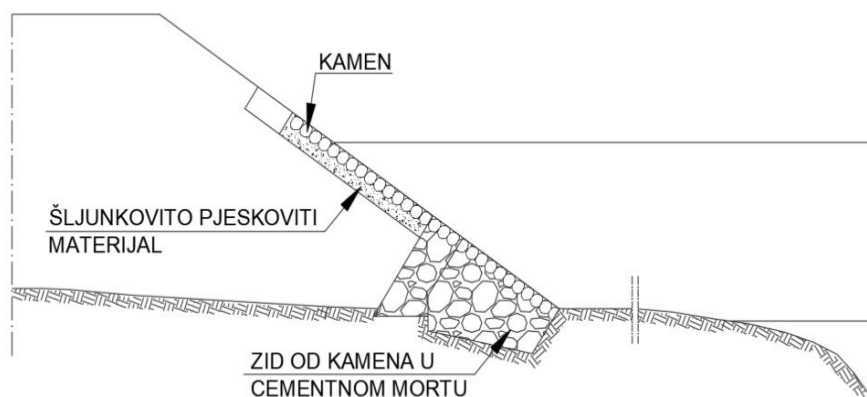
Tamo gdje je pokos nasipa ili kanala izložen djelovanju velike vode, kamena obloga se oslanja na nožicu nasipa:

- od kamene naslage izrađene od krupnog i rukom složenog kamena
- od lomljenog kamena u cementnom mortu
- izrađenu kao betonski zid, klase betona kako je definirano projektom.

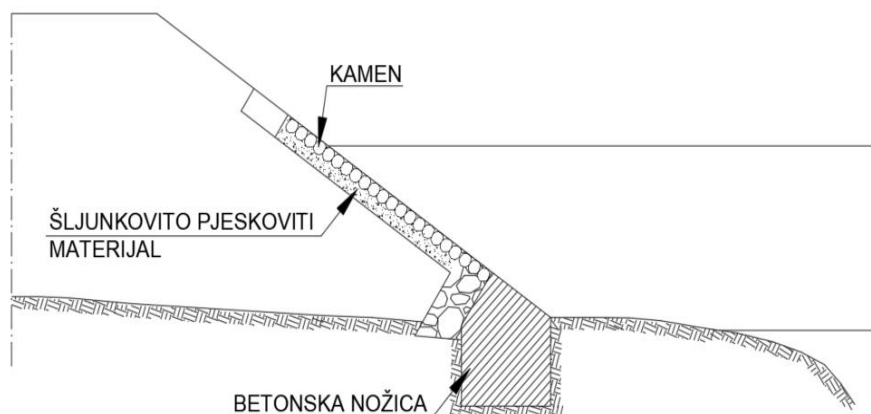
Nožica nasipa mora biti stabilna i otporna na djelovanje vanjskih utjecaja radi sprječavanja rušenja obloge.



Slika 4-09.4: Kamena obloga pokosa nasipa oslonjena na kamenu naslagu.



Slika 4-09.5: Kamena obloga pokosa nasipa oslonjena na nožicu od kamena u cementnom mortu.



Slika 4-09.6: Kamena obloga pokosa nasipa oslonjena na betonski zid.

Zahtjevi kakvoće

Prije početka rada izvođač je za sve materijale dužan od ovlaštenog tijela pribaviti dokaze o uporabljivosti te originalnu dokumentaciju o kakvoći predočiti nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

Kameni materijal za izradu obloge te drugi primijenjeni materijali trebaju zadovoljiti odredbe iz projekta, ovih OTU-a te važeće norme: HRN EN 12059:2012, HRN EN 1341:2012, niz HRN EN 13383, HRN EN 1926:2008, HRN EN 1936:2008, HRN EN 12370:2020, HRN EN 12371:2010, HRN EN 12372:2022, HRN EN 13373:2020 i propise predviđene za te materijale.

Materijal za zalijevanje reški mora odgovarati zahtjevima iz projekta i ovih OTU-a.

Masa za zalijevanje reški redovito je tvornički proizvod koja ima svojstva tražena u projektu (to su trajnost, otpornost na sunčevo zračenje, temperaturne razlike, djelovanje kemijskih agresivnih tvari i dr.) i mora zadovoljavati zahtjeve odgovarajućih normi. Obloga po obliku i nagibu mora odgovarati zahtjevima projekta, a odstupanje može biti u granicama tolerancije.

Niveleta dna kanala treba, ne uzimajući u obzir lokalne neravnine kamena, biti izvedena tako da je dopušteno maksimalno odstupanje (± 1 cm) mjereno na svakom projektinom profilu, a po potrebi i gušće.

Pragovi za pridržavanje kamene obloge, ako se izvode, moraju biti izvedeni s točnošću po visini tako da je dopušteno odstupanje (± 1 cm).

U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika; potpoglavljje 3-04: Zahtjevi kakvoće, potpoglavljje 3-04.1.1 Geotekstil detaljno su opisani osnovni zahtjevi koji se postavljaju na geotekstil koji se koristi pri uređenju slabo nosivog temeljnog tla ili posteljice te je isto potrebno uvažiti. Kontrola kvalitete u svemu provodi se prema projektu, PKOK-u i ovim OTU-ima.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Preuzimanje radova od strane nadzornog inženjera provodi se na osnovu svih provjera kvalitete materijala i radova od strane izvođača i priloženih atesta za ugrađene materijale od ovlaštenih tijela.

Obračun radova

Zaštita ravnih i kosih površina vodnih građevina oblaganjem kamenom obračunava se u kvadratnim metrima (m^2) prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Jedinična cijena sadržava troškove nabave, prijevoza, prerade (izrade) i ugradnje materijala opisanog u ovom potpoglavljju.

4-10 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA PREDGOTOVLJENIM BETONSKIM ELEMENTIMA

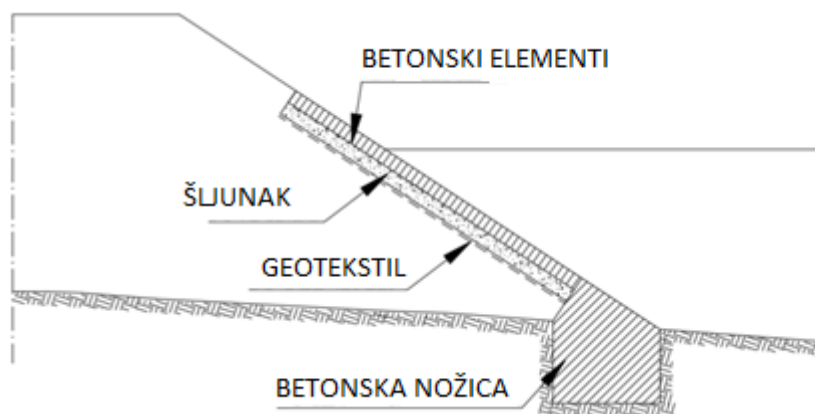
Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu ravnih i kosih površina vodotoka i nasipa primjenom predgotovljenih betonskih elemenata na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

Stavka obuhvaća izradu podloge za betonsku oblogu i izradu betonske obloge gotovim, tvornički izrađenim betonskim elementima prema detaljima iz projekta.

Primjenjuje se za zaštitu dna i pokosa vodotoka i pokosa nasipa koje treba štititi od tekućih ili stajaćih voda, leda, valova, a posebice ako je brzina vode veća od 0,5 m/s ili ako je objekt duže vrijeme pod vodom.

Slika 4-10.1 prikazuje karakteristični nacrt za ovu vrstu zaštite.



Slika 4-10.1: Obloga pokosa predgotovljenim betonskim elementim.

Materijal

Materijali potrebni za izradu zaštite su šljunak granulacije koja je definirana projektom koji se razastire u sloju debljine prema projektu ili podložnim betonom debljine prema projektu, klase prema projektu, predgotovljeni betonski elementi karakteristika definiranih u projektu, materijal za ispunu reški te geotekstil. U slučajevima posebnih uvjeta zaštite, kod vodonepropusnih obloga, masa za zalijevanje razdjelnica mora zadovoljavati zahtjeve propisane projektom i ovim OTU-ima.

Zahtijevane vrijednosti tehničkih svojstava geotekstila s osnovnom ulogom odvajanja materijala različitih svojstava, u slučaju da odabir nije proveden prema vrijednostima definiranim u geotehničkom elaboratu, provodi se prema ovim OTU-ima.

Opis izvođenja radova

Oblaganje pokosa nasipa te dna i pokosa kanala obavlja se predgotovljenim betonskim elementima koji se postavljaju na prethodno uređenu površinu i ugrađenu podlogu od prirodnog ili drobljenog pijeska ili sitnijeg šljunka ili podložnog betona klase prema projektu, uz suglasnost nadzornog inženjera. Prije izrade podloge na koju se polažu predgotovljeni betonski elementi, nadzorni inženjer mora preuzeti uređenu površinu. Na uređenu površinu, prije postavljanja podloge od prirodnog ili drobljenog šljunka, može se postaviti sloj geotekstila koji služi kao filter i sprječava odnošenje čestica zemlje iz nasipa pri promjeni vodostaja. U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika, potpoglavlje 3-03.4 Izrada podloge za zaštitu rovova i kanala, podnaslov: Izrada podloge od geotekstila detaljno je opisano polaganje geotekstila te je isto potrebno uvažiti.

Razmaci između pojedinih gotovih ugrađenih betonskih elemenata osiguravaju se ugradnjom odgovarajućih umetaka koji osiguravaju projektom zadanu širinu reške između postavljenih elemenata obloge.

Reške se zalijevaju masom za zalijevanje kako je definirano projektom.

Za izvedbu ove obloge potrebno je osigurati uvjete rada u suhom

Zahtjevi kakvoće

Prije početka rada izvođač je za sve materijale dužan od ovlaštenog tijela pribaviti dokaze o uporabljivosti te originalnu dokumentaciju o kakvoći predočiti nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

Obloga po obliku i nagibu mora odgovarati zahtjevima projekta, a odstupanje može biti u granicama tolerancije.

Podloga za oblogu predgotovljenim betonskim elementima mora biti isplanirana i zbijena prema zahtjevu projekta, odgovarajućih normi: HRN EN 14992:2012, HRN EN 12839:2012 i ovih OTU-a te geodetski kontrolirana na svakom projektom profilu.

Obloga predgotovljenim betonskim elementima mora biti izvedena prema zadanim mjerama iz projekta i na vidljivim plohama jednolična, ravna i glatka, što se posebno odnosi na spojeve pojedinih elemenata.

Beton za izradu predgotovljeni elementa za oblogu mora biti u skladu s projektom i zahtjevima ovih OTU-a.

Masa za zalijevanje razdjelnica mora zadovoljavati zahtjeve iz projekta, odgovarajućih normi i ovih OTU-a.

Tekuća i kontrolna ispitivanja obavljaju se u svemu prema odredbama ovih OTU-a za odgovarajuće radove.

U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika; potpoglavljje 3-04: Zahtjevi kakvoće, potpoglavljje 3-04.1.1 Geotekstil detaljno su opisani osnovni zahtjevi koji se postavljaju na geotekstil koji se koristi pri uređenju slabo nosivog temeljnog tla ili posteljice te je isto potrebno uvažiti

Kontrola kvalitete u svemu se provodi prema projektu, PKOK-u i ovim OTU-ima.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Preuzimanje radova od strane nadzornog inženjera provodi se na osnovu svih provjera kvalitete materijala i radova od strane izvođača i priloženih atesta za ugrađene materijale od ovlaštenih tijela.

Obračun radova

Zaštita ravnih i kosih površina oblaganjem predgotovljenim betonskim elementima obračunava se u kvadratnim metrima (m²) prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

U jediničnoj cijeni sadržani su nabava, prijevoz i ugradnja predgotovljenih betonskih elemenata te sav materijal i rad opisan u ovom potpoglavljju.

4-11 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA BETONOM MONOLITNO

Opis radova

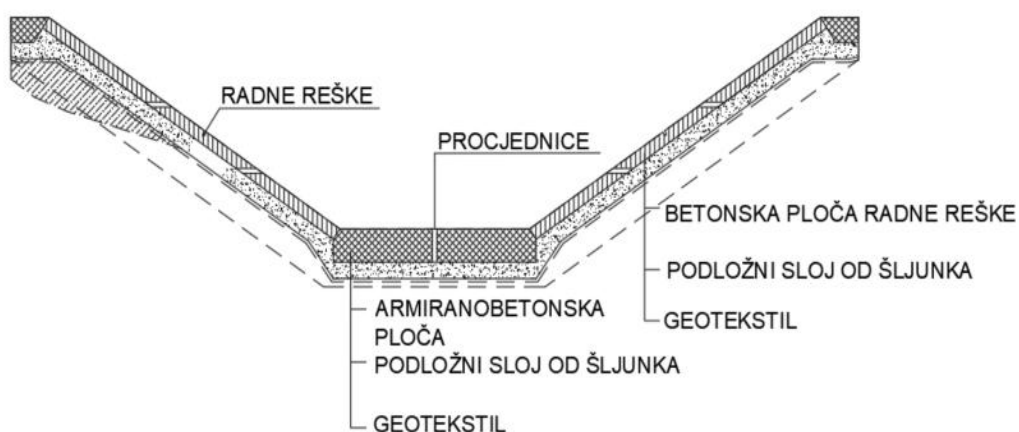
Ovaj rad obuhvaća zaštitu ravnih i kosih površina vodotoka, kanala i drugih vodnih građevina, tj. izradu podloge za betonsku oblogu i izradu betonske obloge zadane kvalitete i dimenzija prema detaljima iz projekta.

Primjenjuje se radi zaštite od tekućih ili stajaćih voda, leda, valova, a posebice ako je brzina vode veća od 0,5 m/s ili ako je objekt duže vrijeme pod vodom.

U vodozaštitnim područjima i u slučaju uzdužnog pada kanala manjeg od 2%, izvode se kanali s vodonepropusnom betonskom oblogom.

Površine na kojima treba izraditi zaštitu predviđene su projektom ili ih određuje nadzorni inženjer uz suglasnost projektanta.

Slika 4-11.1. prikazuje karakteristični nacrt za ovu vrstu zaštite.



Slika 4-11.1: Zaštita pokosa betonom monolitno

Materijal

Materijali potrebni za izradu podloge su prirodni ili drobljeni pijesak ili sitniji šljunak koji se razastire u sloju po projektu ili podložni beton klase prema projektu. Obloga se izvodi betoniranjem obloge u odgovarajućoj oplati sa vibriranjem i njegom svježeg betona u skladu s projektom. Reške se zapunjavaju drobljenim kamenim pijeskom veličine zrna 0-4 mm ili masom za zalijevanje reški.

Zahtjevane vrijednosti tehničkih svojstava geotekstila s osnovnom ulogom odvajanja materijala različitih svojstava, u slučaju da odabir nije proveden prema vrijednostima definiranim u projektu, odnosno geotehničkom elaboratu, provodi se prema ovim OTU-ima.

Opis izvođenja radova

Prije izrade podloge za betonsku oblogu nadzorni inženjer će preuzeti uređene površine, nakon čega se može pristupiti izradi podloge za betonsku oblogu.

Na uređenu površinu, prije postavljanja podloge od prirodnog ili drobljenog šljunka, može se postaviti sloj geotekstila koji služi kao filtar i sprječava odnošenje čestica zemlje iz nasipa pri promjeni vodostaja. U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika, potpoglavlje 3-03.4 Izrada podloge za zaštitu rovova i kanala, podnaslov: Izrada podloge od geotekstila detaljno je opisano polaganje geotekstila te je isto potrebno uvažiti.

Obloga se radi u kampadama. Ako je izrada ručna, razdjelnice se izvode postavljanjem umetaka na preskok jedne kampade.

Zaštita pokosa u kanalima ili vodotocima betonom monolitno izvode se na način da se betonske ploče pokosa oslanjaju na armirano betonsku ploču na dnu, postavljenu na podlogu od šljunka i sloj geotekstila u dimenzijama definiranim projektom ili na neki drugi oslonac, odnosno betonsku nožicu ili temeljnu traku izvedenu na obje strane spoja pokosa i dna u dimenzijama definiranim projektom.

Ako se betoniranje izvodi strojno, razdjelnice se izvode strojnim utiskivanjem umetaka ili strojnim rezanjem poluočvrstog betona obloge, a prema zahtjevu projekta ili nadzornog inženjera.

Njega betona provodi se prskanjem izvedenih površina vodom ili odgovarajućim kemijskim sredstvima koja sprječavaju isparavanje vlage iz svježeg betona, kao i oblaganjem svježeg betona materijalima koji zadržavaju vlagu.

Izvedene razdjelnice treba zapunjavati drobljenim kamenim pijeskom veličine zrna 0/4 mm ili odgovarajućom masom za zalijevanje.

Za izvedbu ove obloge potrebno je osigurati uvjete rada u suhom.

Zahtjevi kakvoće

Prije početka rada izvođač je za sve materijale dužan od ovlaštenog tijela pribaviti dokaze o uporabljivosti te originalnu dokumentaciju o kakvoći predočiti nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

Površine na kojima se izvodi obloga u poprečnom presjeku, visinski i u padovima, a u svemu trebaju biti izvedene prema projektu.

Nisu dopuštena odstupanja koja bi se odrazila na izradu i odstupanje od projektom zadane debljine obloge za više od 1 cm.

Podloga za betonsku oblogu mora biti isplanirana i sabijena prema zahtjevu projekta, ovih OTU-a i odgovarajućih normi.

Beton za izradu betonske obloge u svemu mora odgovarati zahtjevima iz projekta, odgovarajućim normama: HRN EN 206:2021, niz normi HRN EN 12390 te ovim OTU-ima.

Masa za zalijevanje razdjelnica mora zadovoljavati zahtjeve projekta, odgovarajućih normi i ovih OTU-a.

U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika; potpoglavlje 3-04: Zahtjevi kakvoće, potpoglavlje 3-04.1.1 Geotekstil detaljno su opisani osnovni zahtjevi koji se postavljaju na geotekstil koji se koristi pri uređenju slabo nosivog temeljnog tla ili posteljice te je isto potrebno uvažiti.

Kontrola kvalitete u svemu se provodi prema projektu, PKOK-u i ovim OTU-ima.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjere izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Preuzimanje radova od strane nadzornog inženjera provodi se na osnovu svih provjera kvalitete materijala i radova od strane izvođača i priloženih atesta za ugrađene materijale od ovlaštenih tijela.

Obračun radova

Zaštita ravnih i kosih površina vodotoka i nasipa oblaganjem betonom monolitno obračunava se u kvadratnim metrima (m²) prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Jedinična cijena sadržava kompletne troškove nabave ili izrade i ugradnje materijala.

4-12 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA MLAZNIM BETONOM

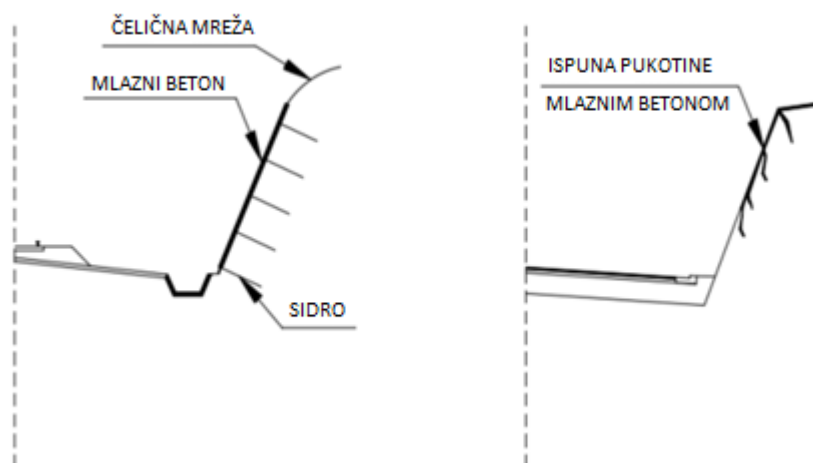
Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu površina podložnih eroziji uslijed djelovanja stajaćih ili tekućih voda brzine toka manje od 2,5 m/s, kao i površina podložnih eroziji uslijed klimatskih ili mehaničkih utjecaja, odnosno ako su površine koje je potrebno štititi podložne jačem raspadanju.

Primjenjuje se iznimno, najčešće kada se drugim opisanim načinima zaštite ne može postići zahtjevana učinkovitost zaštite navedenih površina.

Zaštita mlaznim betonom primjenjuje se na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

Slika 4-12.1. prikazuje karakteristični nacrt za ovu vrstu zaštite.



Slika 4-12.1: Zaštita površina mlaznim betonom.

Materijali

Za ovu su vrstu zaštite potrebna sidra, armaturne mreže, injekcijski mort i mlazni beton. Sidra se izrađuju od čeličnih žica promjera i potrebne čvrstoće prema projektu i normi HRN EN 1537:2013. Injekcijski mort se spravlja po posebnoj recepturi. Armaturne mreže su obično pocinčane, međutim mogu se primjenjivati i nepocinčane mreže, ali samo ako nisu korodirane. Mlazni beton se priprema prema recepturi ovlaštenog tijela. Primjenjuju se cementi koji zadovoljavaju zahtjeve odgovarajuće norme (HRN EN 14487-1:2005, HRN EN 14487-2:2007). Pijesak i agregati trebaju biti odgovarajućeg granulometrijskog sastava, čisti i bez štetnih primjesa. Voda mora biti kemijski čista, pogodna za betonske radove. Mogu se primijeniti i aditivi kojima se smanjuje odskok i utječe na poboljšanje kakvoće gotovog mlaznog betona. Mlazni beton mora imati odgovarajuću konzistenciju. Sloj mlaznog betona nanosi se posebnim strojem.

Opis izvođenja radova

Prije početka izrade ove zaštite, površine koje je potrebno štititi se uređuju prema projektu ili zahtjevu nadzornog inženjera, pri čemu se uklanjaju svi labilni dijelovi, moguće grube neravnine i prašina.

Armaturna mreža se učvršćuje za površinu koja se štiti pomoću sidrenih žica koje se ugrađuju neposredno u površinu koju treba zaštititi ili u prvi sloj mlaznog betona pomoću izbušenih rupa promjera (minimum 20 mm) i dubine (uobičajeno oko 0,20 m) prema projektu. Na pripremljenu podlogu s učvršćenim armaturnim mrežama ugrađuje se, pomoću stroja, odgovarajući sloj mlaznog betona potrebne debljine prema projektu ili najmanje 30-50 mm.

Izvedenu zaštitu potrebno je njegovati 7 dana, vlaženjem vodom ili premazima provjerenih kemijskih sredstava koja onemogućuju isparavanje vode iz sloja, a kontrolu kakvoće provoditi prema odredbama iz ovih OTU-a. Primjenu tih kemijskih sredstava odobrava nadzorni inženjer na osnovi dokumentacije o kakvoći pribavljene od ovlaštenog tijela.

Ova zaštita se može provoditi i bez armaturnih mreža i sidara, a debljina mlaznog betona iznosi oko 30-50 mm, odnosno prema projektu. Izvedba i ugradnja takve zaštite obavlja se prema uvjetima iz projekta ili prema uvjetima navedenim u ovim OTU-ima.

Zahtjevi kakvoće

Kontrola kakvoće osnovnih materijala: sidara, armaturnih mreža, injekcijskog morta i ugrađenog sloja mlaznog betona obavlja se u svemu prema odredbama iz ovih OTU-a.

Prije početka rada na ovoj zaštiti izvođač je dužan pribaviti potrebnu dokumentaciju o kvaliteti za sve građevinske materijale, kao i radnu recepturu mješavina u skladu sa uvjetima iz ovih OTU-a i predložiti ih nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Preuzimanje radova od strane nadzornog inženjera provodi se na osnovu svih provjera kvalitete materijala i radova od strane izvođača i priloženih atesta za ugrađene materijale od ovlaštenih tijela.

Obračun radova

Zaštita ravnih i kosih površina pomoću mlaznog betona obračunava se u kvadratnim metrima određene debljine obloge, prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

U jediničnoj cijeni sadržani su sav materijal i rad opisan u ovom potpoglavlju, ovisno o debljini sloja, tehnologiji rada, potrebnim prijevozima i prijenosima, upotrijebljenoj skeli, njegovanju zaštite i eventualno otežanim uvjetima rada.

4-13 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA KAMENOM U BETONU

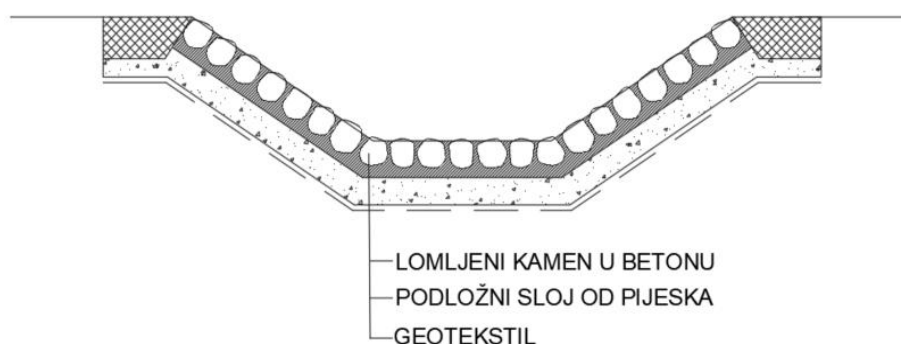
Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu ravnih i kosih površina vodotoka i nasipa kamenom u betonu na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

Stavka obuhvaća izradu podloge za kamen u betonu i izradu obloge kamenom u betonu prema detaljima iz projekta.

Primjenjuje se za zaštitu dna i pokosa vodotoka koje treba štititi od tekućih ili stajaćih voda, leda, valova, a posebice ako je brzina vode veća od 0,5 m/s ili ako je objekt duže vrijeme pod vodom.

Slika 4-13.1 prikazuje karakteristični nacrt za ovu vrstu zaštite.



Slika 4-13.1: Zaštita površina kamenom u betonu.

Materijal

Materijali potrebni za izradu zaštite su geotekstil, prirodni ili drobljeni pijesak ili sitniji šljunak koji se razastire u sloju po projektu ili podložni beton klase prema projektu, lomljeni kamen i beton za ispunu reški. Obloga se izvodi od lomljenog kamena kvalitete, dimenzija i oblika propisanih u projektu i betona za zapunjavanje. Klasa beton za zapunjavanje definirana je projektom. U slučajevima posebnih uvjeta zaštite, kod vodonepropusnih obloga, masa za zalijevanje razdjelnica mora zadovoljavati zahtjeve propisane projektom i ovim OTU-ima.

Zahtjevano vrijednosti tehničkih svojstava geotekstila s osnovnom ulogom odvajanja materijala različitih svojstava, u slučaju da odabir nije proveden prema vrijednostima definiranim u projektu, odnosno geotehničkom elaboratu, provodi se prema ovim OTU-ima.

Opis izvođenja radova

Oblaganje pokosa nasipa te dna i pokosa vodotoka obavlja se predgotovljenim lomljenim kamenom dimenzija definiranih u projektu, koji se postavljaju na prethodno uređenu površinu i ugrađenu podlogu od pijeska debljine definirano projektom ili podložnog betona debljine i klase prema projektu, uz suglasnost nadzornog inženjera. Prije izrade podloge na koju se polaže lomljeni kamen, nadzorni inženjer mora preuzeti uređenu površinu. Na uređenu površinu, prije postavljanja podloge od pjeskovito šljunkovitog materijala, može se postaviti sloj geotekstila koji služi kao filter i sprječava odnošenje čestica zemlje iz nasipa pri promjeni vodostaja.

U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika, potpoglavlje 3-03.4 Izrada podloge za zaštitu rovova i kanala, podnaslov: Izrada podloge od geotekstila detaljno je opisano polaganje geotekstila te je isto potrebno uvažiti

Lomljeni kamen slaže se na propisanu debljinu, a praznine između pojedinih komada lomljenog kamena zalijevaju se ili zapunjavaju betonom.

Za izvedbu ove obloge potrebno je osigurati uvjete rada u suhom.

Zahtjevi kakvoće

Prije početka rada izvođač je za sve materijale dužan od ovlaštenog tijela pribaviti dokaze o uporabljivosti te originalnu dokumentaciju o kakvoći predložiti nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

Obloga po obliku i nagibu mora odgovarati zahtjevima projekta, a odstupanje može biti u granicama tolerancije.

Podloga za oblogu kamenom u betonu mora biti isplanirana i zbijena prema zahtjevu projekta odgovarajućih normi i ovih OTU-a te geodetski kontrolirana na svakom projektnom profilu.

Obloga kamenom u betonu mora biti izvedena prema zadanim mjerama iz projekta, u skladu sa normama: HRN EN 1341:2012, niz HRN EN 13383, HRN EN 1926:2008, HRN EN 1936:2008, HRN EN 12370:2020, HRN EN 12371:2010, HRN EN 12372:2022, HRN EN 13373:2020.

Beton za zalijevanje ili zapunjavanje lomljenog kamena mora zadovoljavati zahtjeve iz projekta, u skladu sa HRN EN 13670:2010 i HRN EN 206:2021.

Tekuća i kontrolna ispitivanja obavljaju se u svemu prema nizu normi HRN EN 12390 odredbama ovih OTU-a za odgovarajuće radove.

U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika; potpoglavlje 3-04: Zahtjevi kakvoće, potpoglavlje 3-04.1.1 Geotekstil detaljno su opisani osnovni zahtjevi koji se postavljaju na geotekstil koji se koristi pri uređenju slabo nosivog temeljnog tla ili posteljice te je isto potrebno uvažiti

Kontrola kvalitete u svemu se provodi prema projektu, PKOK-u i ovim OTU-ima.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Preuzimanje radova od strane nadzornog inženjera provodi se na osnovu svih provjera kvalitete materijala i radova od strane izvođača i priloženih atesta za ugrađene materijale od ovlaštenih tijela.

Obračun radova

Zaštita kosih i ravnih površina vodnih građevina oblaganjem lomljenim kamenom u betonu obračunava se u kvadratnim metrima (m²) prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

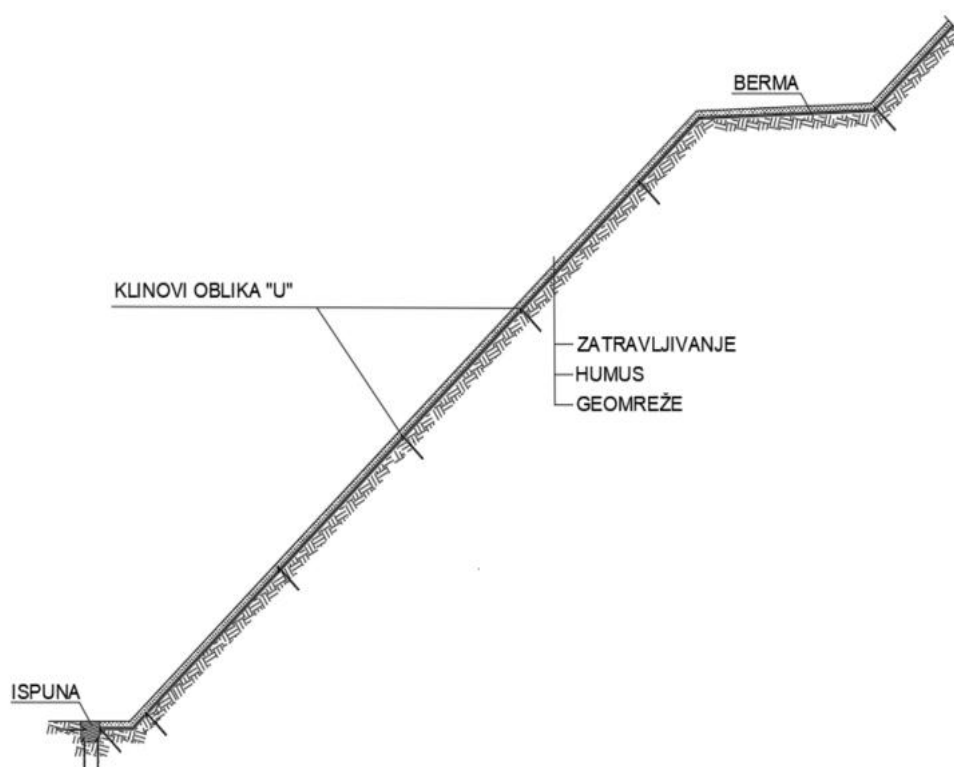
Jedinična cijena sadržava kompletne troškove nabave ili izrade, prijevoza i ugradnje materijala.

4-14 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA GEOMREŽAMA

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu pokosa ravnih i kosih površina vodnih građevina geomrežama u funkciji osiguranja stabilnosti pokosa i kao ojačanja humusa, čime se smanjuje debljina humusnog sloja te se povećava trenje na kontaktnoj plohi, zaštita od erozije i zatravljivanje strmih i visokih pokosa. Vegetacija je dodatna zaštita od erozije, a omogućuje i bolje uklapanje u okoliš.

Slika 4-14.1. prikazuje karakteristični nacrt za ovu vrstu zaštite.



Slika 4-14.1: Zaštita površina geomrežama.

Materijali

Tehničke karakteristike i specifikacije geomreža definirane su projektom i ovim OTU-ima.

Opis izvođenja radova

Izvedba i ugradnja geomreža obavlja se prema uvjetima projekta ili prema uvjetima navedenim u ovim OTU-ima.

Podloga na koju se polažu mreže mora biti izvedena bez neravnina. Pomoću klinova u obliku slova "U" mreža se pričvršćuje za pokos.

Razmak i broj klinova definiran je projektom na osnovi sljedećih parametara: visina i nagib pokosa, vrsta materijala iz kojeg je izveden pokos, opterećenje i dr.

Klinovi se izrađuju od armaturnog čelika uobičajnog promjera 6-10 mm, duljine 50 cm, odnosno prema projektu.

Na vrhu i dnu nasipa trebaju se iskopati kanali za sidrenje geomreža. Sidrenje se vrši pomoću klinova u kanalu uobičajenih dimenzija 0,20x0,25m, odnosno prema projektu, udaljenom od ruba pokosa uobičajeno 25-30 cm. odnosno prema projektu, koji se po dnu i bočnim stranama oblaže geomrežom. Kanali za sidrenje trebaju se ispuniti iskopanim materijalom, a moguće je zapunjavanje i betonom ili kamenom.

Pri polaganju geomreža obavezno ih treba preklopiti po dužini i širini kako je definirano projektom. Ako se koriste klinovi za pričvršćenje geomreža preklop se izvodi najmanje 10 cm po dužini (vertikali), odnosno najmanje 5 cm po širini, a klinovi se pobijaju na razmaku definiranom projektom, ali ne može biti više od 1 m.

U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika; potpoglavlje 3-04: Zahtjevi kakvoće, potpoglavlje 3-04.1.1 Geotekstil detaljno su opisani osnovni zahtjevi koji se postavljaju na geotekstil koji se koristi pri uređenju slabo nosivog temeljnog tla ili posteljice te je isto potrebno uvažiti. Nakon toga geomreža se prekriva i ispunjava u potpunosti humusnim materijalom. Iznad geomreže treba ostati oko 10 do 20 mm humusnog tla.

Predviđeno sjeme trave raspršuje se po površini u količini oko 50 g/ m² ili se obavlja hidrosjetva, prema projektu.

Kako bi se spriječila erozija uzrokovana oborinskom vodom po pokosu, potrebno je urediti površinsku odvodnju kojom se sprječava koncentrirani tok vode, sukladno projektu.

Zahtjevi kakvoće

Kontrola kvalitete provodi se prema projektu, odnosno prema PKOK-u i ovim OTU-ima.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Preuzimanje radova od strane nadzornog inženjera provodi se na osnovu svih provjera kvalitete materijala i radova od strane izvođača i priloženih atesta za ugrađene materijale od ovlaštenih tijela.

Obračun radova

Površina pokrivena geomrežom plaća se po jediničnoj cijeni za kvadratni metar (m²) površine iz ugovorne dokumentacije.

Jedinična cijena sadržava kompletne troškove nabave ili izrade, prijevoza i ugradnje materijala.

4-15 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA ASFALTIRANJEM

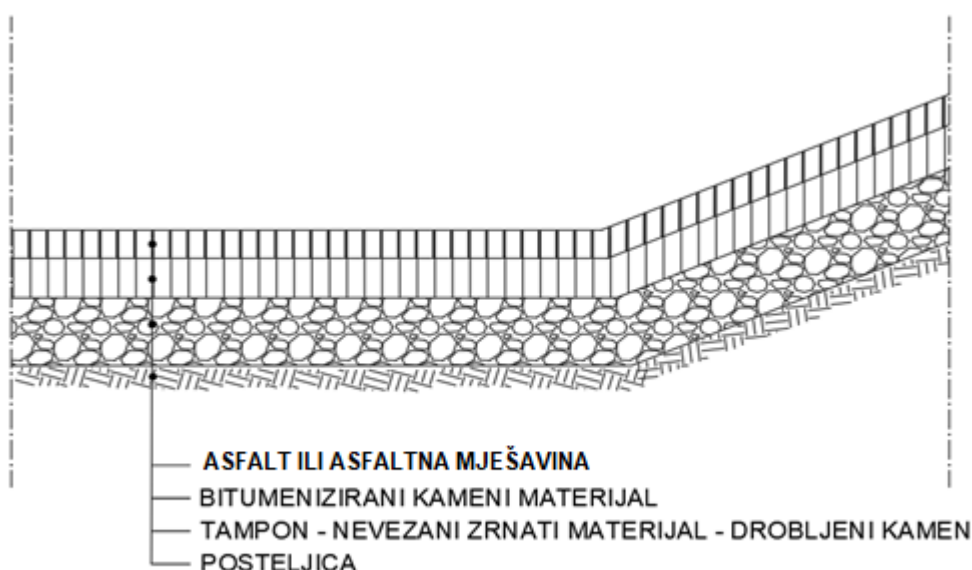
Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu ravnih i kosih površina vodnih građevina, tj. izradu podloge za oblogu te oblogu od asfaltnih mješavina zadane kvalitete i dimenzija prema detaljima iz projekta. Tipovi asfaltnih konstrukcija za izradu obloge, receptura i tehnologija izvedbe su brojne i detaljno su opisane u Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama.

Primjenjuje se kod kosih ili ravnih površina izloženih tekućoj ili stajaćoj vodi, gdje se postavljaju visoki zahtjevi na nepropusnost obloge.

Površine na kojima treba izraditi zaštitu predviđene su projektom ili ih određuje nadzorni inženjer uz suglasnost projektanta.

Slika 4-15.1. prikazuje karakteristični nacrt za ovu vrstu zaštite.



Slika 4-15.1: Obloganje kosih i ravnih površina asfaltiranjem.

Materijal

Materijali potrebni za obloge su sredstva na bazi bitumena (bitumen, bitumenska emulzija, razrijeđeni bitumen) za prskanje podloge na koju se postavlja obloga i za izradu asfaltne mješavine, drobljeni kameni materijal za izradu asfaltne mješavine, aditivi.

Obloga se izvodi asfaltiranjem strojno, tehnologijama koje se primjenjuju za izradu asfaltnih slojeva u cestogradnji, a ovisno o tipu mješavine i terenskim prilikama te u skladu s projektom.

Opis izvođenja radova

Prije izrade obloge nadzorni inženjer će preuzeti uređene površine koje se potom prskaju sredstvima na bazi bitumena. Nakon toga se izrađuje obloga prema projektu, uobičajeno prosječne debljine 8 do 10 cm. Može se izvoditi kao jednoslojna od asfalt-betona, kao dvoslojna s donjim bituminiziranim nosivim slojem prema projektu uobičajene prosječne debljine 8 cm, na koji se postavlja sloj asfalt-betona prema projektu uobičajene prosječne debljine 4 cm. Ova se obloga može izvoditi i sa više slojeva koji mogu biti vrlo različitih sastava i dimenzija, o čemu onda ovisi i tehnologija izvedbe.

Tehnologija ugradnje asfaltne mješavine ravnih i kosih površina vodotoka i nasipa mora se odrediti na pokusnim dionicama, a odobrava je nadzorni inženjer.

Zahtjevi kakvoće

Prije početka rada izvođač je za sve materijale dužan od ovlaštenog tijela pribaviti dokaze o uporabljivosti te originalnu dokumentaciju o kakvoći predočiti nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

Površine na kojima se izvodi obloga u poprečnom presjeku, visinski i u padovima, u svemu trebaju biti izvedene prema projektu.

Nisu dopuštena odstupanja, odnosno neravnine koje bi spriječile otjecanje vode i uzrokovale taloženje materijala.

Podloga za betonsku oblogu mora biti isplanirana i zbijena prema zahtjevu projekta, ovih OTU-a i odgovarajućih normi.

Asfaltni slojevi za izvedbu obloge u svemu moraju odgovarati zahtjevima iz projekta, Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, koji se odnose na izvedbu asfaltnih radova te europskim i hrvatskim normama koje su u OTU-ima za radove na cestama navedene: niz normi HRN EN 13108 Kontrola kvalitete u svemu se provodi prema projektu, PKOK-u, ovim OTU-ima i OTU-ima za radove na cestama.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Preuzimanje radova od strane nadzornog inženjera provodi se na osnovu svih provjera kvalitete materijala i radova od strane izvođača i priloženih atesta za ugrađene materijale od ovlaštenih tijela.

Obračun radova

Zaštićena površina oblaganjem asfaltiranjem obračunava se u kvadratnim metrima (m²) prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Jedinična cijena sadržava kompletne troškove nabave ili izrade, prijevoza i ugradnje materijala.

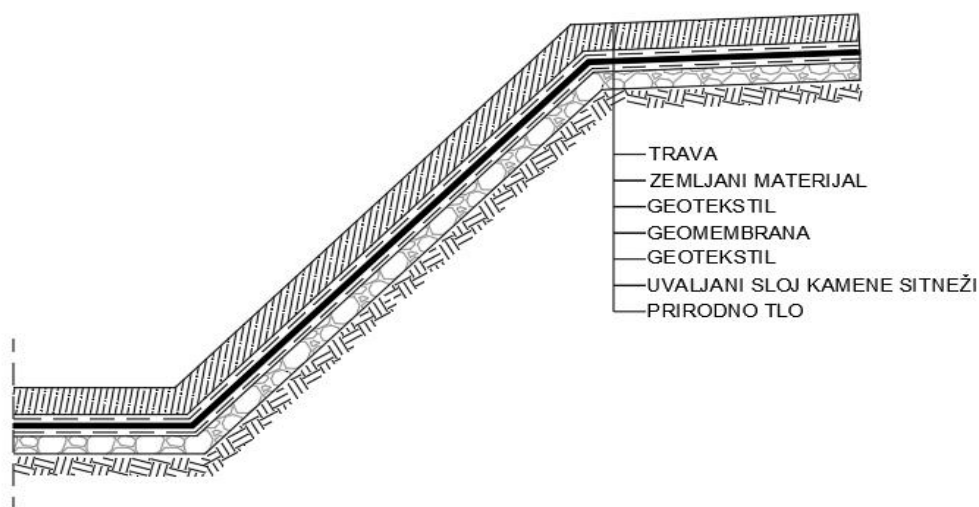
4-16 ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA GEOMEMBRANOM

Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu ravnih i kosih površina vodotoka i nasipa, tj. izradu podloge za oblogu te oblogu geomembranom definiranom prema detaljima projekta. Primjenjuje se kod kosih i ravnih površina izloženih tekućoj ili stajaćoj vodi u uvjetima visokih zahtjeva na vodonepropusnost obloge.

Površine na kojima treba izraditi zaštitu predviđene su projektom ili ih određuje nadzorni inženjer uz suglasnost projektanta.

Slika 4-16.1 prikazuje karakteristični nacrt za ovu vrstu zaštite.



Slika 4-16.1: Zaštita površina geomembranom.

Materijal

Geomembrana brtvenog sloja treba biti debljine prema projektu, polietilenska, fleksibilna membrana, visoke ili niske gustoće HDPE ili LDPE, hrapava s obje odnosno samo s jedne strane te brtveni sustavi (sredstva), postavljena na podlogu (maksimalnog zrna do 50 mm) uz izvedbu geosintetskog drenažnog sloja i zaštitnog zemljanog sloja.

Opis izvođenja radova

Podloga koja je ispod geomembrane treba biti glatka i bez brazdi i izbočina koje bi je mogle oštetiti. Zrna promjera većeg od 50 mm i bilo koji drugi materijali koji mogu oštetiti geomembranu moraju se ukloniti s površine koja će biti pokrivena geomembranom. Deformacije na površini na koju će se postavljati geomembrana koje su nastale od tragova strojeva za izvedbu ne smiju biti dublje od 25 mm. Svakoga dana za vrijeme postavljanja geomembrane, izvođač mora pregledati površinu na koju se postavlja geomembrana. Izvođač mora i pismeno potvrditi da je ona prihvatljiva. Popravci na posteljici moraju biti izvedeni bez naknadnih troškova za investitora.

Sidreni jarak mora biti izveden na poziciji, u onoj dubini i širini kako je definirano projektom. Sidreni jarak iskopava se samo na dužini na kojoj je u jednom danu moguće ugraditi geomembranu. Nakupljena voda treba biti odstranjena iz sidrenog jarka dok je jarak otvoren. Rubovi jarka trebaju biti lagano zaobljeni da se izbjegnu oštra savijanja geomembrane. Nevezano tlo, kamenje promjera većeg od 25 mm, te bilo koji drugi materijal koji bi mogao oštetiti geomembranu treba biti uklonjen s površine jarka. Geomembranu treba razastrti preko ravnih i kosih površina sidrenog jarka. Zatrpavanje i zbijenost sidrenog jarka treba biti u skladu s projektom.

Postupci i oprema koji se koriste ne smiju rastezati, naborati, izgribati ili na bilo koji drugi način oštetiti geomembranu. Za sprječavanje odizanja geomembrane vjetrom na nju treba postaviti adekvatni teret koji ne oštećuje geomembranu (npr. vreće pijeska). Ne smiju se koristiti nikakvi strojevi na gornjoj površini geomembrane.

Spojevi trebaju biti u smjeru paralelno s linijom maksimalnog nagiba. Na mjestima gdje spojevi mogu jedino biti u smjeru okomitom na nagib, gornja rola treba prekriti donju.

Ugradnja geosintetskog drenažnog sloja i zemljanog materijala za zaštitu geomembrane ne smije započeti pri okolnoj temperaturi ispod 0 °C ili iznad 40°C.

U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika, potpoglavlje 3-03.4 Izrada podloge za zaštitu rovova i kanala, podnaslov: Izrada podloge od geotekstila detaljno je opisano polaganje geotekstila te je isto potrebno uvažiti.

Metode korištene za rasprostiranje i zatrpavanje preko geomembrane trebaju svesti na minimum boranje i vlačna naprezanja u geomembrani. Geomembrana ne smije biti zategnuta da se spriječi nastajanje vlačnih naprezanja. Odnos visine i širine bore na postavljenoj geomembrani ne smije prijeći 0,5. Nadalje, bore na geomembrani ne smiju prijeći visinu od 150 mm. Bore koje ne zadovoljavaju navedene uvjete trebaju se odstraniti i popraviti.

Minimalno 5 mjerenja debljine treba izvršiti uzduž ruba svake role po širini i najmanje 2 mjerenja debljine treba izvršiti po dužini svake role. Ako su očitavanja debljine manja od vrijednosti navedenih u projektu, cijelu rolu treba ukloniti i zamijeniti.

Role se moraju spajati u skladu s preporukama proizvođača geomembrane. Na uglovima i geometrijski nepravilnim mjestima broj spojeva treba svesti na minimum. Spajanje treba produžiti do vanjskog ruba role. Mokre površine treba temeljito osušiti, mekše dijelove posteljice dobro nabiti i odobriti prije spajanja. Područje spajanja treba biti oslobođeno od vlage, prašine, prljavštine i ostalog štetnog materijala za vrijeme spajanja.

Geomembrana treba biti spojena metodama vrućeg spajanja. 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.

Neposredno prije prekrivanja, geomembrana, spojevi, i područja bez spojeva trebaju biti vizualno pregledani od strane nadzornog inženjera zbog mogućnosti pojave nedostataka rupa, ili oštećenja zbog vremenskih uvjeta ili aktivnosti za vrijeme izvođenja. Prema odluci nadzornog inženjera, površinu geomembrane izvođač treba očistiti, propuhati, ili oprati, ako količina prašine, blata ili nekog drugog materijala ometa nadgledanje ili funkcioniranje prekrivnog materijala. Tamo gdje nadzorni inženjer ustanovi da spojevi nisu izvedeni zadovoljavajuće, izvođač treba o svom trošku provesti sve radove da se izvrši pravilno spajanje rola geomembrane.

Rasprostrta i spojena geomembrana treba biti prekrivena sa geosintetskim drenažnim slojem i slojem zemljanog materijala za zaštitu geomembrane unutar 5 kalendarskih dana od prihvaćanja. Materijal ne smije biti bacan na geomembranu, odnosno geosintetski drenažni sloj s visine veće od 1 m. Zaštitni sloj zemlje treba oprezno gurati preko geomembrane, odnosno geosintetika, a mora ga se ugrađivati od dna kosine prema gore. Početna debljina zemljanog materijala mora biti 300 mm. Oprema s pritiskom na tlo manjim od 40 kPa treba biti korištena za postavljanje prvog sloja iznad geosintetika. Minimalno 300 mm zemljanog materijala treba ugraditi na geomembranu prije nego što se po njoj počnu kretati ostali strojevi i oprema. Strojevi kojima se ugrađuju drenažni materijali i zaštitni zemljani sloj iznad geomembrane ne smiju se naglo zaustavljati, raditi nagla okretanja, naglo kretati i voziti brzinom većom od 8 km/h.

U ovim OTU-ima u poglavlju broj 3: Polaganje geosintetika, potpoglavlje 3-03.4 Izrada podloge za zaštitu rovova i kanala, podnaslov: Izrada podloge od geotekstila detaljno je opisano polaganje geotekstila te je isto potrebno uvažiti.

Zahtjevi kakvoće

Prije početka rada izvođač je za sve materijale dužan od ovlaštenog tijela pribaviti dokaze o uporabljivosti te originalnu dokumentaciju o kakvoći predložiti nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

Površine na kojima se izvodi obloga u poprečnom presjeku, visinski i u padovima, u svemu trebaju biti izvedene prema projektu.

Kontrola kvalitete u svemu se provodi prema projektu, PKOK-u i ovim OTU-ima.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevinskih proizvoda.

Preuzimanje radova od strane nadzornog inženjera provodi se na osnovu svih provjera kvalitete materijala i radova od strane izvođača i priloženih atesta za ugrađene materijale od ovlaštenih tijela.

Obračun radova

Zaštićena površina geomembranom obračunava se u kvadratnim metrima (m²) prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

Jedinična cijena sadržava kompletne troškove nabave ili izrade, prijevoza i ugradnje materijala.

4-17 NORME I TEHNIČKI PROPISI

Ovdje je naveden samo dio normi i propisa koji se odnose na radove, građevinske proizvode i opremu u ovom poglavlju. Izvođači i projektanti su dužni uzeti u obzir i sve ostale važeće norme i propise koji nisu ovdje navedeni, a odnose se posredno ili neposredno na radove, građevinske proizvode i opremu iz ovog poglavlja.

4-17.1 NORME

NORME ZA CEMENT I MORT

| | |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HRN EN 197-1: 2012 | Cement -- 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene (EN 197-1:2011) |
| HRN EN 206: 2021 | Beton -- Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206:2013+A2:2021) |
| HRN EN 998-2:2016. | Specifikacije morta za ziđe – 2. dio: Mort za ziđe (EN 998-2:2016) |

NORME ZA ČELIK

| | |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HRN EN 10080:2012. | Čelik za armiranje betona -- Zavarljivi čelik za armiranje -- Općenito (EN 10080:2005) |
| HRN EN 10218-1:2012 | Čelična žica i žičani proizvodi -- Općenito -- 1. dio: Metode ispitivanja (EN 10218-1:2012) |
| HRN EN 10223-3:2014. | Čelična žica i proizvodi od žice za ograđivanje i omrežavanje -- 3. dio: Mreže od čelične žice sa šesterokutnim otvorima za inženjersku namjenu (EN 10223-3:2013) |
| HRN EN 10223-4:2014. | Čelična žica i proizvodi od žice za ograde i mreže -- 4. dio: Zavarene čelične mreže za ograde (EN 10223-4:2012) |
| HRN EN 10244-2:2010. | Čelična žica i žičani proizvodi -- Neželjezne metalne prevlake na čeličnim žicama -- 2. dio: Prevlake od cinka i cinkovih legura (EN 10244-2:2009) |

NORME ZA CINK

| | |
|-------------------|--------------------------------------------------------|
| HRN EN 1179:2008. | Cink i cinkove legure -- Primarni cink (EN 1179:2003.) |
|-------------------|--------------------------------------------------------|

NORME ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE I IZVOĐENJE

| | |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| HRN EN 1537:2013. | Izvedba posebnih geotehničkih radova – Sidra u tlu i stijeni (EN 1537:2013) |
| HRN EN 1997-1:2012/NA:2016 | Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila -- Nacionalni dodatak |

NORME ZA BETON

| | |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HRN EN 12390-1:2021. | Ispitivanje očvrsloga betona -- 1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe (EN 12390-1:2021) |
| HRN EN 12390-2: 2019. | Ispitivanje očvrsluloga betona -- 2. dio: Izrada i njega ispitnih uzoraka za ispitivanja čvrstoće (EN 12390-2:2019) |
| HRN EN 12390-3:2019. | Ispitivanje očvrsluloga betona -- 3. dio: Tlačna čvrstoća ispitnih uzoraka (EN 12390-3:2019) |
| HRN EN 12390-4:2019. | Ispitivanje očvrsluloga betona -- 4. dio: Tlačna čvrstoća -- Specifikacija uređaja za ispitivanje (EN 12390-4:2019) |
| HRN EN 12390-5:2019. | Ispitivanje očvrsluloga betona -- 5. dio: Čvrstoća ispitnih uzoraka na savijanje (EN 12390-5:2019) |
| HRN EN 12390-6:2010. | Ispitivanje očvrsloga betona -- 6. dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem ispitnih uzoraka (EN 12390-6:2009) |
| HRN EN 12390-7:2019. | Ispitivanje očvrsluloga betona -- 7. dio: Gustoća očvrsluloga betona (EN 12390-7:2019) |
| HRN EN 12390-8:2019. | Ispitivanje očvrsluloga betona -- 8. dio: Dubina prodora vode pod tlakom (EN 12390-8:2019) |
| HRN EN 12390-10:2019. | Ispitivanje očvrsluloga betona -- 10. dio: Određivanje otpornosti betona na karbonizaciju pri atmosferskim razinama ugljičnog dioksida (EN |

| | |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 12390-10:2018) |
| HRN EN 12390-11:2015 | Ispitivanje očvrsloga betona -- 11. dio: Ispitivanje otpornosti betona na kloride, jednosmjerna difuzija (EN 12390-11:2015) |
| HRN EN 12390-12:2020 | Ispitivanje očvrsluloga betona -- 12. dio: Određivanje otpornosti betona na karbonatizaciju -- Metoda ubrzane karbonatizacije (EN 12390-12:2020) |
| HRN EN 12390-13:2021. | Ispitivanje očvrsloga betona -- 13. dio: Određivanje sekantnog modula elastičnosti pri tlaku (EN 12390-13:2013) |
| HRN EN 12390-14:2018 | Ispitivanje očvrsluloga betona -- 14 . dio: Poluadijabatska metoda za određivanje topline oslobođene za vrijeme procesa očvršćivanja betona (EN 12390-14:2018) |
| HRN EN 12390-15:2019 | Ispitivanje očvrsluloga betona -- 15. dio: Adijabatska metoda za određivanje topline oslobođene za vrijeme procesa očvršćivanja betona (EN 12390-15:2019) |
| HRN EN 12390-16:2019. | Ispitivanje očvrsluloga betona -- 16. dio: Određivanje skupljanja betona (EN 12390-16:2019) |
| HRN EN 12390-17:2019 | Ispitivanje očvrsluloga betona -- 17. dio: Određivanje puzanja betona pod pritiskom (EN 12390-17:2019) |
| HRN EN 14992:2012 | Predgotovljeni betonski proizvodi -- Elementi za zidove (EN 14992:2007+A1:2012) |
| HRN EN 12839:2012 | Predgotovljeni betonski proizvodi -- Elementi za ograde (EN 12839:2012) |
| HRN EN 14487-1:2005 | Mlazni beton -- 1. dio: Definicije, specifikacije i sukladnost (EN 14487-1:2005) |
| HRN EN 14487-2:2007 | Mlazni beton -- 2. dio: Izvedba (EN 14487-2:2006) |
| HRN EN 13670:2010. | Izvedba betonskih konstrukcija (EN 13670:2009) |

NORME ZA ASFALTBETON

| | |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HRN EN 13108-1:2016 | Bitumenske mješavine -- Specifikacije materijala -- 1. dio: Asfaltbeton (EN 13108-1:2016) |
| HRN EN 13108-31:2019 | Bitumenske mješavine -- Specifikacije materijala -- 31. dio: Asfaltbeton s bitumenskom emulzijom (EN 13108-31:2019) |

NORME ZA GEOSINTETIKE

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HRN EN ISO 9862:2005. | Geosintetici – Uzorkovanje i priprema ispitnih uzoraka (ISO 9862:2005.; EN ISO 9862:2005.) |
| HRN EN ISO 9863-1:2016/A1:2020. | Geosintetici -- Određivanje debljine pri određenim tlakovima -- 1. dio: Jednoslojni (ISO 9863-1:2016/Amd 1:2019; EN ISO 9863-1:2016/A1:2019) |
| HRN EN ISO 9864:2005. | Geosintetici – Ispitna metoda za određivanje mase po jedinici površine geotekstila i proizvoda srodnih s geotekstilom (ISO 9864:2005.; EN ISO 9864:2005) |
| HRN EN ISO 10318-1:2015/A1:2018 | Geosintetici -- 1.dio: Nazivi i definicije (ISO 10318-1:2015/Amd 1:2018; EN ISO 10318-1:2015/A1:2018) |
| HRN EN ISO 10318-2:2015/A1:2018. | Geosintetici -- 2. dio: Simboli i piktogrami (ISO 10318-2:2015/Amd 1:2018; EN ISO 10318-2:2015/A1:2018) |
| HRN EN ISO 10319:2015. | Geosintetici – Vlačno ispitivanje na širokim trakama (ISO 10319:2015.; EN ISO 10319:2015) |
| HRN EN ISO 10320:2019 | Geosintetici -- Identifikacija na gradilištu (ISO 10320:2019; EN ISO 10320:2019) |
| HRN EN ISO 10321:2008. | Geosintetici – Vlačno ispitivanje spojeva/šavova na širokim trakama (ISO 10321:2008.; EN ISO 10321:2008.) |
| HRN EN ISO 10722:2019 | Geosintetici -- Postupak ispitivanja za indeksni pokazatelj mehaničkog oštećenja pod djelovanjem opterećenja koje se ponavlja -- Oštećenje uzrokovano znatim materijalom (laboratorijska metoda ispitivanja) (ISO 10722:2019; EN ISO 10722:2019) |
| HRN EN ISO 10769:2012 | Glineno-geosintetičke barijere – Određivanje vodoupojnosti za bentonit (ISO 10769:2011; EN ISO 10769:2011) |
| HRN EN ISO 10772:2012 | Geotekstili -- Metoda ispitivanja za određivanje ponašanja geotekstila kao filtera pri nestacionarnom tečenju vode (ISO 10772:2012; EN ISO |

| | |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 10772:2012) |
| HRN EN ISO 10773:2012 | Glineno-geosintetičke barijere -- Određivanje plinopropusnosti (ISO 10773:2011; EN ISO 10773:2011) |
| HRN EN ISO 10776:2012 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Određivanje vodopropusnosti okomito na ravninu, pod opterećenjem (ISO 10776:2012; EN ISO 10776:2012) |
| HRN EN ISO 11058:2019 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Određivanje vodopropusnosti okomito na ravninu, bez opterećenja (ISO 11058:2019; EN ISO 11058:2019) |
| HRN EN 12224:2002. | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Određivanje otpornosti na starenje (EN 12224:2000) |
| HRN EN 12225:2020 | Geotekstili -- Metoda za određivanje mikrobiološke otpornosti postupkom zakapanja u tlo (EN 12225:2020) |
| HRN EN 12226:2012. | Geosintetici -- Opći postupci za vrednovanje nakon ispitivanja postojanosti (EN 12226:2012) |
| HRN EN ISO 12236:2008. | Geosintetici -- Ispitivanje statičkim probijanjem (CBR ispitivanje) (ISO 12236:2006.; EN ISO 12236:2006.) |
| HRN EN 12447:2021 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Selektivna metoda ispitivanja za određivanje otpornosti na hidrolizu u vodi (EN 12447:2021) |
| HRN EN ISO 12956:2020 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Određivanje karakteristične veličine otvora (ISO 12956:2019; EN ISO 12956:2020) |
| HRN EN ISO 12957-1:2019 | Geosintetici -- Određivanje značajka trenja -- 1. dio: Ispitivanje izravnim posmikom (ISO 12957-1:2018; EN ISO 12957-1:2018) |
| HRN EN ISO 12957- 2:2005. | Geosintetici -- Određivanje značajki trenja -- 2. dio: Ispitivanje na nagnutoj ravnini (ISO 12957-2:2005.; EN ISO 12957-2:2005.) |
| HRN EN ISO 12958-1:2020 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Određivanje kapaciteta otjecanja vode u ravnini -- 1. dio: Indeksno ispitivanje (ISO 12958-1:2020; EN ISO 12958-1:2020) |
| HRN EN ISO 12958-2:2020 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Određivanje kapaciteta otjecanja vode u ravnini -- 2. dio: Ispitivanje svojstava (ISO 12958-2:2020; EN ISO 12958-2:2020) |
| HRN EN 13249:2016 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji cesta i ostalih prometnih površina (izuzimaju se željeznice i asfaltni slojevi) (EN 13249:2016) |
| HRN EN 13250:2016 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji željeznica (EN 13250:2016) |
| HRN EN 13251:2016 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu pri izvođenju zemljanih radova, temelja i potpornih konstrukcija (EN 13251:2016) |
| HRN EN 13252:2016 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu u drenažnim sustavima (EN 13252:2016) |
| HRN EN 13253:2016 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu u zaštiti od erozije (zaštita obale, obaloutvrde) (EN 13253:2016) |
| HRN EN 13254:2016 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji akumulacijskih jezera i brana (EN 13254:2016) |
| HRN EN ISO 13255:2017 | Plastomerni cjevni sustavi za odvodnju onečišćenih i otpadnih voda unutar zgrada -- Metoda ispitivanja za zrakonepropusnost spojeva (ISO 13255:2010; EN ISO 13255:2017) |
| HRN EN 13256:2016 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji tunela i podzemnih građevina (EN 13256:2016) |
| HRN EN ISO 13257:2019 | Plastomerni cijevni sustavi za odvodnju onečišćenih i otpadnih voda unutar zgrada -- Metoda ispitivanja za određivanje otpornost pri cikličkim promjenama temperature (ISO 13257:2018; EN ISO 13257:2018) |
| HRN EN 13265:2016 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu u projektima zbrinjavanja tekućeg otpada (EN 13265:2016) |

| | |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HRN EN 13361:2018 | Geosintetičke barijere -- Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji akumulacijskih jezera i brana (EN 13361:2018) |
| HRN EN 13362:2018 | Geosintetičke barijere -- Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji kanala (EN 13362:2018) |
| HRN EN ISO 13426-1:2019 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Čvrstoća unutarnjih strukturnih spojeva -- 1. dio: Geočelije (ISO 13426-1:2019; EN ISO 13426-1:2019) |
| HRN EN ISO 13426-2:2005 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Čvrstoća unutarnjih strukturnih spojeva -- 2. dio: Geokompoziti (ISO 13426-2:2005; EN ISO 13426-2:2005) |
| HRN EN ISO 13427:2015 | Geosintetici -- Simulacija oštećenja abrazijom (ispitivanje kliznim blokom) (ISO 13427:2014; EN ISO 13427:2014) |
| HRN EN ISO 13428:2005. | Geosintetici -- Određivanje učinkovitosti zaštite geosintetikom od oštećenja udarcem (ISO 13428:2005.; EN ISO 13428:2005.), |
| HRN EN ISO 13431:2002. | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Određivanje puzanja pri vlaku i ponašanje pri slomu uslijed puzanja (ISO 13431:1999.; EN ISO 13431:1999.) |
| HRN EN ISO 13433:2008. | Geosintetici -- Ispitivanje dinamičkim probijanjem (ispitivanje padajućim stošcem) (ISO 13433:2006.; EN ISO 13433:2006.), |
| HRS ISO/TS 13434:2020 | Geosintetici -- Smjernice za procjenu trajnosti (ISO/TS 13434:2020) |
| HRN EN ISO 13437:2019 | Geotekstili -- Ugradnja i vađenje uzoraka na terenu za procjenu trajnosti (ISO 13437:2019; EN ISO 13437:2019) |
| HRN EN ISO 13438:2019 | Geosintetici -- Selektivna metoda ispitivanja za određivanje otpornosti na oksidaciju geotekstila i proizvoda srodnih geotekstilu (ISO 13438:2018; EN ISO 13438:2018) |
| HRN EN 13491:2018 | Geosintetičke barijere -- Zahtijevana svojstva za uporabu kao barijere za tekućine pri izgradnji tunela i podzemnih građevina (EN 13491:2018) |
| HRN EN 13492:2018 | Geosintetičke barijere -- Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji odlagališta tekućeg otpada, stanica za privremeno skladištenje ili sekundarnu zaštitu (EN 13492:2018) |
| HRN EN 13493:2018 | Geosintetičke barijere -- Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji skladišta i odlagališta krutog otpada (EN 13493:2018) |
| HRN EN 13562:2002 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Određivanje otpornosti prema prodiranju vode (hidrostatičko tlačno ispitivanje) (EN 13562:2000) |
| HRN EN 13719:2016 | Geosintetici -- Određivanje dugotrajne zaštitne učinkovitosti geosintetika u dodiru s geosintetičkim barijerama (EN 13719:2016) |
| HRN EN 13738:2005 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Određivanje otpornosti na izvlačenje iz tla (EN 13738:2004) |
| HRN EN ISO 12960:2020 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Selektivna metoda ispitivanja za određivanje otpornosti prema kiselim i lužnatim tekućinama (ISO 12960:2020; EN ISO 12960:2020) |
| HRN EN 14151:2010 | Geosintetici -- Određivanje čvrstoće prsnuća (EN 14151:2010) |
| HRN EN 14196:2016 | Geosintetici -- Metode ispitivanja za mjerenje mase po jedinici površine glinenih geosintetičkih barijera (EN 14196:2016) |
| HRN EN 14414:2004 | Geosintetici -- Selektivna metoda ispitivanja za određivanje kemijske otpornosti za primjenu u odlagalištima otpada (EN 14414:2004) |
| HRN EN 14415:2004 | Geosintetičke barijere -- Ispitna metoda za određivanje otpornosti prema izluživanju (EN 14415:2004) |
| HRS CEN/TS 14416:2014 | Geosintetičke barijere -- Metoda ispitivanja za određivanje otpornosti na prodiranje korijenja (CEN/TS 14416:2014) |
| HRS CEN/TS 14417:2016 | Geosintetičke barijere -- Metoda ispitivanja za određivanje utjecaja ciklusa vlaženja i sušenja na propusnost glinenih geosintetičkih barijera (CEN/TS 14417:2014) |
| HRS CEN/TS 14418:2016 | Geosintetičke barijere -- Metoda ispitivanja za određivanje utjecaja ciklusa smrzavanja i odmrzavanja na propusnost glinenih geosintetičkih barijera (CEN/TS 14418:2014) |

| | |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HRN EN 14150:2019 | Geosintetičke barijere -- Određivanje propusnosti tekućina (EN 14150:2019) |
| HRN EN 14574:2015 | Geosintetici -- Određivanje otpornosti geosintetika na krutoj podlozi na probijanje piramidom (EN 14574:2015) |
| HRN EN 14575:2005 | Geosintetičke barijere -- Selektivna ispitna metoda za određivanje otpornosti na oksidaciju (EN 14575:2005) |
| HRN EN 14576:2005 | Geosintetici -- Ispitna metoda za određivanje otpornosti polimernih geosintetičkih barijera na pucanje pri naprezanju uz utjecaj okoliša (EN 14576:2005) |
| HRN CEN/TR 15019:2005. | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Kontrola kvalitete na gradilištu (CEN/TR 15019:2005) |
| HRN EN 15381:2008 | Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu u kolnicima i asfaltnim presvlakama (EN 15381:2008) |
| HRN EN 15382:2018 | Geosintetičke barijere -- Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji objekata prometne infrastrukture (EN 15382:2018) |
| HRN EN 16416:2013 | Glinene geosintetičke barijere -- Određivanje indeksa protoka vode -- Metoda mjerenja propusnosti u uređaju s elastičnim stijenkama pri konstantnom potencijalu (EN 16416:2013) |
| HRN EN ISO 25619-1:2021 | Geosintetici -- Određivanje ponašanja pri opterećenju tlakom -- 1. dio: Svojstva puzanja pri opterećenju tlakom (ISO 25619-1:2021; EN ISO 25619-1:2021) |

NORME ZA KAMEN

| | |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HRN EN 1341:2012 | Ploče od prirodnog kamena za vanjsko popločivanje -- Zahtjevi i metode ispitivanja (EN 1341:2012) |
| HRN EN 1926:2008. | Metode ispitivanja prirodnog kamena -- Određivanje jednoosne tlačne čvrstoće (EN 1926:2006.) |
| HRN EN 1936:2008. | Metode ispitivanja prirodnoga kamena -- Određivanje gustoće i prostorne mase, ukupne i otvorene poroznosti (EN 1936:2006.) |
| HRN EN 12059:2012. | Proizvodi od prirodnog kamena -- Dimenzionirani obrađeni kamen -- Zahtjevi (EN 12059:2008+A1:2011) |
| HRN EN 12370:2020. | Metode ispitivanja prirodnoga kamena -- Određivanje otpornosti na kristalizaciju soli (EN 12370:2020) |
| HRN EN 12371:2010. | Metode ispitivanja prirodnog kamena -- Određivanje otpornosti na smrzavanje (EN 12371:2010.) |
| HRN EN 12372:2022. | Metode ispitivanja prirodnoga kamena -- Određivanje čvrstoće pri savijanju pod koncentriranim opterećenjem (EN 12372:2022) |
| HRN EN 12407:2019. | Metode ispitivanja prirodnoga kamena -- Petrografsko ispitivanje (EN 12407:2019.) |
| HRN EN 12440:2017. | Prirodni kamen -- Kriteriji za utvrđivanje nazivlja (EN 12440:2017.) |
| HRN EN 13373:2020. | Metode ispitivanja prirodnog kamena -- Određivanje geometrijskih značajki kamenih elemenata (EN 13373:2020) |
| HRN EN 13383-1:2003/AC:2006 | Kamenozaštite - 1. dio: Specifikacije (EN 13383- 1:2002/AC:2004) |
| HRN EN 13383-1:2003 | Kamenozaštite - 1. dio: Specifikacije (EN 13383- 1:2002) |
| HRN EN 13383-2:2019 | Kamenozaštite -- 2. dio: Metode ispitivanja (EN 13383-2:2019) |
| HRN EN 13755:2008. | Ispitne metode prirodnoga kamena -- Određivanje upijanja vode pri atmosferskom tlaku (EN 13755:2008.) |
| HRN EN 14066:2013 | Metode ispitivanja prirodnog kamena -- Određivanje otpornosti na starenje od toplinskih promjena (EN 14066:2013) |
| HRN EN 14231:2004 | Ispitne metode prirodnog kamena -- Određivanje otpornosti na klizanje klatnom (EN 14231:2003) |
| HRN EN 14157:2017 | Metode ispitivanja prirodnoga kamena -- Određivanje otpornosti na abraziju (EN 14157:2017) |
| HRN EN 14581:2008. | Metode ispitivanja prirodnoga kamena -- Određivanje koeficijenta linearnog termičkog širenja (EN 14581:2004.) |

4-17.2 ZAKONI I TEHNIČKI PROPISI

| | |
|---------------------------------------------|-----------------------|
| Tehnički propis za građevinske konstrukcije | NN 17/17, 75/20, 7/22 |
|---------------------------------------------|-----------------------|

Poveznica:

Više informacija o EU fondovima možete pronaći na stranici Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova
Europske unije: **www.strukturnifondovi.hr**

Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Hrvatskih voda