

**OPĆI TEHNIČKI UVJETI**  
**ZA RADOVE U VODNOM GOSPODARSTVU**

**KNJIGA 1**

**Gradnja i održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina  
i vodnih građevina za melioracije**

**4. POGLAVLJE**

**ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA  
VODOTOKA I NASIPA**

**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE

**IZRADILI:** GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU  
INSTITUT IGH d.d., Zagreb

**Koordinator:** prof. dr. sc. Stjepan Bezak, dipl.ing.grad.

**Voditelj izrade:** prof. dr. sc. Vesna Dragčević, dipl. ing. građ.

**Suradnici:** mr. sc. Krešimir Bolanča, dipl. ing. građ.  
doc. dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

Zagreb, prosinac 2010.

#### **4. POGLAVLJE**

# **ZAŠTITA RAVNIH I KOSIH POVRŠINA VODOTOKA I NASIPA**

## SADRŽAJ

<b>4-00</b>	<b>OPĆE NAPOMENE .....</b>	<b>4-1</b>
	4-00.1 DEFINICIJE .....	4-1
	4-00.2 OPĆENITO .....	4-2
<b>4-01</b>	<b>ZAŠTITA DNA I POKOSA PRIMJENOM HUMUSNOG MATERIJALA I TRAVNATE VEGETACIJE .....</b>	<b>4-3</b>
<b>4-02</b>	<b>ZAŠTITA DNA I POKOSA PRIMJENOM BUŠENA .....</b>	<b>4-5</b>
	4-02.1 OBLAGANJE DNA I POKOSA POJEDINAČNIM BUŠENJEM .....	4-5
	4-02.2 ZAŠTITA POKOSA POMOĆU BUŠENJA U ROLAMA .....	4-7
<b>4-03</b>	<b>ZAŠTITA DNA I POKOSA TRAVNATIM POKRIVAČEM - HIDROSJETVA</b>	<b>4-8</b>
<b>4-04</b>	<b>ZAŠTITA DNA I POKOSA PRIMJENOM GEOTEKSTILA BEZ ILI SA ULOŽENIM SJEMENOM TRAVE .....</b>	<b>4-10</b>
<b>4-05</b>	<b>ZAŠTITA DNA I POKOSA SADNJOM GRMLJA I TRAVNATE VEGETACIJE .....</b>	<b>4-12</b>
<b>4-06</b>	<b>ZAŠTITA POKOSA PRIMJENOM PLETERA .....</b>	<b>4-14</b>
<b>4-07</b>	<b>ZAŠTITA POKOSA POMOĆU GABIONSKIH KOŠARA .....</b>	<b>4-16</b>
<b>4-08</b>	<b>ZAŠTITA DNA I POKOSA POMOĆU GABIONSKIH MADRACA .....</b>	<b>4-18</b>
<b>4-09</b>	<b>ZAŠTITA DNA I POKOSA PRIRODNIM KAMENOM .....</b>	<b>4-20</b>
	4-09.1 ZAŠTITA DNA I POKOSA NASIPANJEM LOMLJENIM KAMENOM.....	4-20
	4-09.2 ZAŠTITA DNA I POKOSA OBLAGANJEM LOMLJENIM KAMENOM.	4-22
	4-09.3 ZAŠTITA DNA I POKOSA OBLAGANJEM OBRAĐENIM KAMENOM.....	4-24
<b>4-10</b>	<b>ZAŠTITA DNA I POKOSA PREDGOTOVLJENIM BETONSKIM ELEMENTIMA ....</b>	<b>4-28</b>
<b>4-11</b>	<b>ZAŠTITA DNA I POKOSA BETONOM MONOLITNO.....</b>	<b>4-30</b>
<b>4-12</b>	<b>ZAŠTITA DNA I POKOSA MLAZNIM BETONOM .....</b>	<b>4-32</b>
<b>4-13</b>	<b>ZAŠTITA POKOSA GEOMREŽAMA.....</b>	<b>4-34</b>
<b>4-14</b>	<b>ZAŠTITA DNA I POKOSA ASFALTIRANJEM.....</b>	<b>4-36</b>
<b>4-15</b>	<b>NORME I TEHNIČKI PROPISI .....</b>	<b>4-38</b>

## 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 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).

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 (europska norma). 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.

#### 4-00.1 DEFINICIJE

Opći pojmovi i izrazi te njihovo značenje u ovim Općim tehničkim uvjetima navedeni su u 0. poglavlju. Ovdje se definiraju samo neki izrazi koji nisu dani u 0. poglavlju, a odnose se na ovo poglavlje.

**Sraslo tlo** je onaj dio litosfere na kojem je predviđena izgradnja nasipa ili druge građevine.

**Temeljno tlo** (uređeno sraslo tlo) sraslo je tlo na kojem se izgrađuje nasip ili druga građevina, a obrađeno je tako da zadovoljava propisane geomehaničke uvjete.

**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.

**Humus** je površinski sloj tla glinovito prašinate granulacije koji sadrži organske materijale i nije pogodan za gradnju nasipa ili druge građevine.

**Posteljica** je uređeni završni sloj nasipa, određene ravnosti i nagiba, na koju se postavljaju određeni zahtjevi kako bi bez štetnih posljedica prenijela opterećenje na temeljno tlo.

**Nasip** je građevina iznad prirodnog terena, izgrađena od zemljanih, kamenih ili miješanih materijala na temeljnom tlu.

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

**Građevna jama** je iskop u sraslom tlu koji služi za izradu temelja ili podzemne građevine.

**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.).

**Geotekstil** je plošni, vodopropusni, polimerni tekstilni materijal, koji može biti netkan, pleten ili tkani, a koji se prilikom rješavanja problema u geotehnici ili drugim vidovima građevinarstva primjenjuje u tlu i/ili drugim materijalima.

**Geomreža** je plošna, polimerna struktura koja se sastoji od vlačnih elemenata međusobno povezanih postupkom ekstrudiranja, ljepljenja ili ispreplitanja u mrežu pravilnih otvora koji su veći od elemenata koji ju tvore.

**Drenaža** je podzemna odvodnja građevine koja služi za prikupljanje površinskih i podzemnih voda i/ili drugih fluida i njihov pronos do drugih sustava odvodnje.

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

#### 4-00.2 OPĆENITO

Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji provodi se u skladu s projektnim rješenjem na više načina, a primjenjuje se pri izradi vodno gospodarskih građevina.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), 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, ako to projektom nije predviđeno;
- površine pokosa nasipa ili obale grubo isplanirati radi veće hrapavosti i boljega prijanjanja travnate vegetacije, a glatke površine treba vodoravno izbrazdati odgovarajućim sredstvima (grablje i sl.).

Kanali s uzdužnim nagibima dna manjim od 0,5% i većim od 2% oblažu se zaštitnim materijalima, u zavisnosti o osjetljivosti sraslog tla. Ako je uzdužni nagib kanala veći od 2%, a manji od 10% potrebno ga je obložiti oblogom otpornom na eroziju. Kanale s uzdužnim padom dna većim od 10% potrebno je izvesti sa kaskadama u vidu stepenica ili u vidu pregrada koje ublažavaju taj pad.

Najmanji dopušteni nagib dna kanala je 0,20%, što zahtijeva oblogu od betona.

Projektom tražena zbijenost uređenog dna kanala, 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<sup>2</sup> uređenog dna rova, uz primjenu normi HRN U.B1.046, HRN U.B1.012, HRN U.B1.016 ili DIN 18125-2 i HRN U.B1.038. (zamjenska HRN EN 13286-2).

Poslije izrade nasipa, obale, kanala ili ostalih vodno gospodarskih građevina i provedenih osnovnih uvjeta stabilnosti, potrebno je odmah zaštititi površine dna i pokosa kanala te pokose nasipa odgovarajućim načinom zaštite.

#### 4-01 ZAŠTITA DNA I POKOSA PRIMJENOM HUMUSNOG MATERIJALA I TRAVNATE VEGETACIJE

##### Opis radova

Ovaj rad obuhvaća zaštitu kosih i ravnih površina vodotoka i nasipa, odnosno dna i pokosa kanala, pokosa nasipa te drugih površina koje su izložene djelovanju malih količina vode primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije.

Ova se zaštita primjenjuje za dno i pokose kanala u kojima pretežiti dio godine nema vode. U protivnom se zaštita zatavljanjem obavlja iznad jednogodišnje velike vode.

Površine koje je potrebno zaštititi određuju se projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

##### Materijal

Za ovu zaštitu upotrebljava se 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 njihovu odabiru potrebno je voditi brigu i o što boljem uklapanju građevine u prirodni okoliš. Količina sjemena iznosi oko 5,1-8,0 g/m<sup>2</sup>. Ovisno o pedološkim svojstvima tla i odabranom sjemenu trave, treba odabrati prikladno gnojivo. Količina gnojiva iznosi oko 80 g/m<sup>2</sup>.

##### Opis izvođenja radova

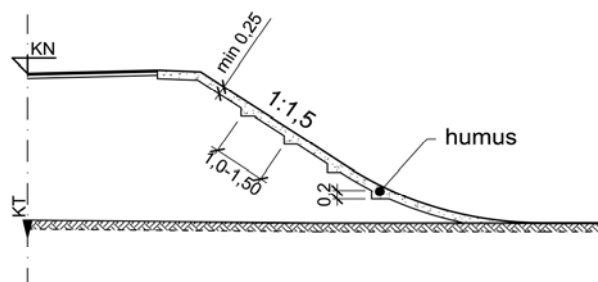
Prije početka izrade ove zaštite izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti površina koje se štite, prema ovim OTU-ima. Dno kanala mora biti izvedeno u skladu s projektom, propisanog uzdužnog nagiba bez lokalnih neravnina u kojima bi se zadržavala voda.

Preko isplanirane površine dna i pokosa kanala, pokosa nasipa ili druge površine koju treba štiti nanosi se humusni materijal. Humusni materijal se pri zaštiti pokosa nanosi počinjući od dna prema vrhu pokosa koji je prethodno u uzdužnom smislu izbrazdan. 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, a ako je potrebno i pokositi 1-2 puta.

Primjena ove vrste zaštite kod pokosa nasipa prikazana je na slici 4-01.1-1.



Slika 4-01.1-1 Zaštita pokosa primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije

**Zahtjevi kakvoće**

Izvođač mora predočiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom izboru vrste trava i gnojiva, kao 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.

Stvarno izvedenu debljinu humusnog sloja utvrđuje nadzorni inženjer.

**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 građevnih proizvoda.

**Obračun radova**

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

U jediničnoj cijeni sadržan je sav materijal potreban za tu vrstu zaštite i za rad opisan u ovom potpoglavlju.

**4-02 ZAŠTITA DNA I POKOSA PRIMJENOM BUSENA**

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

**4-02.1 OBLAGANJE DNA I POKOSA POJEDINAČNIM BUSENJEM****Opis radova**

Ovaj rad obuhvaća zaštitu kosih i ravnih površina vodotoka i nasipa, dna i pokosa kanala, pokosa nasipa i drugih 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 kanala u kojima nema trajno vode.

**Materijal**

Za ovu vrstu zaštite primjenjuje se pojedinačno busenje, humusni materijal, odgovarajuća mješavina trave i gnojivo, kolje te geotekstil. Pojedinačno busenje je kvadratnog oblika, veličine stranice 0,25 x 0,25 m ili 0,30 x 0,30 m, a 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 propisanom načinu slaganja pojedinačnog busenja po površini može biti 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 u slučaju da odabir nije proveden prema vrijednostima definiranim u geotehničkom elaboratu provodi se prema ovim OTU-ima.

**Opis izvođenja radova**

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

Izrada zaštite provodi se slaganjem pojedinačnog busenja po prethodno nanesenom sloju humusa debljine 15 cm na pripremljenu i poravnatu površinu. Ispod sloja humusa može se postaviti i sloj geotekstila.

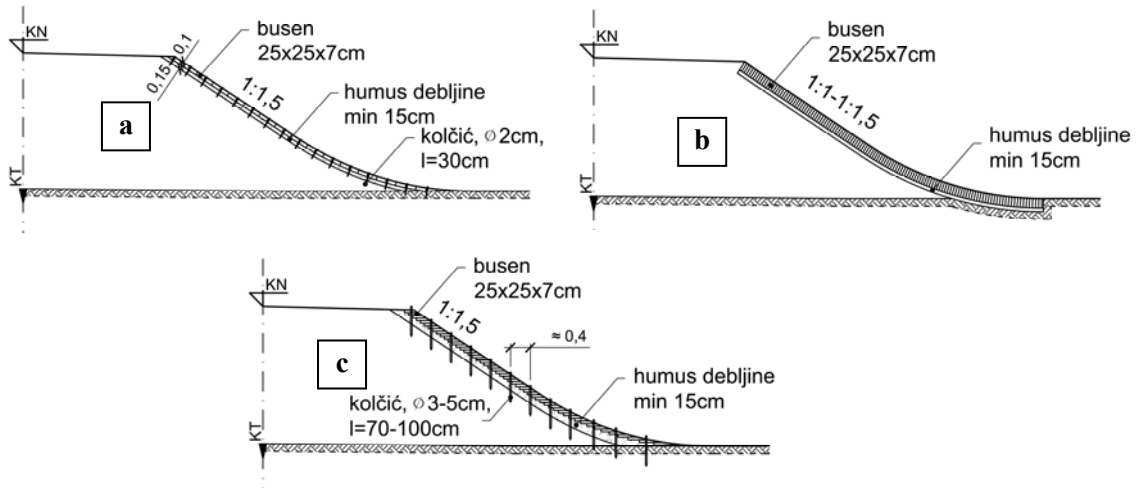
Busenje se može slagati pljoštimice, tj. paralelno s površinom pokosa nasipa (a na slici 4-02.1-1.), okomito na površinu pokosa (b na slici 4-02.1-1.) i u horizontalnim slojevima s malim međusobnim razmacima (c na slici 4-02.1-1.). Ti se međurazmaci potom ispunjavaju humusnim materijalom i zasiju travom. 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  $45^{\circ}$  u odnosu na smjer toka vode. Pri oblaganju dna i pokosa kanala busenje se slaže pod kutom od  $45^{\circ}$  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.



Slika 4-02.1-1 Zaštita pokosa primjenom sustava oblaganja pojedinačnim busenjem

### Zahtjevi kakvoće

Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom izboru vrste trave i gnojiva, kao i rezultate kontrole kvalitete sjemena.

Gotove površine zaštićene busenjem 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 građevnih proizvoda.

### Obračun radova

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

U jediničnoj cijeni sadržan je sav materijal potreban za ovu vrstu zaštite, dobava, prijevoz i njega busenja, prijevoz do mjesta odlaganja, izrada obloge, ispuna reški humusom i sijanje trave, dobava i izrada kolja, učvršćivanje busenja koljem, njega obloženih površina i sav potrebni rad koji je opisan u ovom potpoglavlju.

**4-02.2 ZAŠTITA POKOSA POMOĆU BUSENJA U ROLAMA****Opis radova**

Ovaj rad obuhvaća zaštitu pokosa nasipa primjenom industrijski proizvedenog busenja u rolama na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera uz suglasnost projektanta.

**Materijal**

Za ovu vrstu zaštite primjenjuje se 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 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 rezultate analiza o pravilnom izboru vrste trava kao i rezultate kontrole kvalitete 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 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 građevnih proizvoda.

**Obračun rada**

Zaštita pokosa primjenom busenja u rolama obračunava se u kvadratnim metrima, prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

U jediničnoj cijeni sadržani su svi materijali i rad potreban za tu vrstu zaštite, dobava, dovoz do mjesta izvedbe, ugradnja, obrada međurazmaka, potrebna njega, kao i sve potrebno opisano u ovom potpoglavlju.

**4-03 ZAŠTITA DNA I POKOSA 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, odnosno pokosa nasipa, dna i pokosa kanala i drugih vodnih građevina. Ova se zaštita primjenjuje za dno i pokose kanala u kojima pretežiti dio godine nema vode. U protivnom se zaštita travnatim pokrivačem - hidrosjetvom obavlja iznad 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 novih svojstava: niski rast vegetativne mase, slaba reproduktivna sposobnost, visoka otpornost na ekološke devijacije, veoma snažan i dobro razvijen korijen koji preuzima funkciju zaštite od erozije.

**Opis izvođenja radova**

Ova se zaštita najčešće provodi bez prethodne pripreme, izuzev odstranjivanja labavih 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 uspjelo zaravnjivanje, izvođač je dužan ponoviti postupak.

Radi velikog učinka, ovu zaštitu optimalno je primijeniti kod zaštite velikih površina.

**Zahtjevi kakvoće**

Izvođač mora nadzornom inženjeru predložiti rezultate rekognosciranja terena te rezultate analize o pravilnom izboru recepture (vrste trava i gnojiva), kao 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 građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Zaštita dna i pokosa kanala, pokosa nasipa i drugih površina travnatim pokrivačem primjenom hidrosjetve obračunava se u kvadratnim metrima oblikovanog travnatog pokrivača, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

U jediničnoj cijeni sadržana je dobava, potrebna oprema, kao i sav potreban rad i materijal opisan u ovom potpoglavlju, kao i odgovarajuća njega do trenutka primopredaje rada.

**4-04 ZAŠTITA DNA I POKOSA PRIMJENOM GEOTEKSTILA BEZ ILI SA ULOŽENIM SJEMENOM TRAVE****Opis radova**

Ovaj rad obuhvaća zaštitu kosih i ravnih površina vodotoka i nasipa, odnosno dna i pokosa kanala, pokosa nasipa te drugih 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 kanala primjenjuje pri kratkotrajnoj tekućoj vodi u kanalu i kada u kanalu nema trajno vode.

**Materijal**

Geotekstil koji se primjenjuje za ovu vrstu zaštite je materijal bez ili u kojem je u industrijskoj proizvodnji uložena odgovarajuća mješavina 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 hidraulična 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 u količini 0,2-2,5 kg/m<sup>2</sup> te odgovarajuće gnojivo. Na osnovi analize tla, vrstu i količinu gnojiva određuje specijalizirana organizacija.

**Opis izvođenja radova**

Prije početka rada na ovoj zaštiti obično treba površine dna i pokosa obraditi (razrahliti) na dubini od 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/m<sup>2</sup> dnevno. Daljnja njega obavlja se prskanjem vode u količini 4-5 l/m<sup>2</sup> dnevno.

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

**Zahtjevi kakvoće**

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

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.

Gotove površine zaštićene geotekstilom bez i 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 građevnih proizvoda.

**Obračun radova**

Površine dna i pokosa kanala, pokosa nasipa i drugih površina zaštićenih geotekstilom bez i sa uloženim sjemenom trave obračunavaju se u kvadratnim metrima uređene površine, a plaćaju po ugovorenim jediničnim cijenama.

U jediničnoj cijeni sadržani su dobava i postava te sav rad i materijal potreban za ovu vrstu zaštite, opisan u ovom potpoglavlju.

## 4-05 ZAŠTITA DNA I POKOSA SADNJOM GRMLJA I TRAVNATE VEGETACIJE

**Opis radova**

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

Zaštita dna i pokosa kanala ili vodotoka te drugih vodnih građevina detaljno je prikazana u poglavlju 13 ovih OTU-a.

**Materijal**

Za ovu vrstu zaštite primjenjuju se 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.

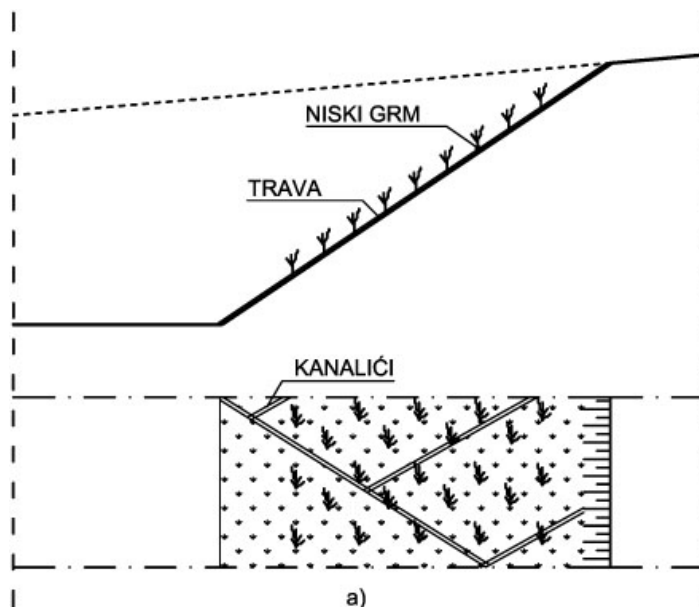
Izbor sadnog materijala, gnojiva te način sadnje i njege obavljaju se po preporukama hortikulturnih stručnjaka. U obzir dolaze domaće ili prilagođene vrste grmlja.

**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 (jedna na 2,0 m<sup>2</sup>, ako projektom nije drugačije određeno).

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 odvede u odgovarajuće recipijente ili depresije (slika 4-05-1 a).



Slika 4-05-1 Zaštita pokosa primjenom niskog grmlja i travnate vegetacije

Zaštita strmih pokosa primjenom drveća ili gustog grmlja nije preporučljiva, jer poslije jakih kiša nastaje veliko opterećenje za slojeve tla zbog zadržavanja vode na lišću, što može ugroziti stabilnost pokosa.

**Zahtjevi kakvoće**

Nadzornom inženjeru izvođač mora dati na uvid rezultate prethodnih analiza, radi utvrđivanja pravilnog izbora vrste sadnica, trave i gnojiva, kao i rezultate kontrole 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 građevnih proizvoda.

#### **Obračun radova**

Zaštita pokosa sadnjom niskog grmlja i travnate vegetacije obračunava se u kvadratnim metrima, prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama. U jediničnoj cijeni sadržani su dobava, sadnja i postava kao i sav potrebni materijal i rad opisan u ovom potpoglavlju. Iskop i izrada ovalnih kanalića plaćaju se u posebnoj stavci, a obračunavaju po dužnom metru.



**4-06 ZAŠTITA POKOSA 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.

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

**Materijal**

Za oslonce pletera upotrebljava se vrbovo ili drugo kolje Ø 20-50 mm i dužine 0,70-0,80 m. Za pletenje između kolja upotrebljava se pruće od svježih vrbovih šiba Ø 5-30 mm. Kao ispuna unutar pletera može se koristiti busen ili humus.

Humuzirana polja se zatravljaju.

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

**Opis izvođenja radova**

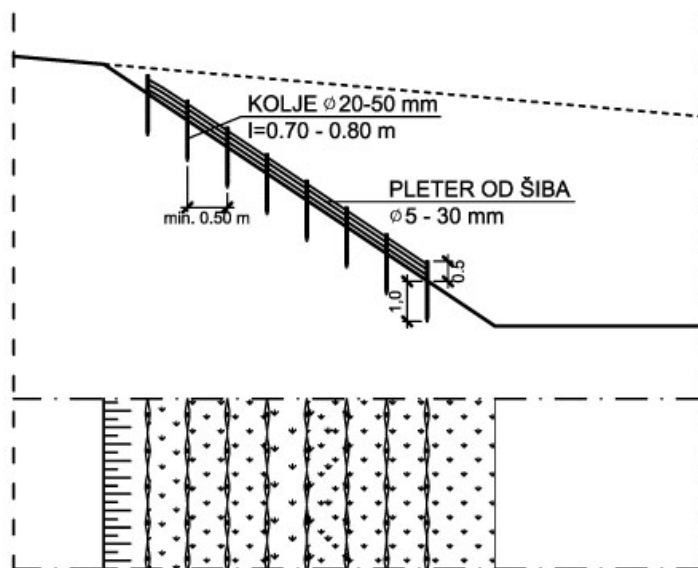
Zaštita pleterom humusiranjem i zatravljivanjem provodi se na tako pripremljenim pokosima da su osigurani osnovni uvjeti stabilnosti prema ovim OTU-ima. Zaštita pleterom provodi se neposredno na pokosu, bez humusnog materijala prema rješenjima iz projekta.

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 data 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 (količina 0,60 kg/m<sup>2</sup>) koji se prska bitumenskom emulzijom (oko 0,80 kg/m<sup>2</sup>) ili neposredno na humusnim površinama uz dodatak gnojiva (80 g/m<sup>2</sup>), 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.

Primjena ove vrste zaštite prikazana je na slici 4-06-1.



Slika 4-06-1 Zaštita pokosa primjenom pletera

### Zahtjevi kakvoće

Nadzornom inženjeru izvođač mora dati na uvid projekt izrade pletera i rezultate prethodnih analiza radi utvrđivanja pravilnog izbora vrste 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 građevnih proizvoda.

### Obračun radova

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

U jediničnoj cijeni sadržana je dobava, prijevoz i ugradnja te sav potreban rad i materijal opisan u ovom potpoglavlju, kao i odgovarajuća njega.

**4-07 ZAŠTITA POKOSA POMOĆU GABIONSКИH KOŠARA****Opis radova**

Ovaj rad obuhvaća zaštitu pokosa nasipa, vodotoka, kanala i drugih vodnih građevina pomoću košara (gabiona), na površinama određenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

**Materijal**

Za ovu vrstu zaštite primjenjuju se gabionske košare izrađene od žičane mreže ili polimerne mreže, žica ili prstenova kojom se mreža zateže, kameni materijal za ispunu te geotekstil.

Žičane mreže izrađene su od pocinčanih čeličnih žica (HRN EN 10223-4:2002, HRN EN 10218-2:2003) 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 ispunne 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. 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. U pravilu, košare se izrađuju u dimenzijama 1,0 x 1,0 x 1,0 m; 1,0 x 1,0 x 2,0 m ili 1,0 x 1,0 x 3,0 m, odnosno prema projektu.

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 vrstu zaštite primjenjuju se 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 ispunne moraju biti veći od veličine otvora mreže. Materijal se raspoređuje rukom ili priručnim alatom, tako da su šupljine što bolje ispunjene. Poslije izrađene ispunne 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 spojnom 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. Isto tako je važno da se iz najdublje dijela temelja zida omogući odvod vode pomoću drenažnih kanala te da se za cijelo vrijeme izrade zida od gabionskih elemenata osigura kontrolirana odvodnja površinskih i procjernih voda izvan zone izrade zida.

Visina zida ovisi o visini pokosa i dubini zalijeganja glinovitog materijala. Ako se predviđa veća visina zida od visine jedne košare (više od 1 m), potrebno je u projektu predočiti proračun stabilnost te tako odrediti potrebne dimenzije.

### **Zahtjevi kakvoće**

Pletivo i spojni materijal za gabionske košare moraju odgovarati zahtjevima kakvoće prema 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 predočiti nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

Kontrola kvalitete provodi se i prema projektu odnosno prema PKOK 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 građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

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

U jediničnoj cijeni sadržani su dobava, prijevoz i postava te sav rad i materijal opisan u ovom potpoglavlju. Iskop za temelj i filtarski materijal obračunava se po kubičnom metru, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama, prema stvarno izvršenim radovima u posebnoj stavci.

**4-08 ZAŠTITA DNA I POKOSA POMOĆU GABIONSКИH MADRACA****Opis radova**

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

**Materijali**

Za ovu vrstu zaštite primjenjuju se gabionski madraci, odnosno košare koje su izrađene od žičane mreže ili polimerne mreže, žica kojom se mreža zateže, kameni materijal za ispunu te geotekstil.

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 (HRN EN 10223-4:2002, HRN EN 10218-2:2003) sa šesterokutnim oćicama i dvostrukim navojem na spoju. Oblik mreže je pravokutna prizma. Čelićna mreža je pocinćana radi trajnosti i veće otpornosti sprječavanja korozije. Velićina oćica i promjer žice ovisni su o materijalu ispune koji mođe biti krupni šljunak, drobljeni kameni materijal ili lomljeni kamen.

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

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

Zahtijevane vrijednosti tehnićkih svojstava geotekstila s osnovnom ulogom odvajanja materijala razlićitih svojstava, u slućaju da odabir nije proveden prema vrijednostima definiranim u geotehnićkom 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 drđati 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 oćišćene i grubo izravnate. Ispunjavanje madraca materijalom za ispunu vrši se na za to predvićenim mjestima ili odmah na licu mjesta, na definitivnom polođuju svakog pojedinog madraca. Prije postavljanja gabionskih madraca mođe se na uređenu površinu tla postaviti geotekstil. Ako madraci završavaju izvan mjesta ugradnje, njihovo polaganje se obavlja pomoću odgovarajućih transportnih sredstava ili strojeva, odnosno iz plovnih objekata kad se štite površine ispod vode. Madraci ispunjeni odgovarajućim materijalom zatvaraju se i ućvršćuju žicom po bridovima te se gornja i donja mreža ućvršćuje žicom u ćvorovima na određenom rasteru.

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

Ako nije drugaćije određeno, ćelićnom žicom treba međusobno povezati susjedne madrace.

**Zahtjevi kakvoće**

Pletivo i spojni materijal za gabionske madrace moraju odgovarati zahtjevima kakvoće prema važećim normama, 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 predložiti nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

Kontrola kvalitete provodi se i prema projektu odnosno prema PKOK 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 građevnih proizvoda.

#### **Obračun radova**

Zaštita dna i pokosa kanala, pokosa nasipa i drugih površina gabionskim madracima obračunava se po metru kvadratnom gotove obloge. U cijenu je uključen sav rad i materijal prema opisu u ovoj točki, priprema i uređenje površina, dobava mreža, žice i ostalog potrebnog materijala, izrada žičanih madraca, njihov prijevoz na mjesto ugradnje, dobava i prijevoz kamenog ili šljunčanog materijala za ispunu madraca, ugradnja tog materijala u madrace, zatvaranje i učvršćivanje madraca žicom te polaganje madraca u definitivni položaj na suhom ili na vodi iz plovnog objekta .

Obračun količina provodi se prema projektu ili izmjerama na terenu, ako tako odluči nadzorni inženjer.

**4-09 ZAŠTITA DNA I POKOSA PRIRODNIM KAMENOM****4-09.1 ZAŠTITA DNA I POKOSA NASIPANJEM LOMLJENIM KAMENOM****Opis radova**

Ovaj rad obuhvaća zaštitu dna i pokosa vodotoka, kanala i drugih vodnih građevina nasipanjem i razgrtanjem lomljenog kamena po dnu i pokosu, odnosno na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera uz suglasnost projektanta. Ova zaštita primjenjuje se pri izradi novih kanala u suhom, a uz povoljne hidrološke uvjete te za sanaciju erodiranih kanala s trajnom vodom.

**Materijal**

Za ovu vrstu zaštite primjenjuje se 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, slijedećim normama HRN EN 1341, HRN EN 1926, HRN EN 1936, HRN EN 12370, HRN EN 12371, HRN EN 13755 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 izravnanjem 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.

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 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 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.

**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 građevnih proizvoda.

**Obračun radova**

Zaštita dna i pokosa vodotoka, kanala i drugih vodnih građevina nasipavanjem lomljenim kamenom obračunava se u kubičnim metrima ugrađenog kamena u oblogu, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

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



**4-09.2 ZAŠTITA DNA I POKOSA OBLAGANJEM LOMLJENIM KAMENOM****Opis radova**

Ovaj rad obuhvaća zaštitu dna i pokosa vodotoka, kanala i drugih vodnih građevina oblaganjem lomljenim kamenom na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera uz suglasnost projektanta.

**Materijal**

Za ovu vrstu zaštite primjenjuje se 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, sljedećim normama HRN EN 1341, HRN EN 1926, HRN EN 1936, HRN EN 12370, HRN EN 12371, HRN EN 13755 i ovim OTU-ima.

**Opis izvođenja radova**

Kamen se postavlja na prethodno ugrađenu podlogu od pijeska granulacije 0/5 mm, drobljene kamene sitnež ili druge, uz suglasnost nadzornog inženjera, prosječne debljine 3 do 5 cm.

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

Rad obuhvaća grubu neznatnu obradu lomljenog kamena nepravilnog, poligonalnog oblika. Ako se korišteni kamen lomi po plohi slojevitosti ili škrljavosti, 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 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 ( $\pm 1$  cm).

Reške između postavljenih kamenih elemenata ispunjavaju se: kamenom, drobljenom sitneži, rjeđe cementnom 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 i propise. Za oblaganje kanala kamenom upotrebljava se zdrav (jedar) kamen, postojan na atmosferske utjecaje, dimenzija određenih projektom.

Veličina lomljenog kamena je u tlocrtu manja od širine dna projektiranog kanala, a debljine ne veće od 20 cm.

Niveleta dna kanala treba biti izvedena s točnosti maksimalnog odstupanja ( $\pm 1$  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 građevnih 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 dna i pokosa vodotoka, kanala i drugih vodnih građevina, uključujući i izradu podloge obračunava se u metrima kvadratnim stvarno obložene površine mjereno prema razvijenoj površini kamene obloge mjerene po vanjskoj plohi obloge, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama..

U jediničnoj cijeni sadržani su iskop za temelj obloge, zatim odabir, dobava i obrada kamena, prijevoz i postavljanje kamena u oblogu te sav materijal, potreban pribor i alat te rad potreban za potpuno dovršenje obloge, opisan u ovom potpoglavlju kao i čišćenje jarka nakon završnih građevinskih radova.

Eventualni višak radova, koji bi nastao uslijed nepridržavanja zahtjeva, projekta i ovih OTU-a ne priznaje se kao višak ili kao dopunski rad.

**4-09.3 ZAŠTITA DNA I POKOSA OBLAGANJEM OBRADENIM KAMENOM****Opis radova**

Ovaj rad obuhvaća zaštitu dna i pokosa vodotoka, kanala i drugih vodnih građevina te zaštitu pokosa 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 način zaštite pokosa nasipa najčešće se 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.

**Materijal**

Za ovu vrstu zaštite primjenjuje se kameni materijal koji se upotrebljava za izradu nasipa 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 normama HRN EN 1341, HRN EN 1926, HRN EN 1936, HRN EN 12370, HRN EN 12371, HRN EN 13755. 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 u slučaju da odabir nije proveden prema vrijednostima definiranim u geotehničkom elaboratu provodi se prema ovim OTU-ima.

**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. Kameni elementi postavljaju se na prethodno izvedeni iskop i ugrađenu podlogu od pijeska granulacije 0/5 mm ili druge debljine 15 do 20 cm, 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.

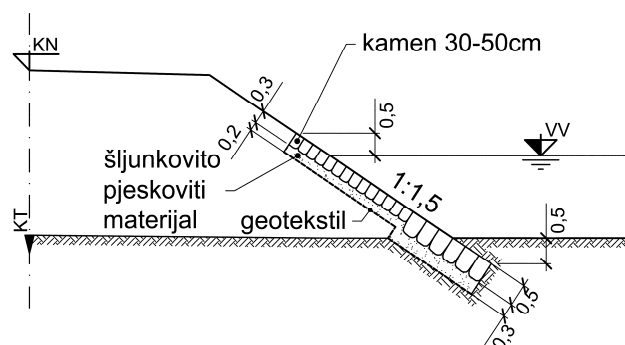
Oblaganje pokosa nasipa te dna i pokosa kanala obavlja se obrađenim kamenom u suho (slika 4-9-1) ili ispunom reški drobljenom kamenom sitneži, cementnim mortom ili drugim materijalom koji je definiran projektom, ako je nužno spriječiti prodiranje vode u tijelo nasipa ili vodne građevine. Dodirne površine kamena trebaju biti što veće. Na licu dna ili pokosa kamen se dotjeruje čekićem i šiljkom. Reške između kamenja ne smiju biti veće od 2 cm. Poslije polaganja kamen se nabija ručnim čekićima. Ovisno o namjeni, kamena obloga pokosa u blizini vodotoka može biti debljine 0,25 do 0,3 m ili debljine 0,4 do 0,6 m, što ovisi o brzini vode. 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 ukliješten 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 ( $\pm 1$  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 pokos i okolinu treba očistiti od kamenih otpadaka.

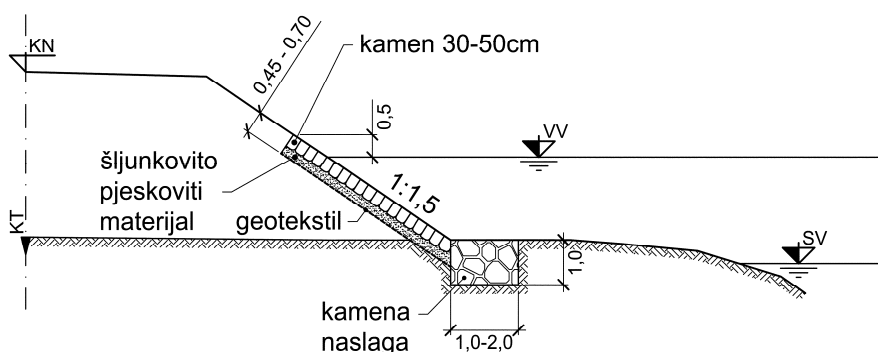


Slika 4-9-1 Osiguranje pokosa nasipa obrađenim kamenom

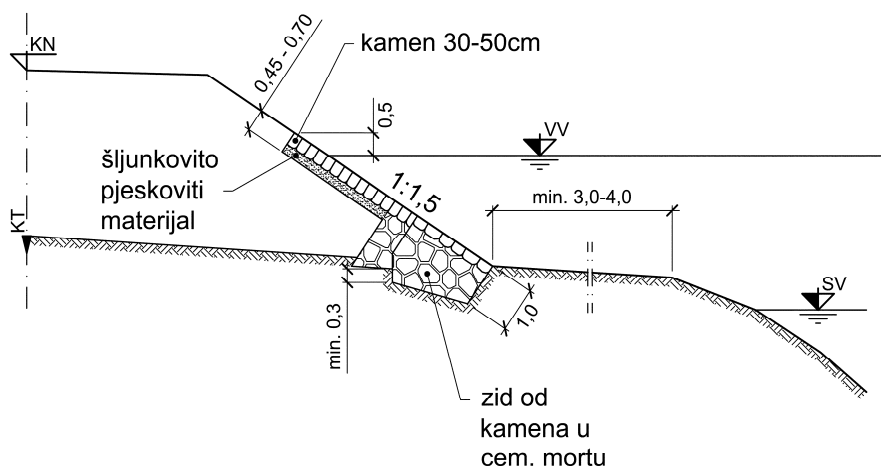
Tamo gdje je pokos nasipa ili kanala izložen djelovanju velike vode, kamena obloga se oslanja na nožicu nasipa:

- od kamene naslage izradene od krupnog i rukom složenog kamena (slika 4-9-2),
- od lomljenog kamena u cementnom mortu (slika 4-9-3),
- izrađenu kao zid od betona (slika 4-9-4).

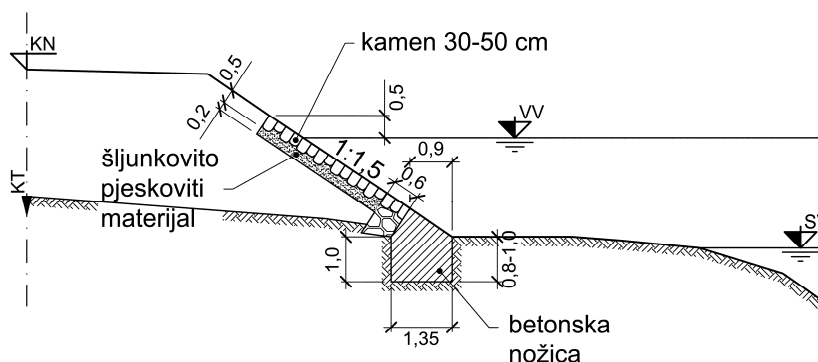
Nožica nasipa mora biti stabilna i otporna na djelovanje vanjskih utjecaja radi sprječavanja rušenja obloge.



Slika 4-9-2 Kamena obloga pokosa nasipa oslonjena na kamenu naslagu



Slika 4-9-3 Kamena obloga pokosa nasipa oslonjena na nožicu od kamena u cementnom mortu



Slika 4-9-4 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 ovih OTU-a predviđene za te materijale te važeće norme i propise.

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 standarda HRN U.M3.095. 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 ( $\pm 1$  cm) mjereno na svakom projektnom profilu, a po potrebi i gušće.

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

Kontrola kvalitete u svemu provodi se prema projektu, PKOK-a 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 građevnih 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 dna i pokosa vodotoka, kanala i drugih vodnih građevina te zaštitu pokosa nasipa oblaganjem kamenom obračunava se u kvadratnim metrima prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

U jediničnoj cijeni sadržani su iskop za temelj obloge, zatim odabir, dobava i obrada kamena, prijevoz i postavljanje kamena u oblogu, zapunjavanje reški te sav materijal i rad opisan u ovom potpoglavlju.

**4-10 ZAŠTITE DNA I POKOSA PREDGOTOVLJENIM BETONSKIM ELEMENTIMA****Opis radova**

Ovaj rad obuhvaća zaštitu dna i pokosa vodotoka, kanala i drugih vodnih građevina te zaštitu pokosa 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 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.

**Materijal**

Materijali potrebni za izradu zaštite su prirodni ili drobljeni pijesak ili sitniji šljunak koji se razastire u sloju po projektu ili podložni beton klase C12/15, predgotovljeni betonski elementi, materijal za ispunu reški te geotekstil. Obloga se izvodi od predgotovljenih betonskih elemenata kvalitete, dimenzija i oblika propisanih u projektu i mase, odnosno materijala za zapunjavanje reški. 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, u slučaju da odabir nije proveden prema vrijednostima definiranim u geotehničkom elaboratu, provodi se prema ovim OTU-ima.

**Opis izvođenja radova**

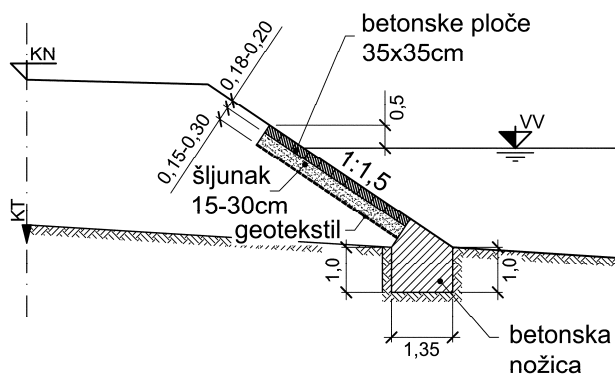
Oblaganje pokosa nasipa te dna i pokosa kanala obavlja se predgotovljenim betonskim elementima koji se postavljaju na prethodno uređenu površinu i ugrađenu podlogu od pijeska granulacije 0/5 mm minimalne debljine 15 ili podložnog betona C12/15, uz suglasnost nadzornog inženjera. Prije izrade podloge na koju se polažu predgotovljeni betonski elementi, nadzorni inženjer mora preuzeti uređenu površinu. Na uređenu površinu, prije postavljanja podloge od pjeskovito šljunkovitog materijala, može se postaviti sloj geotekstila koji služi kao filtar i sprječava odnošenje čestica zemlje iz nasipa pri promjeni vodostaja.

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 ili zapunjavaju cementnim mortom ili drobljenom kamenom sitneži.

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

Na slici 4-10-1 prikazana je obloga pokosa betonskim pločama.



Slika 4-10-1 Obloga pokosa betonskim pločama

### 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 predgotovljenim betonskim elementima mora biti isplanirana i zbijena prema zahtjevu projekta, odgovarajućih normi i ovih OTU-a te geodetski kontrolirana na svakom projektnom profilu.

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

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

Masa za zalijevanje razdjelnica mora zadovoljavati zahtjeve iz projekta, ovih OTU-a i norme HRN U.M3.095.

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

Kontrola kvalitete u svemu se provodi prema projektu, PKOK-a 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 građevnih 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 dna i pokosa vodotoka, kanala i drugih vodnih građevina te zaštitu pokosa nasipa oblaganjem prefabriciranim betonskim elementima obračunava se u kvadratnim metrima prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

U jediničnoj cijeni sadržani su iskop za temelj obloge, zatim dobava betonskih elemenata, prijevoz i postavljanje betonskih elemenata u oblogu, zapunjavanje reški te sav materijal i rad opisan u ovom potpoglavlju.



**4-11 ZAŠTITA DNA I POKOSA BETONOM MONOLITNO****Opis radova**

Ovaj rad obuhvaća zaštitu dna i pokosa 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.

**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 C12/15. 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.

**Opis izvođenja radova**

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

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

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 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 10 mm.

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, betonu klase C25/30 prema normama HRN EN 206-1, i nizom HRN EN 12390 te ovim OTU-ima.

Masa za zalijevanje razdjelnica mora zadovoljavati zahtjeve projekta, ovih OTU-a i HRN U.M3.095.

Kontrola kvalitete u svemu se provodi prema projektu, PKOK-a 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 građevnih 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**

Zaštićene površine dna i pokosa vodotoka, kanala i drugih vodnih građevina oblaganjem betonom monolitno obračunavaju se u kvadratnim metrima prema stvarno izvršenim radovima, a plaćaju po ugovorenim jediničnim cijenama.

U jediničnoj cijeni sadržan je iskop za temelj obloge, izrada obloge, zapunjavanje reški te sav materijal i rad opisan u ovom potpoglavlju.

**4-12 ZAŠTITA DNA I POKOSA MLAZNYM BETONOM****Opis radova**

Ovaj rad obuhvaća zaštitu ravnih i kosih površina kanala, vodotoka i drugih površina podložnih eroziji uslijed djelovanja od 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 zaštitama ne može postići zahtijevana učinkovitost zaštite navedenih površina.

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

**Materijali**

Za ovu vrstu zaštite potrebna su sidra, armaturne mreže, injekcijski mort i mlazni beton. Sidra se izrađuju od čeličnih žica  $\varnothing$  2;0 mm i potrebne čvrstoće. 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 vrste CEM I 32,5 ili drugi koji zadovoljavaju zahtjeve norme HRN EN 197-1. 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. Prije početka rada na ovoj zaštiti izvođač je dužan pribaviti potrebnu dokumentaciju o kakvoći za sve građevne materijale, kao i radnu recepturu mješavina u skladu sa uvjetima iz ovih OTU-a i predložiti ih nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

**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  $\varnothing$ 32 mm i dubine oko 0,20 m. 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. 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.

Kontrola kvalitete provodi se i 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 građevnih 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 sadržana je nabava i ugradba te sav rad i materijal 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 POKOSA GEOMREŽAMA****Opis radova**

Ovaj rad obuhvaća zaštitu pokosa nasipa, vodotoka i kanala te drugih kosih površina vodnih građevina geomrežama u funkciji osiguranja stabilnosti pokosa i kao ojačanja humusa, čime se smanjuje debljina humusnog sloja (debljina humusa je cca 5 cm) 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.

**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 sidara (klinova) u obliku slova "U" mreža se pričvršćuje za pokos.

Razmak i broj sidara određuje se na osnovi sljedećih parametara: visina i nagib pokosa, vrsta materijala iz kojeg je izveden pokos, opterećenje i dr.

Uobičajeni broj sidara (klinova) je 4 kom/m<sup>2</sup>, a izrađuju se od armaturnog čelika promjera 6-10 mm, dužine 50 cm, zašiljenih na kraju, radi lakšega pričvršćivanja za podlogu.

Položena geomreža učvršćuje se u kanalu pomoću klinova te se razmota niz pokos i učvršćuje klinovima na svaka 2-3 m, radi boljšega kontakta između tla i geomreže.

Na vrhu i dnu nasipa trebaju se iskopati kanali za sidrenje geomreža. Sidrenje se vrši pomoću klinova u kanalu dimenzija 0,20x0,25m, udaljenom od ruba pokosa cca. 25-30 cm, koji se po dnu i bočnim stranama obloži geomrežom te zapuni iskopanim materijalom. Geomreža se prije njenog sidrenja u donji kanal reže na željenu dužinu (pomoću škara ili rezača). Kanali za sidrenje trebaju se ispuniti iskopanim materijalom, a moguće je zapunjavanje i betonom ili kamenom.

Pri polaganju geomreža obvezatno ih treba preklopiti, i to najmanje 10 cm po dužini (vertikali) odnosno najmanje 5 cm po širini, a klinovi se pobijaju na razmaku od približno 1,5 m.

Nakon toga geomreža se prekrije i ispuni 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/m<sup>2</sup> ili se obavlja hidrosjetva.

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

**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 građevnih proizvoda.

**Obračun radova**

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

U jediničnoj cijeni sadržana je dobava i postava te sav rad opisan u ovom potpoglavlju, kao i potrebni materijal i prijevoz.

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.

**4-14 ZAŠTITA DNA I POKOSA ASFALTIRANJEM****Opis radova**

Ovaj rad obuhvaća zaštitu dna i pokosa kanala ili drugih 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 radi zaštite od tekućih ili stajaćih voda, 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.

**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 prosječne debljine 8 do 10 cm. Može se izvoditi kao jednoslojna od asfalt betona, kao dvoslojna s donjim bituminiziranim nosivim slojem prosječne debljine 8 cm na koji se postavlja sloj asfaltbetona 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 na pokosima i dnu kanala i drugih vodnih građevina 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.

Kontrola kvalitete u svemu se provodi prema projektu, PKOK-a, 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 građevnih 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 prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

U jediničnoj cijeni sadržana je izrada obloge te sav materijal i rad opisan u ovom potpoglavlju.



## 4-15 NORME I TEHNIČKI PROPISI

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

## NORME

HRN EN 998-2:2003.	Specifikacije morta za zide – 2. dio: Mort za zide (EN 998-2:2003)
HRN EN 10223-3:2002.	Proizvodi za metalne konstrukcije - Od nelegiranih konstrukcijskih čelika i sitnozrnatih čelika
HRN EN 10244-2:2001.	Čelična žica i žičani proizvodi. Obojenih metalne prevlake na čeličnoj žici. Cinka i cinkovih legura premaza
HRN EN 10223-4:2002.	Čelična žica i proizvodi od žice za ograde -- 4. dio: Zavarene čelične mreže za ograđivanje (EN 10223-4:1998.)
HRN EN 10218-2:2003.	Čelična žica i žičani proizvodi -- Općenito -- 2. dio: Žica, mjere i dopuštena odstupanja (EN 10218-2:1996.)
HRN EN 1179:2008.	Cink i cinkove legure -- Primarni cink (EN 1179:2003.)
HRN ENV 13670-1:2006.	Izvedba betonskih konstrukcija, ispitivanje građevina i održavanje građevina
HRN EN 10080:2005.	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – Općenito (EN 10080:2005.)
HRN EN 1997-1:2004. HRN EN 1997-2:2004.	Eurokod 7 – Geotehničko projektiranje
HRN EN 1537:2008.	Izvedba posebnih geotehničkih radova – Sidra u tlu i stijeni
HRN EN 206-1	Beton -- 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (uključuje amandmane A1:2004. i A2:2005.) (EN 206-1:2000.+A1:2004+A2:2005.)
HRN U.M3.095/64	Mase za zalijevanje sastavaka
HRN EN 197-1	Cement – 1.dio. Sastav, specifikacije i kriterij sukladnosti cementa opće namjene (uključuje amandman A1:2004.) (EN 197-1:2000.+A1:2004.)

## NORME ZA BETON

HRN EN 12390-1	Ispitivanje očvrsloga betona -- 1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe (EN 12390-1:2000.)
HRN EN 12390-1/AC	Ispitivanje očvrsloga betona -- 1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe (EN 12390-1:2000/AC:2004.)
HRN EN 12390-2	Ispitivanje očvrsloga betona -- 2. dio: Izradba i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće (EN 12390-2:2000.)
HRN EN 12390-3	Ispitivanje očvrsloga betona -- 3. dio: Tlačna čvrstoća ispitnih uzoraka (EN 12390-3:2001.)
HRN EN 12390-6	Ispitivanje očvrsloga betona -- 6. dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem ispitnih uzoraka (EN 12390-6:2000.)
HRN EN 12390-6/AC	Ispitivanje očvrsloga betona -- 6. dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem ispitnih uzoraka (EN 12390-

	6:2000/AC:2004.)
HRN EN 12390-7	Ispitivanje očvrslaga betona -- 7. dio: Gustoća očvrslaga betona (EN 12390-7:2000.)
HRN EN 12390-7/AC	Ispitivanje očvrslaga betona -- 7. dio: Gustoća očvrslaga betona (EN 12390-7:2000/AC:2004.)
HRN EN 12390-8	Ispitivanje očvrslaga betona -- 8. dio: Dubina prodiranja vode pod pritiskom (EN 12390-8:2000.)

#### NORME ZA GEOSINTETIKE

HRN EN ISO 9862:2005.	Geosintetici – Uzorkovanje i priprema ispitnih uzoraka (ISO 9862:2005.; EN ISO 9862:2005.), Geosynthetics – Sampling and preparation of test specimens (ISO 9862:2005.; EN ISO 9862:2005.)
HRN EN ISO 9863-1:2005.	Geosintetici – Određivanje debljine pri određenim tlakovima – 1. dio: Jednoslojni (ISO 9863-1:2005.; EN ISO 9863-1:2005.), Geosynthetics – Determination of thickness at specified pressures – Part 1: Single layers (ISO 9863-1:2005.; EN ISO 9863-1:2005.)
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.), Geosynthetics – Test method for the determination of mass per unit area of geotextiles and geotextile-related products (ISO 9864:2005.; EN ISO 9864:2005.)
HRN EN ISO 10318:2008.	Geosintetici – Nazivi i definicije (ISO 10318:2005.; EN ISO 10318:2005.), Geosynthetics – Terms and definitions (ISO 10318:2005.; EN ISO 10318:2005.)
HRN EN ISO 10319:2008.	Geosintetici – Vlačno ispitivanje na širokim trakama (ISO 10319:2008.; EN ISO 10319:2008.), Geosynthetics – Wide-width tensile test (ISO 10319:2008.; EN ISO 10319:2008.)
HRN EN ISO 10320:2001.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – Identifikacija na gradilištu (ISO 10320:1999.; EN ISO 10320:1999.), Geotextiles and geotextile-related products – Identification on site (ISO 10320:1999.; EN ISO 10320:1999.)
HRN EN ISO 10321:2008.	Geosintetici – Vlačno ispitivanje spojeva/šavova na širokim trakama (ISO 10321:2008.; EN ISO 10321:2008.), Geosynthetics – Tensile test for joints/seams by wide-width strip method (ISO 10321:2008.; EN ISO 10321:2008.)
HRN EN ISO 11058:2010.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – Određivanje vodopropusnosti okomito na ravninu, bez opterećenja (ISO 11058:2010.; EN ISO 11058:2010.), Geotextiles and geotextile-related products – Determination of water permeability characteristics normal to the plane, without load (ISO 11058:2010.; EN ISO 11058:2010.)

HRN EN 12224:2002.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Određivanje otpornosti na starenje (EN 12224:2000.), Geotextiles and geotextile-related products -- Determination of the resistance to weathering (EN 12224:2000.)
HRN EN 12225:2002.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Metoda za određivanje mikrobiološke otpornosti postupkom zakapanja u tlo (EN 12225:2000.), Geotextiles and geotextile-related products -- Method for determining the microbiological resistance by a soil burial test (EN 12225:2000.)
HRN EN 12226:2002.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Opći postupci za vrednovanje nakon ispitivanja postojanosti (EN 12226:2000.), Geotextiles and geotextile-related products -- General tests for evaluation following durability testing (EN 12226:2000.)
HRN EN ISO 12236:2008.	Geosintetici -- Ispitivanje statičkim probijanjem (CBR ispitivanje) (ISO 12236:2006.; EN ISO 12236:2006.) Geosynthetics -- Static puncture test (CBR test) (ISO 12236:2006.; EN ISO 12236:2006.)
HRN EN ISO 12956:2010.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Određivanje karakteristične veličine otvora (ISO 12956:2010.; EN ISO 12956:2010.), Geotextiles and geotextile-related products -- Determination of the characteristic opening size (ISO 12956:2010.; EN ISO 12956:2010.)
HRN EN ISO 12957-1:2005.	Geosintetici -- Određivanje značajka trenja -- 1. dio: Ispitivanje izravnim posmikom (ISO 12957-1:2005.; EN ISO 12957-1:2005.), Geosynthetics -- Determination of friction characteristics -- Part 1: Direct shear test (ISO 12957-1:2005.; EN ISO 12957-1:2005.)
HRN EN ISO 12957-2:2005.	Geosintetici -- Određivanje značajka trenja -- 2. dio: Ispitivanje na nagnutoj ravnini (ISO 12957-2:2005.; EN ISO 12957-2:2005.), Geosynthetics -- Determination of friction characteristics -- Part 2: Inclined plane test (ISO 12957-2:2005.; EN ISO 12957-2:2005.)
HRN EN ISO 12958:2010.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Određivanje kapaciteta otjecanja vode u ravnini (ISO 12958:2010.; EN ISO 12958:2010.), Geotextiles and geotextile-related products -- Determination of water flow capacity in their plane (ISO 12958:2010.; EN ISO 12958:2010.)
HRN EN 13251/A1:2005.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu pri izvođenju zemljanih radova, temelja i potpornih konstrukcija (EN 13251:2000./A1:2005.), Geotextiles and geotextile-related products -- Required characteristics for use in earthworks, foundations and retaining structures (EN 13251:2000./A1:2005.)
HRN EN 13251:2002.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu pri izvođenju zemljanih

	radova, temelja i potpornih konstrukcija (EN 13251:2000.), Geotextiles and geotextile-related products -- Characteristics required for use in earthworks, foundations and retaining structures (EN 13251:2000.)
HRN EN 13252/A1:2005.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu u drenažnim sustavima (EN 13252:2000./A1:2005.), Geotextiles and geotextile-related products -- Required characteristics for use in drainage systems (EN 13252:2000./A1:2005.)
HRN EN 13252:2002.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu u drenažnim sustavima (EN 13252:2000.), Geotextiles and geotextile-related products -- Characteristics required for use in drainage systems (EN 13252:2000.)
HRN EN 13253/A1:2005.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu u sustavima kontrole vanjske erozije (EN 13253:2000/A1:2005.), Geotextiles and geotextile-related products -- Required characteristics for use in external erosion control systems (EN 13253:2000/A1:2005.)
HRN EN 13253:2002.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu u zaštiti od erozije (zaštita obale, obaloutvrde) (EN 13253:2000.), Geotextiles and geotextile-related products -- Characteristics required for use in erosion control works (coastal protection, bank revetments) (EN 13253:2000.)
HRN EN 13254/A1:2005.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji akumulacijskih jezera i brana (EN 13254:2000./A1:2005.), Geotextiles and geotextile-related products -- Characteristics required for use in the construction of reservoirs and dams (EN 13254:2000./A1:2005.)
HRN EN 13254/AC:2004.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji akumulacijskih jezera i brana (EN 13254:2000./AC:2003.), Geotextiles and geotextile-related products -- Characteristics required for use in the construction of reservoirs and dams (EN 13254:2000./AC:2003.)
HRN EN 13254:2002.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji akumulacijskih jezera i brana (EN 13254:2000.), Geotextiles and geotextile-related products -- Characteristics required for use in the construction of reservoirs and dams (EN 13254:2000.)
HRN EN 13255/A1:2005.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji kanala (EN 13255:2000./A1:2005.), Geotextiles and geotextile-related products -- Characteristics required for use in the construction of canals (EN 13255:2000./A1:2005.)

HRN EN 13255/AC:2004.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji kanala (EN 13255:2000./AC:2003.), Geotextiles and geotextile-related products -- Characteristics required for use in the construction of canals (EN 13255:2000/AC:2003.)
HRN EN 13255:2002.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Zahtijevana svojstva za uporabu pri izgradnji kanala (EN 13255:2000.), Geotextiles and geotextile-related products -- Characteristics required for use in the construction of canals (EN 13255:2000.)
HRN EN ISO 13428:2005.	Geosintetici -- Određivanje učinkovitosti zaštite geosintetikom od oštećenja udarcem (ISO 13428:2005.; EN ISO 13428:2005.), Geosynthetics -- Determination of the protection efficiency of a geosynthetic against impact damage (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.), Geotextiles and geotextile-related products -- Determination of tensile creep and creep rupture behaviour (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.), Geosynthetics -- Dynamic perforation test (cone drop test) (ISO 13433:2006.; EN ISO 13433:2006.)
HRN EN ISO 13437:2002.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Metoda za ugradnju uzoraka u tlo, vađenje uzoraka iz tla i ispitivanje uzoraka u laboratoriju (ISO 13437:1998.; EN ISO 13437:1998.), Geotextiles and geotextile-related products -- Method for installing and extracting samples in soil, and testing specimens in laboratory (ISO 13437:1998.; EN ISO 13437:1998.)
HRN EN ISO 13438:2005.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Selektivna ispitna metoda za određivanje otpornosti na oksidaciju (ISO 13438:2004.; EN ISO 13438:2004.), Geotextiles and geotextile-related products -- Screening test method for determining the resistance to oxidation (ISO 13438:2004.; EN ISO 13438:2004.)
HRN EN 14030:2004.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Selektivna metoda ispitivanja za određivanje otpornosti prema kiselim i lužnatim tekućinama (ISO/TR 12960:1998., preinačena; EN 14030:2001.+A1:2003.), Geotextiles and geotextile-related products -- Screening test method for determining the resistance to acid and alkaline liquids (ISO/TR 12960:1998., modified; EN 14030:2001.+A1:2003.)
HRN CEN/TR 15019:2005.	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom -- Kontrola kvalitete na gradilištu (CEN/TR 15019:2005.), Geotextiles and geotextile-related products -- On-site

	quality control (CEN/TR 15019:2005.)
HRN ENV 13670-1:2006.	Izvedba betonskih konstrukcija, ispitivanje građevina i održavanje građevina

**NORME ZA KAMEN**

HRN EN 12371:2010.	Metode ispitivanja prirodnog kamena -- Određivanje otpornosti na smrzavanje (EN 12371:2010.)
HRN EN 12370:1999.	Metode ispitivanja prirodnoga kamena -- Određivanje otpornosti na kristalizaciju soli (EN 12370:1999.)
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 12372:2008.	Metode ispitivanja prirodnoga kamena -- Određivanje čvrstoće pri savijanju pod koncentriranim opterećenjem (EN 12372:2006.)
HRN EN 12059:2008.	Proizvodi od prirodnog kamena -- Dimenzionirani obrađeni kamen -- Zahtjevi (EN 12059:2008.)
HRN EN 12407:2008.	Metode ispitivanja prirodnoga kamena -- Petrografsko ispitivanje (EN 12407:2007.)
HRN EN 12440:2008.	Prirodni kamen -- Kriteriji za utvrđivanje nazivlja (EN 12440:2008.)
HRN EN 13373:2003.	Ispitne metode prirodnog kamena -- Određivanje geometrijskog oblika kamenih elemenata (EN 13373:2003.)
HRN EN 13755:2008.	Ispitne metode prirodnoga kamena -- Određivanje upijanja vode pri atmosferskom tlaku (EN 13755:2008.)
HRN EN 13919:2003.	Ispitne metode prirodnog kamena -- Određivanje otpornosti na SO <sub>2</sub> u vlažnim uvjetima (EN 13919:2002.)
HRN EN 14066:2003.	Ispitne metode prirodnog kamena -- Određivanje otpornosti na starenje od toplinskih promjena (EN 14066:2003.)
HRN EN 14147:2004.	Ispitne metode prirodnog kamena -- Određivanje otpornosti na starenje pri djelovanju raspršene solne otopine (EN 14147:2003.)
HRN EN 14157:2008.	Ispitne metode prirodnoga kamena -- Određivanje otpornosti na abraziju (EN 14157:2004.)
HRN EN 14581:2008.	Metode ispitivanja prirodnoga kamena -- Određivanje koeficijenta linearnog termičkog širenja (EN 14581:2004.)
HRN EN 13383-1:2003.	Kamenozaštite - 1. dio: Specifikacije (EN 13383-1:2002.)
HRN EN 13383-1:2003/AC:2006.	Kamenozaštite -- 1. dio: Specifikacije (EN 13383-1:2002/AC:2004.)
HRN EN 1341	Ploče od prirodnog kamena za vanjsko popločivanje -- Zahtjevi i metode ispitivanja (EN 1341:2001.)

**TEHNIČKI PROPISI**

1.	Tehnički propis za zidane konstrukcije	01/07
2.	Tehnički propis za betonske konstrukcije	139/09,14/10,125/10
3.	Tehnički propis za čelične konstrukcije	112/08,125/10

---

4.	Tehnički propis za spregnute konstrukcije od čelika i betona	119/09,125/10
5.	Tehnički propis za drvene konstrukcije	121/07,58/09,125/10
6.	Tehnički propis o građevnim proizvodima	33/10
7.	Tehnički propis o izmjeni i dopuni tehničkog propisa o građevnim proizvodima	87/10

---