

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

**KNJIGA 1**

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

**14. POGLAVLJE**

**RADOVI NA REGULACIJI VODOTOKA**

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE

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

Koordinator: prof. dr. sc. Stjepan Bezak, dipl. ing. građ.  
Voditelj izrade: Milan Marinac, dipl. ing. građ.

Zagreb, prosinac 2010.

## **14. POGLAVLJE**

# **RADOVI NA REGULACIJI VODOTOKA**

## SADRŽAJ

<b>14-00</b>	<b>OPĆE NAPOMENE</b> .....	14-1
	14-00.1 DEFINICIJE .....	14-1
	14-00.2 OPĆENITO .....	14-5
<b>14-01</b>	<b>DEPONIJE LOMLJENOG KAMENA</b> .....	14-7
	14-01.1 IZRADA DEPONIJE .....	14-7
<b>14-02</b>	<b>IZRADA OBALOUTVRDE</b> .....	14-9
	14-02.1 OBALOUTVRDA OD LOMLJENOG KAMENA .....	14-9
	14-02.1.1 Izrada temeljne nožice obaloutvrde od lomljenog kamena .....	14-11
	14-02.1.2 Izrada temeljne nožice obaloutvrde od betona .....	14-13
	14-02.2 OBALOUTVRDA OD BETONSKIH ELEMENATA.....	14-14
	14-02.3 OBALOUTVRDA OD GABIONSKIH MADRACA .....	14-16
	14-02.4 RADOVI NA IZRADI FAŠINA I FAŠINSKIH KOPA .....	14-20
	14-02.4.1 Izrada fašina .....	14-20
	14-02.4.2 Izrada fašinskih koba .....	14-21
<b>14-03</b>	<b>IZRADA PARALELNE GRAĐEVINE</b> .....	14-23
	14-03.1 STROJNA IZRADA TIJELA PARALELNE GRAĐEVINE .....	14-23
	14-03.1.1 Strojna izrada tijela paralelne građevine plovnim bagerom .....	14-23
	14-03.1.2 Strojna izrada tijela paralelne građevine s obale .....	14-24
<b>14-04</b>	<b>IZRADA PERA</b> .....	14-26
	14-04.1 IZRADA TIJELA PERA .....	14-26
	14-04.1.1 Strojna izrada tijela pera prema zadanom profilu .....	14-26
	14-04.1.2 Dobava i ugradnja kamene sitneži po gornjoj površini pera ....	14-27
<b>14-05</b>	<b>IZRADA PROKOPA</b> .....	14-29
	14-05.1 STROJNI ISKOP ZEMLJE ZA KINETU PROKOPA .....	14-29
	14-05.2 STROJNI ISKOP ZEMLJE S OBLIKOVANJEM PROFILA ISKOPA .....	14-30
<b>14-06</b>	<b>IZRADA REŠETKASTE REGULACIJSKE GRAĐEVINE</b> .....	14-32
	14-06.1 IZRADA DRVENIH PILOTA .....	14-32
	14-06.2 IZRADA DRVENE RAZUPORE .....	14-34
	14-06.3 IZRADA PODUŽNIH DRVENIH ELEMENTA .....	14-35
<b>14-07</b>	<b>IZRADA REGULACIJSKE PREGRADE NA RIJEKAMA</b> .....	14-37
	14-07.1 IZRADA TIJELA PREGRADE .....	14-37
	14-07.1.1 Strojna izrada uglavka regulacijske pregrade u obalu lomljenim kamenom .....	14-37
	14-07.1.2 Strojna izrada tijela pregrade prema zadanom profilu pomoću plovnog bagera .....	14-38
	14-07.1.3 Strojna izrada tijela pregrade nasipanjem pomoću	

	transportne mehanizacije s čela.....	14-40
	14-07.1.4 Dobava i ugradnja kamene sitneži po pokosu s uzvodne strane i po kruni pregrade .....	14-42
<b>14-08</b>	<b>IZRADA RIJEČNIH REGULACIJSKIH PRAGOVA .....</b>	<b>14-44</b>
	14-08.1 IZRADA TIJELA PREGRADE .....	14-44
	14-08.1.1 Strojna izrada uglavka regulacijskog praga u obalu lomljenim kamenom .....	14-44
	14-08.1.2 Strojna izrada tijela regulacijskog riječnog praga pomoću plovnog bagera .....	14-45
	14-08.1.3 Izrada tijela regulacijskog riječnog praga nasipanjem lomljenog kamena iz plovila s pomičnim dnom .....	14-47
<b>14-09</b>	<b>IZRADA WOLFOVIH ODBOJA .....</b>	<b>14-50</b>
	14-09.1 IZRADA DRVENIH PILOTA .....	14-50
	14-09.1.1 Izrada i zabijanje drvenih pilota .....	14-50
	14-09.1.2 Pričvršćivanje drvene razupore između pilota dvorednih Wolfovih odboja .....	14-52
	14-09.2 IZRADA ZAVJESE .....	14-53
	14-09.2.1 Izrada zavjese od fašinskih snopova .....	14-53
<b>14-10</b>	<b>IZRADA TRAVERZE .....</b>	<b>14-57</b>
	14-10.1 IZRADA TIJELA TRAVERZE .....	14-57
	14-10.1.1 Strojna izrada tijela traverze prema zadanom profilu .....	14-57
	14-10.1.2 Dobava i ugradnja kamene sitneži po gornjoj površini traverze .....	14-58
<b>14-11</b>	<b>REGULACIJA BUJICA .....</b>	<b>14-60</b>
	14-11.1 IZRADA BUJIČNIH PREGRADA .....	14-60
	14-11.1.1 Betonske bujične pregrade .....	14-60
	14-11.1.2 Zidane kamene pregrade .....	14-61
	14-11.1.3 Nasute kamene pregrade .....	14-63
	14-11.1.4 Gabionske pregrade.....	14-64
	14-11.1.5 Drvene pregrade.....	14-65
	14-11.1.6 Kombinirane pregrade od drvenih pilota i kamena .....	14-66
	14-11.1.7 Zemljane pregrade s betonskom jezgrom .....	14-68
	14-11.1.8 Pregrade od gotovih armiranobetonskih elemenata i kamena	14-70
	14-11.1.9 Izrada trupa i ostalih dijelova pregrade od gabiona .....	14-71
	14-11.1.10 Izrada drvene pregrade .....	14-73
	14-11.1.11 Pregrade od drvenih pilota i kamene ispune .....	14-74
	14-11.2 IZRADA KONSOLIDACIJSKIH POJASEVA .....	14-77
	14-11.2.1 Konsolidacijski pojas zidan od kamena .....	14-77
	14-11.2.2 Konsolidacijski pojas od betona .....	14-78
	14-11.2.3 Izrada tijela konsolidacijskog pojasa .....	14-79
	14-11.3 IZRADA BUJIČNIH RAMPI .....	14-87
	14-11.3.1 Bujična rampa zidana od kamena (tip a) .....	14-87
	14-11.3.2 Betonska bujična rampa (tip b) .....	14-88
	14-11.4. ZAŠTITA DNA I POKOSA KORITA .....	14-90
	14-11.4.1 Zaštita korita kamenim blokovima .....	14-90
	14-11.4.2 Zaštita korita gabionskim madracima .....	14-92
<b>14-13</b>	<b>NORME I TEHNIČKI PROPISI .....</b>	<b>14-95</b>

## 14. POGLAVLJE

### RADOVI NA REGULACIJI VODOTOKA

#### 14-00 OPĆE NAPOMENE

U ovom 14. poglavlju OTU-a propisuju se minimalni zahtjevi kakvoće za materijale, proizvode i radove koji se koriste kod izvođenja radova na regulaciji vodotoka. OTU-i su pisani na način da su dio ugovora, a da se uvjeti koji se odnose na posebne radove uključe u ugovor kao Posebni tehnički uvjeti (PTU).

Materijali, proizvodi, oprema i radovi moraju biti izrađeni u skladu s važećim zakonima, 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 izvan snage, važit će zamjenjujuća norma ili propis.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, 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.

Skice i opisi obrađenih građevina sastavni su dio Priloga A.

#### 14-00.1 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.

**Bočni zid rampe** je konstrukcija koja bočno formira oblik korita u području rampe.

**Bujica** u hidrauličkom smislu označava brzi tok vode. U prirodoslovnom, hidrotehničkom i vodoprivrednom smislu bujica je prirodni brdski vodotok čiji su nagibi sliva i korita veliki, poplave iznenadne i nagle i koji pronosi znatne količine nanosa pokrenutog izrazitim erozijskim procesima na slivu te taj nanos taloži u pribrdskim ravninama.

**Bujične rampe** su građevine pomoću kojih se spajaju dvije vodne razine u svrhu zaštite korita od pojačanog erozijskog djelovanja tekuće vode koje se javlja na takovom mjestu. Tečenje je silovito, odvija se uz djelomičan gubitak kinetičke energije toka.

**Čep** je cijevni propust kroz koji voda kanala ili vodotoka gravitacijski istječe kroz nasip u prijemnik, a svojom opremom isključuje mogućnost povratnog tečenja. Jednostruki, dvostruki ili višestruki čep je čep s jednim, dva ili više usporedno položenih cjevovoda u sklopu jedne građevine.

**Deponije (kamene naslage)** su građevine (prostorne „figure“) koje se izvode uzduž dijela regulacijske linije nove obale sa svrhom da se dio postojećeg obalnog kopna podložnog i izloženog fluvijalnoj eroziji (podlokavanju, potkopavanju) stabilizira na liniji nove obale. To se ostvaruje tako što se deponija uruši na novi obalni pokos formiran podlokavanjem stare obale te ga tako zaštititi od daljnje erozije. Ovaj tip građevine je

najčešće korišten vid formiranja konačne linije obale pri implementaciji prokopa na vodotoku.

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

**Humus** je površinski sloj tla koji sadrži organske tvari u takvoj količini da mu u građevinskom smislu daju nepovoljna svojstva.

**Inundacija** je uže ili šire područje uz korito vodotoka u koje se izljevaju njegove velike vode. Kod vodotoka s izvedenim nasipima za zaštitu od poplava, inundacijom se naziva područje od obale korita vodotoka do nasipa, a ako zaštitnih nasipa nema, cijelo poplavno područje vodotoka naziva se njegovom prirodnom inundacijom.

**Iskop stepenica** je iskop stepeničastog oblika na nagnutim tlima radi temeljenja nasipa ili drugih vodno-gospodarskih građevina.

**Konsolidacijski pojasevi** su poprečne građevine bez slobodne (korisne) visine čiji se gornji rub izvodi u ravnini profila korita. Konsolidacijski pojas u koritu vodotoka odnosi se na kraću dionicu na kojoj je izvedeno zaštitno oblaganje korita ili izvedbom od npr. niza stabilizacijskih pragova po dnu i pokosima korita. Zadaća im je stabilizacija određene dionice bujičnog korita u uzdužnom i poprečnom smislu.

**Kameni nabačaj** postavlja se uzvodno duž cijelog pregradnog zida radi zaštite pregrade od udaraca kamenja koje bujica valja.

**Koordinate** su numerički podaci za točke u važećem geodetskom sustavu izmjere.

**Korito rijeke** je prirodno udubljenje na zemljinoj površini nastalo erozijskim djelovanjem većih količina vode koje u tom koritu teku pod djelovanje sile gravitacije.

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

**Niveleta kanala** je linija koja duž kanala definira kote njegovog dna. Prikazuje se na uzdužnom profilu.

**Obaloutvrde** su građevine na obalama riječnih korita kojima se obala štiti od erozije, umiruje vodni tok uz obalu i postiže geometrijski pravilan oblik obale.

**Osiguranje kakvoće/kvalitete** je skup planiranih i sustavnih aktivnosti primijenjenih radi stjecanja povjerenja da će proizvod, postupak ili usluga udovoljiti zahtjevima kakvoće iz zakona, propisa, norme i projekta.

**Pregrade** su poprečne građevine čija je zadaća smanjenje brzine toka vode u bujicama čime se zaustavlja i deponira bujični nanos. Visine pregrada su 2 i više metara i konsolidiraju poprečni profil bujičnog korita u uzdužnom i poprečnom smislu.

**Projekt organizacije građenja** je tehničko-ekonomski elaborat kojim se definira organizacija i tehnologija građenja.

**Prokopi** su regulacijski zahvati presjecanja meandara kojima se skraćuje trasa riječnog toka i povećava propusna moć riječnog korita u pogledu protoka vode, pronosa nanosa (i leda)

**Pripremni radovi** obuhvaćaju sve aktivnosti, prema projektu organizacije građenja, koji su neophodni za pripremu i organizaciju gradilišta te izvođenje glavnih građevinskih i drugih radova.

**Pasica praga** je uska traka na dnu korita poprečna na smjer toka koja služi kao posebna zaštita praga od erozije.

**Pasica pokosa** je uska traka na dnu korita duž nožice pokosa koji je posebno zaštićen ili stabiliziran.

**Preljevni zid stepenice** je potporna gravitaciona konstrukcija koja, poprečno na smjer toka, pridržava tlo uzvodnog (višeg) djela korita. Pomoću tog zida ostvaruje se koncentracija pada nivelete dna vodotoka, pa se preko njega voda prelijeva. Najčešće se izvodi od betona ili se zida od poluobrađenog kamena, a često se radi i od gabionskih sanduka punjenih lomljenim kamenom.

**Nalazište** je posebno određeno mjesto s kojeg se uzima prirodni materijal za nasipavanje zbog nedostatka iskopanog materijala ili je pak tlo iz iskopa nepovoljno za nasipavanje.

**Retencijske konturne građevine** su malene akumulacije oborinske vode na nagnutom terenu, veličine manjeg kanala, koje služe zaustavljanju površinskog otjecanja i smanjivanju erozije. To se postiže pomoću jedne od sljedećih tipova građevina:

- retencijski konturni kanal,
- retencijski konturni nasip,
- retencijski konturni pleter ili pleter ojačan nasipom,
- retencijski konturni zidić od kamena.

Retencijski konturni kanal i nasip primjenjuju se kod koherentnih tala, pleteri kod rastresitih tala, a zidić od kamena u kraškom terenu.

**Rampa** je dio konstrukcije na kojem se, u principu, ostvaruje silovito tečenje s velikom erozijskom snagom toka. Najčešće se izvodi od betona ili se zida od poluobrađenog kamena.

**Riječni pragovi** su poprečne regulacijske građevine pomoću kojih se u pojedinim poprečnim profilima vodotoka stabilizira ili utvrđuje dno korita na projektiranoj koti. Svrha izgradnje pragova u nizu je da se stabilizira uzdužni profil korita vodotoka na potezu izgradnje. Na potezima velikih dubina vodotoka pragovi se koriste da bi uzrokovali naplavlivanje riječnog dna nanosom. Ovisno o erozijskim i morfološkim karakteristikama vodotoka te konkretnim lokalnim uvjetima, postoje razne mogućnosti konstruktivnih rješenja i tehnologije izgradnje pragova.

**Snimak izvedenog stanja** je sveobuhvatni geodetski elaborat koji prikazuje konačno stanje građevina u prostoru.

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

**Stepenica** je vodna građevina koja se izvodi na mjestu denivelacije dna kanala u svrhu njegove zaštite od pojačanog erozijskog djelovanja tekuće vode koje se javlja na takvom mjestu.

Klasična (uobičajena) stepenica - najčešće se izvodi od betona, ali često i od gabiona ili je zidana od kamena, a moguća je i kombinacija ovih materijala.

Stepenica s kruškolikom bučnicom - najčešće se izvodi od kamena u cementnom mortu, no moguće su i razne druge obloge kruškoliko oblikovane bučnice. Oblikovanje bučnice provodi se prema preporukama u stručnoj literaturi.

**Tijelo pera** je glavni dio konstrukcije te građevine. Moguća su mnoga vrlo različita inženjerska rješenja ove konstrukcije, što prvenstveno zavisi o hidrološkim, hidrauličkim i riječno-morfološkim karakteristikama vodotoka, ali i o drugim građevinsko-ekonomskim uvjetima.

**Tijelo obaloutvrde** je glavni dio konstrukcije te građevine. Moguća su mnoga vrlo različita inženjerska rješenja te konstrukcije, što prvenstveno ovisi o hidrološkim, hidrauličkim i riječno-morfološkim karakteristikama vodotoka, ali i o drugim građevinsko-ekonomskim uvjetima. Najčešće se izvodi od kamena, betona, fašina, tonjača (punjenih fašina), punjenih valjaka, gabiona, drveta, čelika, sintetičkih i drugih materijala.

**Tlo, zemljište** je dio površinskog dijela zemljine kore nastao trošenjem stijene, taloženjem čestica iz vode i zraka ili raspadom biljne mase.

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

**Traverze** su vodene građevine u konkavnoj krivini riječnog toka. Grade se okomito na paralelnu građevinu koju povezuju s obalom. To je masivna građevina, uglavnom od kamena, kao i paralelna građevina, s dobro utvrđenim korijenom u obali. Funkcija paralelne građevine s traverzama je smanjenje širine korita za malu vodu na projektiranu veličinu. To se postiže smanjivanjem brzine vode odnosno zamuljivanjem pravokutnih polja što ih formiraju paralelene građevine s traverzama. Proces zamuljivanja nastaje prelijevanjem vode preko traverze, a može se pospješiti ostavljanjem otvora u paralelnoj građevini (T ili L pero).

**Vodotok** podrazumijeva prirodno ili umjetno korito i vodu koja u tom koritu teče pod utjecajem gravitacije.

**Zaštita dna i pokosa kanala** je hidrotehnička mjera kojom se sprječava erozija korita i osigurava njegova stabilnost. Provodi se na različite načine kao zasijavanje travom,

oblaganje busenom, oblaganje sintetičkim materijalima, betoniranjem obloge svježim betonom, oblaganje betonskim prizmama ili drukčijim prefabrikatima, oblaganje kamenom (nasipanjem, slobodno složenim ili u cementnom mortu), zaštita gabionima, asfaltiranjem te u raznim kombinacijama navedenih i drugih načina zaštite.

**14-00.2 OPĆENITO**

Svi sudionici u planiranju, projektiranju, građenju, izvođenju radova i održavanju regulacijskih vodnih građevina dužni su se pridržavati odredbi Zakona o vodama (ZOV), Zakona o prostornom uređenju i gradnji (ZOPUG), Zakona o građevnim proizvodima (ZOGP) i propisa donesenih na temelju tih Zakona te ostalih zakona, propisa, normi, uredbi i pravilnika koji se odnose posredno ili neposredno na planiranje, projektiranje, građenje, uporabu građevnih proizvoda, izvođenje radova te održavanje regulacijskih vodnih građevina.

Tehnička svojstva uporabljenog građevnog proizvoda moraju biti takva da uz propisanu ugradnju sukladno namjeni građevine, uz propisano, odnosno projektom određeno održavanje podnose sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaja okoline tako da građevina u koju je ugrađen tijekom projektiranog roka uporabe ispunjava bitne zahtjeve za građevinu. Građevni proizvod mora ispunjavati i zahtjeve posebnog propisa kojim se prenosi direktiva Europske unije koja se odnosi na pitanja koja nisu uređena Zakonom o građevnim proizvodima (ZOGP).

Radovi koji se izvode na izradi regulacijskih građevina moraju se izvoditi u skladu s projektnom dokumentacijom, važećim zakonima, tehničkim propisima i normama te prema uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih Općih tehničkih uvjeta.

Pripremni radovi za izvođenje regulacijskih građevina sastoje se od geodetskog određivanja položaja tih građevina u prostoru, tj. iskolčenja ili nekog primjerenijeg načina označavanja njihove projektirane trase i planuma te od pripreme i organizacije gradilišta za njihovo izvođenje.

Prije nastavka provedbe pripremnih radova, potrebno je provesti geodetsko snimanje aktualnog stanja te provesti usporedbu s podlogama iz glavnog projekta. Budući da je realno očekivati pojavu odstupanja pri usporedbi ova dva stanja, potrebno je potom uskladiti tehnička rješenja u projektnoj dokumentaciji (izmjene i dopune projekta) respektirajući nove spoznaje o stanju korita.

Za iskolčenje (označavanje) regulacijskih građevina potrebno je prethodno povući geodetski vlak te osigurati poligone točke tog vlaka i vezati ih na stalne repere.

Označavanje (markacija) trase i planuma regulacijskih građevina koje se izvode u koritu vodotoka treba biti takvo da postojeći riječni tok ne može uništiti te oznake za vrijeme izvođenja gradnje.

Način označavanja trase, kako regulacijskih građevina u koritu vodotoka tako i onih na obali (deponije, obaloutvrde, nasipi), treba biti usklađen s tehnologijom izvođenja građevine tako da bi te oznake bile što manje ugrožene tijekom izvođenja građevinskih radova.

Za slučaj uništenja, oznake moraju biti geodetski osigurane tako da se mogu lako obnoviti. Kod definiranja položaja regulacijskih građevina u koritu vodotoka označavanje može biti otežano zbog znatnih brzina toka i dubine vode. U takvim slučajevima položaj je građevine potrebno odrediti prikladnom geodetskom tehnikom preko stalnih točaka na obalama korita.

Priprema i organizacija gradilišta za izvođenje regulacijskih građevina treba biti riješena i prikazana u izvedbenom projektu regulacije, posebno glede izrade, skladištenja i ugradbe specifičnih materijala te proizvoda i izrađevina od tih materijala.

Naročito se to odnosi na:

- kamen, kao osnovni materijal koji se koristi pri njihovoj izgradnji (bitan je odabir kamena kvalitete primjerene zahtjevima iz projekta, lokacija njegova deponiranja bilo za neposrednu ugradnju ili za izradu složenijih izrađevina za ugradnju – tonjače i sl., a da pri tom ne dođe do negativnog utjecaja na vodni režim jer se najčešće radi o inundacijskom prostoru i dr.)
- primjenu pruća i izradu izrađevina od pruća, tj. koba, fašina, tonjača, punjenih košara i valjaka te izradu madraca;
- primjenu sintetičkih proizvoda, tj. geosintetika, plastičnih folija, pletiva od plastike i dr.;
- proizvode i izradu izrađevina od sintetičkih materijala, npr. gabionskih košara od plastičnih pletiva, punjenih valjaka i tonjača od armiranog geotekstila, izradu madraca od geotekstila i dr.;
- proizvode i izradu izrađevina od žice i žičanog pletiva, npr. gabiona i gabionskih madraca i dr.;
- gotove proizvode od betona ili izradu specijalnih elemenata od betona, npr. prefabriciranih elemenata za rešetkaste gravitacione konstrukcije regulacijskih građevina, elemenata za specijalne gradnje u koritu vodotoka (npr. usmjerivače toka), specijalnih elemenata tipa tetraedara, tetrapoda i slično.

Pripremni radovi, zemljani radovi, armirački radovi, betonski radovi, tesarski radovi i skele, polaganje geotekstila i geomreža, zidarski radovi, bravarski radovi, geotehnički radovi, gradilišni transporti, zaštite ravnih i kosih površina vodotoka, nasipa i kanala, zaštitne mjera uzgoja i sječe drveća i drugog raslinja i ostali radovi izvode se u skladu s uvjetima iz ovih OTU-a.

Materijali, proizvodi i izrađevine moraju biti zadovoljavajuće kakvoće i izrađene u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovih OTU-a.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu sa važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**14-01 DEPONIJE LOMLJENOG KAMENA****Općenito**

Rad na izradi deponije od lomljenog kamena sastoji se od zemljanih radova i radova na samoj izradi deponije u skladu s projektom. Obzirom da su uvjeti zemljanih radova opisani u Poglavlju 2 ovih OTU-a, ovdje će biti opisan samo rad na izradi deponije.

Prije početka radova, izvođač mora nadzornom inženjeru predati na odobrenje Projekt organizacije građenja (POG) s prijedlogom tehnologije izrade koju namjerava koristiti za izradu deponije.

Kakvoća upotrijebljenih materijala i proizvoda mora biti u skladu s projektom, važećim zakonima, propisima i normama, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK) i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**14-01.1 IZRADA DEPONIJE****Opis radova**

Dobava i strojna izrada deponije lomljenog kamena obavlja se prijevozom materijala "A" kategorije miniranog u kamenolomu.

Prijevoz se obavlja kamionima do prostora za formiranje deponije, gdje se utovarivačima obavlja strojno formiranje deponije prema projektom predviđenim dimenzijama.

**Materijali**

Materijal deponije je lomljeni kamen, tj. materijal "A" kategorije miniran u kamenolomu bez naknadne ručne obrade, kakvoće u skladu s važećim zakonom, propisom, normom, projektom i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**Opis izvođenja radova**

Materijal "A" kategorije, kalibriran prije utovara, utovaruje se utovarivačem u kamione, prevozi do plohe deponije gdje se odlaže na slobodni prostor te strojno ugrađuje u deponiju formirajući projektirane figure dimenzija predviđenih projektom. Konačna forma figura formira se ručnom ugradnjom rubnih kontura.

U projektu se, u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji (ZOPUG), propisima i normama, treba izraditi Program kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK) koji treba imati plan prethodnih ispitivanja pogodnosti materijala kao i plan potrebnih tekućih i kontrolnih ispitivanja s kriterijima za ocjenu kakvoće.

**Zahtjevi kakvoće**

Izvedba figura deponije obavlja se na točnost  $\pm 3-5$  cm, a kontrolira se geodetskim mjerenjem na istim profilima na kojima je obavljeno iskolčenje, što kontrolira nadzorni inženjer koji ovjerava razliku izvedene količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

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

#### **Način preuzimanja izvedenih radova**

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku, a nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća radova, upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

#### **Obračun radova**

Obračun radova obavlja se po m<sup>3</sup> ugrađenog kamena. Podaci mjerenja ucrtavaju se u projektirane profile, a nadzorni inženjer kontrolira, registrira i odobrava razliku ugrađene količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

**14-02 IZRADA OBALOUTVRDE****Općenito**

Rad na izradi obaloutvrde sastoji se od radova na iskopu humusa, strojnog iskopa zemlje, uređenje i planiranje obalnog pokosa, iskopa zasjeka i stepenica, iskopa zemlje za betonske ili kamene uporne stope u zemlji, nasipanja ruševne obale, širokog iskopa s raznim strojevima, strojno guranje i razastiranje zemlje. Svi uvjeti za ove radove opisani su u Poglavlju 2, Zemljani radovi ovih OTU-a.

Ovdje će biti opisan rad na izradi obaloutvrda od:

- lomljenog kamena ,
- betonskih elemenata,
- gabionskih madraca i
- radovi na izradi fašina i fašinskih koba.

Svi uvjeti za ostale radove, kao što su pripremni, betonski, armirački, tesarski, zidarski, itd. opisani su u ostalim poglavljima ovih OTU-a.

Prije početka radova izvođač mora nadzornom inženjeru predati na odobrenje Projekt organizacije građenja (POG) s prijedlogom tehnologije izrade koju namjerava koristiti za izradu obaloutvrde.

Kakvoća upotrijebljenih materijala i proizvoda mora biti u skladu s projektom, važećim zakonima, propisima i normama, PKOK-u i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**14-02.1 OBALOUTVRDA OD LOMLJENOG KAMENA****Opis radova**

Rad obuhvaća dobavu lomljenog kamena, njegovu strojnu ugradnju i profiliranje obalnog pokosa ispod i iznad razine male vode pomoću bagera na obali, te ručno slaganje kamena u oblozi obalnog pokosa iznad razine male vode.

**Materijal**

Kvaliteta i kakvoća materijala za izradu obaloutvrde od lomljenog kamena treba biti u skladu s važećim zakonima, propisima i normama. Lomljeni kamen treba biti zadovoljavajuće kakvoće čija krupnoća ovisi o veličini erozijske sile riječnog toka, u skladu s projektnom dokumentacijom.

Lomljeni kamen, koji se koristi za oblaganje pokosa, treba imati određenu tlačnu čvrstoću, biti otporan na kristalizaciju soli, drobljenje i habanje, otporan na smrzavanje i upijanje vode u skladu s važećim zakonima, propisima i normama.

**Opis izvođenja radova**

Lomljeni kamen za oblaganje pokosa obale doprema se kamionima, plovnom mehanizacijom ili drugom transportnom mehanizacijom i odlaže na obali duž linije ugradnje, u količinama koje se prema projektu zahtijevaju po dužnom metru obaloutvrde.

Ugradnja kamena po pokosu obale izvodi se pomoću bagera. Pri tom mjesto (linija) ugradnje mora biti na dohvat krana bagera kojim se ugradnja izvodi, a koji se nalazi na obali povrh obalnog pokosa. U tijeku rada izvođač je dužan provoditi mjere zaštite na radu za radnike, strojeve i vozila.

Nakon formiranja kosina pokosa bagerom, na isti se potapanjem polaže geotekstil. Ugradnja kamena izvodi se na način da se bagerskom lopatom zahvaća dopremljeni kamen i odnosi do mjesta ugradnje gdje se neposrednim istresanjem praktično stavlja (strojno ugrađuje) na konkretno mjesto ugradnje. U slučaju kad se to mjesto nalazi ispod nivoa male vode, kamen se prilikom učestalije kontrole izvedenog stanja razmješta guranjem pomoću bagerske košare ili pomoću čaklji.

Za onaj dio ugradnje kamena po pokosu obale, koji se nalazi iznad nivoa male vode, tj. na suhom, namještanje kamena nakon odlaganja iz bagerske košare vrši se ručno, što može ukupno iznositi 30 % od ukupno ugrađene količine kamena na suhom. Ručno namještanje kamena treba biti okrenut tako da mu najveća dimenzija zrna bude okrenuta okomito na ravninu obalnog pokosa radi što boljeg uklještenja kamena.

Kod izrade obaloutvrde lomljenim kamenom po pokosu obale veličina zrna kamena i debljina sloja obloge trebaju biti određeni u projektu. Pri tom veličinu zrna kamena treba proračunati obzirom na erozijsku silu toka u riječnom koritu. U slučaju da je projektom predviđen samo jedan sloj kamene obloge pokosa, veličina zrna lomljenog kamena treba biti 25-40 cm ili više ako je to predviđeno (proračunato) u projektu.

U slučaju da se obloga sastoji od dva ili više slojeva kamena, gornji (površinski, završni) sloj treba biti izveden od kamena spomenute veličine zrna (25-40 cm ili više) na način kao da se radi o kamenoj oblozi samo od jednog sloja.

Ako se višeslojna kamena obloga izvodi na blago nagnutim obalnim pokosima, moguće je dio obloge po suhom dijelu pripremljenog obalnog pokosa izvoditi strojnim razastiranjem pomoću dozera. Pri tom se završni sloj dotjeruje ručno, namještanjem približno 30 - 50 % kamena ugrađenog u završni sloj.

Projektirani pokos obaloutvrde od kamena postiže se na način da se na svakih 5 m obale prethodno postave šablone koje determiniraju nagib pokosa i završnu površinu obloge, npr. drvene šablone od pobijenog kolja i na njih pričvršćenih letava u projektiranom nagibu pokosa. Izvedeno stanje obloge od kamena završno se kontrolira geodetskim premjeravanjem i/ili mjerenjem dubina za dijelove obloge ispod nivoa male vode. Ako izvedena obloga prekomjerno odstupa od projektirane, nadzorni inženjer može zatražiti otklanjanje (sanaciju) greške na trošak izvođača, a izvođač je dužan grešku otkloniti.

Radi što lakšeg rada bagerskom lopatom u vodi, poželjno je oblaganje obalnog pokosa lomljenim kamenom izvoditi u vrijeme malih voda, što treba biti predviđeno projektom.

### **Zahtjevi kakvoće**

Kamen koji se koristi za oblaganje obalnog pokosa treba biti u skladu s važećim propisima i normama, otporan na drobljenje i habanje, otporan na djelovanje mraza, itd. Ako kvaliteta nije određena prema projektu, onda vrijede uvjeti iz važećih zakona, propisa i normi.

Krupnoća zrna lomljenog kamena za oblaganje riječne obale treba biti predviđena projektom, tj. proračunata u ovisnosti od erozijske sile vodnog toka.

Projektirana forma obloženog obalnog pokosa mora biti dostignuta s točnošću od 0,20 krupnoće mjerodavnog zrna kamena kojim se obloga izvodi. To znači da odstupanje forme

izvedene obloge na niže (manje) od projektirane geometrije obale ne smije biti veće od 20 % promjera mjerodavnog zrna.

Odstupanje forme izvedene obloge na više, tj. iznad projektirane geometrije može biti i veće, a mjeru tog odstupanja treba ustanoviti hidrauličkim proračunom uz uvjet da se izvedbom prekomjerne ne smanjuje mjerodavni protočni presjek korita vodotoka. U slučaju većeg odstupanja nadzorni inženjer će zahtijevati odstranjivanje suvišnih količina kamena.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

#### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

#### **Obračun radova**

Obračun rada vrši se u m<sup>3</sup> stvarno ugrađenog kamena u oblogu obalnog pokosa, po jediničnoj cijeni koja obuhvaća dopremu i ugradnju kamena, kao i sve poslove potrebne za potpuno izvršenje posla.

### **14-02.1.1 Izrada temeljne nožice obaloutvrde od lomljenog kamena**

#### **Opis radova**

Rad obuhvaća strojnu ugradnju lomljenog kamena i formiranje nožice obaloutvrde s obale. Nožica se izrađuje u koritu vodotoka pri dnu obalnog pokosa do nivoa male vode. Ovisno o nagibu obalnog pokosa, nožica se može izvoditi guranjem kamena po blago nagnutom pokosu dozerom u vodu ili ugrađivanjem kamena bagerskom košarom ako je obalni pokos strmiji.

#### **Materijal**

Materijal za izradu nožice obaloutvrde je lomljeni kamen čija krupnoća ovisi o veličini erozijske sile riječnog toka. Kakvoća lomljenog kamena mora biti u skladu s projektom, važećim propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

#### **Opis izvođenja radova**

Lomljeni kamen za izvedbu nožice s obale doprema se kamionima, plovnom mehanizacijom ili drugom transportnom mehanizacijom i odlaže na obali duž linije ugradnje, u količinama koje se prema projektu zahtijevaju po dužnom metru nožice.

U slučaju blago nagnute obale ugradnja kamena u nožicu izvodi se guranjem pomoću dozera.

U slučaju strmijeg obalnog pokosa ugradnja kamena u nožicu izvodi se pomoću bagera. Pri tom mjesto (linija) ugradnje mora biti na dohvat krana bagera kojim se ugradnja izvodi, a koji se nalazi na obali povrh obalnog pokosa.

Ugradnja se kamena izvodi na način da se bagerskom košarom zahvaća dopremljeni kamen i ugrađuje istresanjem u vodu duž trasirane linije ugradnje u projektiranim količinama.

Forma ovako izvedene nožice od kamenog nabačaja kontrolira se geodetskim premjeravanjem ili mjerenjem dubina. Ako ta forma znatnije odstupa od projektirane, potrebno je izvršiti formiranje nožice. To se formiranje izvodi pomoću bagerske košare, djelomičnim premještanjem te manjim guranjem ili vučenjem kamena u vodi.

Radi što lakšeg rada bagerskom košarom u vodi poželjno je nožicu obaloutvrde izvoditi u vrijeme malih voda, što treba biti predviđeno projektom.

U slučaju da se projektirana forma nožice ne može u zadovoljavajućoj mjeri postići projektiranom količinom kamena, potrebno je to postići ugradnjom dodatnih količina.

### **Zahtjevi kakvoće**

Kamen koji se koristi za izradu nožice obalnog pokosa treba biti u skladu s važećim propisima i normama. Krupnoća zrna lomljenog kamena za nožicu obaloutvrde treba biti predviđena projektom, tj. proračunata u ovisnosti od erozijske sile vodnog toka.

Projektirana forma nožice mora biti dostignuta s točnošću od 0,25 krupnoće mjerodavnog zrna kamena od kojeg se nožica izvodi. To znači da odstupanje forme izvedene nožice na niže (manje) od projektirane geometrije ne smije biti veće od četvrtine promjera mjerodavnog zrna.

Odstupanje forme izvedene nožice na više, tj. iznad projektirane geometrije može biti i veće, a mjeru tog odstupanja treba ustanoviti hidrauličkim proračunom uz uvjet da se izvedbom prekomjerne nožice ne smanjuje mjerodavni protočni presjek korita vodotoka za više od 2 %. U slučaju većeg odstupanja nadzorni će inženjer zahtijevati odstranjivanje suvišnih količina kamena.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **Način preuzimanja izvedenih radova**

Nadzorni inženjer kontrolira i registrira geodetsku i hidrometrijsku izmjeru prije izvedbe nožice i izmjeru izvedenog stanja te odobrava razliku stvarno ugrađenih količina kamena u odnosu na ugovorene prema projektu, i to ako je ta razlika nastala zbog neslaganja izmjere obalne konture prije izvedbe nožice s podacima iz projektnih podloga.

Kontrola nakon ugradnje vrši se na istim profilima na kojima je izvršeno mjerenje obalnih profila prije izvedbe nožice, i to vezano na osigurane reperne točke.

Nadzorni inženjer neće odobriti povećanje ugrađenih količina kamena u odnosu na iskazane količine u projektu ako je to povećanje nastalo greškom izvoditelja, tj. ako se radi o izvedenoj nožici većoj od projektirane u prihvatljivoj mjeri.

### **Obračun radova**

Obračun rada se vrši u m<sup>3</sup> stvarno ugrađenog kamena u nožicu po jediničnoj cijeni koja obuhvaća dopremu i ugradnju kamena i formiranje nožice.

Količina ugrađenog kamena određuje se geodetskim i/ili hidro-metrijskim mjerenjem dubina nakon ugradnje.

#### 14-02.1.2 Izrada temeljne nožice obaloutvrde od betona

##### Opis radova

Betonske temeljne stope izvode se kod nekih tipova konstrukcija obaloutvrda. Uglavnom je riječ o gravitacijskim konstrukcijama strmih i vertikalnih obala.

Rad obuhvaća dobavu ili izradu betona i njegovu ugradnju u iskopani rov ili pripremljenu oplatu u koju je postavljena armatura.

##### Materijal

Betonska stopa izvodi se od svježeg betona koji po svom sastavu treba zadovoljavati uvjete svježeg betona prema projektu i PKOK-u.

Kakvoća upotrijebljenih materijala i proizvoda mora biti u skladu s projektom, važećim zakonima, propisima i normama, PKOK-u i ostalim poglavljima ovih OTU-a.

##### Opis izvođenja radova

U slučaju kad to geomehanički uvjeti dopuštaju i kad je to projektom predviđeno, armirano-betonska temeljna stopa izvodi se ugradnjom betona izravno u iskopani suhi rov (bez oplata) u koji je prethodno postavljena armatura.

U drugim slučajevima beton se ugrađuje u postavljenu oplatu u koju je također prethodno postavljena armatura.

Oplata može biti postavljena i u vodi duž linije trase projektirane obale i to u slučaju kad se projektirana trasa obaloutvrde pruža u koritu vodotoka nešto ispred postojeće (stare) obale.

Ugradnja betona vrši se odgovarajućom tehnologijom uz provođenje kontrole kakvoće koja treba biti propisana u projektu, POG-u i PKOK-u.

##### Zahtjevi kakvoće

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu temeljne stope trebaju biti propisani u projektu i moraju biti u suglasju s važećim zakonima, propisima, normama i zahtjevima propisanim ovim OTU-ima.

Zahtjevi koji se odnose na geometrijsku točnost gotove temeljne stope trebaju biti definirani u projektu .

Ako u projektu nije drugačije zahtijevano, toleranciju u izvedbi armirano-betonske stope treba uzeti s točnošću  $\pm 1$  cm.

Dostignuta geometrijska točnost glede tlocrta temeljne stope kontrolira se geodetskom izmjerom rova ili postavljene oplata prije početka betoniranja, dok se nivo gornje površine betonske stope kontrolira odmah po ugradnji betona, dok je beton još svjež i popravak moguć.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

#### **Način preuzimanja izvedenih radova**

Nadzorni inženjer kontrolira i registrira geodetsku i hidrometrijsku izmjeru prije izvedbe nožice i izmjeru izvedenog stanja te odobrava razliku stvarno ugrađenih količina u odnosu na ugovorene prema projektu, i to ako je ta razlika nastala zbog neslaganja izmjere obalne konture prije izvedbe nožice s podacima iz projektnih podloga.

Kontrola nakon ugradnje vrši se na istim profilima na kojima je izvršeno mjerenje obalnih profila prije izvedbe nožice i to vezano na osigurane reperne točke.

Nadzorni inženjer neće odobriti povećanje ugrađenih količina u odnosu na iskazane količine u projektu ako je to povećanje nastalo greškom izvoditelja, tj. ako se radi o izvedenoj nožici većoj od projektirane u prihvatljivoj mjeri.

#### **Obračun rada**

Rad se obračunava u m<sup>3</sup> ugrađenog betona s jediničnom cijenom koja obuhvaća dobavu (izradu i dopremu) te ugradnju betona.

Jedinična obračunska cijena može sadržavati i potrebne armiračke radove i radove na montaži i demontaži oplata ako ti radovi nisu posebno iskazani i ugovoreni prema iskazu u troškovničkom dijelu projektne dokumentacije.

### **14-02.2 OBALOUTVRDA OD BETONSKIH ELEMENATA**

#### **Opis radova**

Rad se sastoji u pripremi podloge na kojoj će ležati geotekstil, zatim u dobavi i polaganju geotekstila te dobavi i razastiranju prirodnog šljunka u sloju debljine 15 cm na geotekstil i, na kraju, u dobavi i ugradnji prefabriciranih betonskih elemenata za oblaganje obalnih pokosa vodotoka.

Geotekstil u podlozi obaloutvrde od betonskih elemenata primjenjuje se na mjestu ugroženog obalnog pokosa, tamo gdje se dno i obala vodotoka (na kojoj se ima izvesti obaloutvrda) sastoje od finih čestica tla (pjesak, pjeskovita glina) te gdje uslijed višeg nivoa zaobalnih voda, postoji opasnost od ispiranja.

Svrha ugradnje geotekstila je sprječavanje ispiranja finih čestica tla u uvjetima kad je nivo vode u koritu niži od nivoa podzemne vode u zaobalju.

#### **Materijal**

Materijal za izvedbu sastoji se od geotekstila te prirodnog šljunka i gotovih betonskih elemenata debljine 20-30 cm za oblaganje obalnih pokosa otvorenih vodotoka. Ti elementi mogu biti raznih oblika, a najčešće su to pravokutne ili višekutne (petero, šestero, osmero i td.) obložne ploče, betonske kocke, paralelopipedi i druge forme obložnih betonskih elemenata kvalitete definirane prema projektu.

Kakvoća upotrijebljenih materijala i proizvoda mora biti u skladu s projektom, važećim zakonima, propisima i normama, PKOK-u i ostalim poglavljima ovih OTU-a.

### Opis izvođenja radova

Nakon trasiranja linije obaloutvrde i planiranja obalnog pokosa ručnim se alatom po pokosu razastire pijesak ili sitni prirodni šljunak u sloju debljine 5 do 10 cm kao posteljica za polaganje geotekstila. Na tu se posteljicu polaže geotekstil koji se koljem pričvrsti na obalu iznad obalnog pokosa i tako ovjesi niz pokos. Na geotekstil se zatim razastre dobro granulirani prirodni šljunak u sloju debljine 15 cm kao zaštita geotekstila i kao podloga betonskih elemenata. Na razastrti šljunak se zatim postavljaju obložni betonski elementi. Oblici ili vrsta tih elemenata kao i njihov raspored u gotovoj oblozi, trebaju biti predviđeni projektom.

Ugradnja se betonskih elemenata sastoji u ručnom postavljanju tih elemenata sučeljno jedan do drugog te njihovim poravnavanjem u ravninu obalnog pokosa. To se poravnavanje vrši ručnim pritiskanjem svakog elementa na šljunčanu podlogu uz pripomoć laganog udaranja drvenim batom, a ako je potrebno, dodatno se podlaže ili ručno razastire izvjesna količina šljunka.

### Zahtjevi kakvoće

Za izvedbu posteljice na kojoj će ležati geotekstil treba koristiti prirodni pijesak krupnoće zrna od 0,5 do 8 mm, dok se za sloj šljunka koji se razastire na geotekstil, mogu koristiti prirodne mješavine šljunka granulacije od 8 do 30 mm i pijeska granulacije od 0,5 do 8 mm. Smjesa je bolja što sadrži veći postotak pijeska. Preporuča se da taj postotak bude veći od 40 %.

Gotovi betonski elementi za oblogu trebaju biti izrađeni od betona definiranog razreda kvalitete otpornog na habanje i drobljenje i otpornog na djelovanje mraza. Zahtjevi koji se odnose na te osobine betona trebaju biti propisani u projektu i PKOK-u.

Projektirana forma obloženog obalnog pokosa betonskim elementima mora biti dostignuta s točnošću koja treba biti propisana u projektu obaloutvrde, a ako je to u projektu izostalo, treba toleranciju u izvedbi projektirane gornje plohe obloge uzeti u iznosu od  $\pm 2$  cm.

Kontrola se izvedenog stanja vrši geodetskim putem preko stalnih (osiguranih) repera, na istim profilima na kojima je izvršeno snimanje obalne konture prije početka radova.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer kontrolira i registrira geodetsku izmjeru prije izvedbe obloge i izmjeru izvedenog stanja te odobrava razliku stvarno ugrađenih količina u odnosu na ugovorene prema projektu i to ako je ta razlika nastala zbog neslaganja izmjere obalne konture prije izvedbe s podacima iz projektnih podloga.

Kontrola se nakon ugradnje vrši na istim profilima na kojima je izvršeno mjerenje obalnih profila prije izvedbe i to vezano na osigurane reperne točke.

Nadzorni inženjer neće odobriti povećanje ugrađenih količina u odnosu na iskazane količine u projektu ako je to povećanje nastalo greškom izvoditelja.

### Obračun radova

Rad se obračunava po m<sup>2</sup> izvedene obaloutvrde s jediničnom cijenom koja obuhvaća dobavu i ručno razastiranje pijeska i šljunka te dobavu i ugradnju geotekstila i obložnih betonskih elemenata na razastrti šljunak po pokosu obale, kao i sve potrebne poslove vertikalnog i horizontalnog transporta šljunka i obložnih betonskih elemenata tijekom izvedbe radova.

#### 14-02.3 OBALOUTVRDA OD GABIONSKIH MADRACA

*a) Zaštita pokosa žičanim gabionskim madracima od lomljenog kamena*

#### Opis radova

Rad podrazumijeva izradu zaštitnog madraca na obali vodotoka od gabiona debljine 30 cm. Izrada se madraca sastoji u dobavi gabionskih košara u razvijenom obliku plašta (u balama) te oblikovanju (uvezivanju) košara i njihovu polaganju na projektom predviđene površine. Nakon polaganja gabionskih košara na mjesto ugradnje, u njih se ugrađuje lomljeni kamen i na kraju se obavlja uvezivanje gornjeg djela plašta (poklopca) gabionske košare.

#### Materijali

Materijali za izradu gabionskog madraca jesu gabionske košare izrađene od žičane mreže, žica za uvezivanje košara i kamen za ispunu.

Gabionske se košare industrijski izrađuju u razvijenom obliku njihova plašta te se takve, složene u bale, dopremaju na gradilište. Te se košare sastoje od žičanog skeleta i žičane gabionske mreže pričvršćene na skelet. Za izradu skeleta treba koristiti pocinčanu čeličnu žicu promjera minimalno  $d = 4$  mm ili više, a za izradu mreže i uvezivanje košara koristi se pocinčana čelična žica (Č. 0146 i Č. 0147) No28 do No36. Okanca mreže mogu biti šesterokutna veličine otvora do 60 mm (promjer opisanog kruga) ili pravokutna veličine do 50 x 50 mm. Čelična mreža je pocinčana radi veće trajnosti, odnosno sprečavanja korozije.

Materijal za ispunu gabiona je lomljeni kamen veličine 6-30 cm.

Kakvoća upotrijebljenih materijala i proizvoda mora biti u skladu s projektom, važećim zakonima, propisima i normama, PKOK-u i ovim OTU-ima.

#### Opis izvođenja radova

Gabionske se košare dopremaju na gradilište u razvijenom obliku plašta, u balama. Razvijeni plašt košare ima izgled poligona sastavljenog od više pravokutnika. Od njega se savijanjem i uvezivanjem oblikuje gabionska košara. Veličina i oblik košare trebaju biti predviđeni projektom zaštitnog madraca. Ako je to izostalo, za gabionski se madrac preporučaju košare veličine 2 x 1 x 0,30 m.

Kad su projektom predviđene košare veće od navedenih dimenzija, u košarama treba predvidjeti pregrade od gabionskih mreža tako da se oblikuju ćelije s tlocrtnom površinom ne većom od 2 m<sup>2</sup>.

Košare se oblikuju tako da se duž skeletnih žica plašt savija u obliku košare pravilnog paralelopipednog oblika, tj. kvadra. Poslije toga se skeletne žice na rubovima stranica

čvrsto povezuju spojnom čeličnom pocinčanom žicom. Spojna čelična žica primjenjuje se i za izradu potrebnih okomitih i kutnih (dijagonalnih) vezova. Vezovi služe postizanju što veće čvrstoće gotovog gabionskog madraca. Okomiti vezovi načine se prije ispunjavanja košare. Pri tome se preporuča da se načine 2 do 4 okomita veza po četvornom metru madraca. Ti se vezovi na donjoj plohi povezuju omčom preko 2 do 3 reda pletiva, a na gornjem kraju se povezuju poklopcem gabiona nakon ugradnje kamene ispune. Dijagonalni se vezovi po donjoj plohi košare postavljaju prilikom njenog oblikovanja, a na gornjoj se plohi dijagonalni vezovi postavljaju nakon izrade ispune.

Košare se na mjesto ugradnje ručno postavljaju jedna do druge, a sve susjedne košare se povezuju međusobno spojnom čeličnom žicom radi zajedničkog djelovanja elemenata i postizanja što veće čvrstoće madraca.

Ispuna košara u gabionskom madracu izvodi se ručnom ugradnjom lomljenog kamena krupnoće 6 do 30 cm. Kamen se raspoređuje rukom ili priručnim alatom tako da šupljine budu što bolje ispunjene. Poslije izrađene ispune košare se zatvaraju poklopcima te povezuju okomitim i dijagonalnim vezovima na gornjoj plohi.

### **Zahtjevi kakvoće**

Za navedenu žicu (No 28 do No 36) od koje se izrađuju gabionske košare postavlja se zahtjev kvalitete propisan u važećoj normi.

Lomljeni kamen za izradu gabionskog madraca treba biti otporan na drobljenje i habanje, otporan na djelovanje mraza, sve u skladu sa važećim propisima i normama.

Prije početka rada izvoditelj je za sve materijale koje će koristiti dužan pribaviti odgovarajuću dokumentaciju o kakvoći (izjave o sukladnosti) i predočiti ju nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

Projektirani oblik obloženog (dijela) korita gabionskim madracom mora biti dostignut s točnošću koja treba biti propisana u projektu. Ako je to u projektu izostalo, treba toleranciju u izvedbi uzeti u iznosu od  $\pm 5$  cm na mjestu najvećega odstupanja od projektirane konture obale.

U slučaju većega odstupanja od tražene točnosti izvedbe, nadzorni će inženjer zahtijevati da se pogreška otkloni.

Kontrola se izvedenog stanja vrši geodetskim snimanjem na istim profilima na kojima je obavljeno snimanje strojno uređene obale prije početka radova na izvedbi zaštitne obloge.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu sa važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

Kakvoća upotrijebljenih materijala i proizvoda mora biti u skladu s projektom, važećim zakonima, propisima i normama, PKOK-u i ostalim poglavljima ovih OTU-a.

### **Način preuzimanja izvedenih radova**

Nadzorni inženjer kontrolira i registrira geodetsku izmjeru prije izvedbe obloge i izmjeru izvedenog stanja te odobrava razliku stvarno ugrađenih količina u odnosu na ugovorene prema projektu i to ako je ta razlika nastala zbog neslaganja izmjere obalne konture prije izvedbe s podacima iz projektnih podloga.

Kontrola se nakon ugradnje vrši na istim profilima na kojima je izvršeno mjerenje obalnih profila prije izvedbe, i to vezano na osigurane reperne točke.

### **Obračun radova**

Zaštita gabionskim madracom obračunava se po četvornom metru (m<sup>2</sup>) gotovog madraca, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

U jediničnoj cijeni sadržani su troškovi dobave svih materijala i sav rad na izvedbi gabiona opisan u ovoj točki.

#### *b) Zaštita pokosa plastičnim gabionskim madracima od lomljenog kamena*

### **Opis rada**

Rad podrazumijeva izradu zaštitnog madraca u kanalu od plastičnih gabiona debljine 30 cm. Izrada madraca sastoji se u dobavi plastičnih gabionskih košara u razvijenom obliku plašta (u balama) te oblikovanju (uvezivanju) košara i njihovom polaganju na projektom predviđene površine kanala. Nakon polaganja gabionskih košara na mjesto ugradnje, u njih se ugrađuje lomljeni kamen i na kraju se uvezuje gornji dio plašta (poklopca) gabionske košare.

### **Materijali**

Materijali za izradu gabionskog madraca su gabionske košare izrađene od plastične gabionske mreže, plastična "žica" (niti) za uvezivanje košara i kamen za ispunu.

Gabionske košare se industrijski izrađuju u razvijenom obliku njihova plašta te se takve, složene u bale, dopremaju na gradilište. Te se košare sastoje od plastičnih gabionskih mreža s podebljanim filamentima (veći profil niti) na rubovima (bridovima) košare. Okanca mreže za gabionski madrac mogu biti šesterokutna, veličine otvora do 60 mm (promjer opisanog kruga) ili pravokutna veličine do 50 x 50 mm.

Materijal za ispunu gabiona je lomljeni kamena veličine 6-30 cm.

Kakvoća upotrijebljenih materijala i proizvoda mora biti u skladu s projektom, važećim zakonima, propisima i normama, PKOK-u i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **Opis izvođenja radova**

Gabionske se košare dopremaju na gradilište u razvijenom obliku plašta u balama. Razvijeni plašt košare ima izgled poligona sastavljenog od više pravokutnika. Od njega se savijanjem i uvezivanjem oblikuje gabionska košara. Veličina i oblik košare trebaju biti predviđeni projektom zaštitnog madraca. Ako je to izostalo, za gabionski se madrac preporučaju košare veličine 2 x 1 x 0,30 m.

Kad su projektom predviđene košare veće od navedenih dimenzija, u košarama treba predvidjeti pregrade od gabionskih mreža tako da se oblikuju ćelije s tlocrtnom površinom ne većom od 2 m<sup>2</sup>.

Košare se oblikuju tako da se duž skeletnih žica plašt savija u obliku košare pravilnog paralelopipednog oblika, tj. kvadra. Poslije toga se skeletne žice na rubovima stranica čvrsto povezuju spojom čeličnom pocinčanom žicom. Spojna čelična žica primjenjuje se i za izradu potrebnih okomitih i kutnih (dijagonalnih) vezova. Vezovi služe postizanju što veće čvrstoće gotovog gabionskog madraca. Okomiti vezovi načine se prije ispunjavanja

košare. Pri tome se preporuča da se načine 2 do 4 okomita veza po četvornom metru madraca. Ti se vezovi na donjoj plohi povezuju omčom preko 2 do 3 reda pletiva, a na gornjem kraju se povezuju poklopcem gabiona nakon ugradnje kamene ispune. Dijagonalni se vezovi po donjoj plohi košare postavljaju prilikom njenog oblikovanja, a na gornjoj se plohi dijagonalni vezovi postavljaju nakon izrade ispune.

Košare se na mjesto ugradnje ručno postavljaju jedna do druge, a sve susjedne košare se povezuju međusobno spojnomo čeličnom žicom radi zajedničkog djelovanja elemenata i postizanja što veće čvrstoće madraca.

Ispuna košara u gabionskom madracu izvodi se ručnom ugradnjom lomljenog kamena krupnoće 6 do 30 cm. Kamen se raspoređuje rukom ili priručnim alatom tako da šupljine budu što bolje ispunjene. Poslije izrađene ispune, košare se zatvaraju poklopcima te povezuju okomitim i dijagonalnim vezovima na gornjoj plohi.

### **Zahtjevi kakvoće**

Vrsta i kakvoća plastičnog materijala od kojeg moraju biti izrađene gabionske košare treba biti predviđena u projektu gabionske zaštite. Ako je to izostalo, preporuča se koristiti gabionske mreže izrađene od polietilenske mase visoke gustoće s minimalnom debljinom filameta 5,9 mm, minimalnom plošnom masom 550 g/m<sup>2</sup>, vlačnom čvrstoćom filameta 48 N i otpornošću na habanje 10 (prema DIN-u 53754E).

Lomljeni kamen za izradu gabionskog madraca treba biti otporan na drobljenje i habanje, otporan na djelovanje mraza, sve u skladu s važećim propisima i normama.

Prije početka rada izvoditelj je za sve materijale koje će upotrijebiti dužan pribaviti odgovarajuću dokumentaciju o kvaliteti (izjave o sukladnosti) i predočiti ju nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

Projektirani oblik obloženog (dijela) pokosa gabionskim madracom mora biti dostignut s točnošću koja treba biti propisana u projektu. Ako je to u projektu izostalo, treba toleranciju u izvedbi uzeti u iznosu od  $\pm 5$  cm na mjestu najvećega odstupanja od projektirane konture pokosa.

U slučaju većega odstupanja od tražene točnosti izvedbe, nadzorni će inženjer zahtijevati otklanjanje pogrešaka.

Kontrola izvedenog stanja vrši se geodetskom izmjerom na istim profilima na kojima je obavljeno snimanje strojno uređenog pokosa prije početka radova na izvedbi zaštitne obloge.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

Kakvoća upotrijebljenih materijala i proizvoda mora biti u skladu s projektom, važećim zakonima, propisima i normama, PKOK-u i ostalim poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i

usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Zaštita plastičnim gabionskim madracom obračunava se po četvornom metru (m<sup>2</sup>) gotovog madraca, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama.

U jediničnoj cijeni sadržani su troškovi dobave svih materijala i sav rad na izvedbi gabiona opisan u ovoj točki.

## **14-02.4 RADOVI NA IZRADI FAŠINA I FAŠINSKIH KOBA**

### **14-02.4.1 Izrada fašina**

#### **Opis radova**

Snop vrbovog pruća dužine 3 do 6 m, debljine 25 do 35 cm i uvezan žicom ili vitkim prućem naziva se fašinom. Fašine se rade na stolovima za izradu oblikovanjem i uvezivanjem snopova odgovarajuće debljine.

#### **Materijal**

Kao materijal za izradu fašina koristi se svježe vrbovo pruće dobiveno sječom mladica starosti od jedne do tri godine. Debljina pruća treba biti od 3 do 4 cm, a dužina preko 2 m.

#### **Opis izvođenja radova**

Fašine se rade na nogarima od kolja pobijenog u zemlju. Na nogare se postavi odgovarajuća količina pruća (ovisno od željene debljine fašine), koje se oblikuje u snop. Oko snopa pruća dva radnika zatežu lanac ili žicu, a treći radnik oko zategnutog mjesta veže žicu, užu ili vitki prut.

Prvi se vez postavlja na udaljenosti 30 do 50 cm od početka snopa, a ostali vezovi na razmaku 70 do 85 cm.

Kraće fašine su bolje od dugačkih jer se kod kraćih pruće ne mora nastavljati. Kod fašina u kojima se pruće nastavlja, svaki prut mora proći najmanje kroz dvije veze.

#### **Zahtjevi kakvoće**

Pručće za izradu fašina treba biti svježe i vitko od vrbovih mladica starijih od jedne i mlađih od tri godine.

Debljina pruća treba biti od 3 do 4 cm, a dužina preko 2 m. Kontrola pruća vrši se po principu statističkog uzorka tako da se iz svake pošiljke slučajnim odabirom izdvoji 40 prutova na svakih 10 tona pruća. Dimenzije tako odabranog pruća kontroliraju se mjerenjem, a vitkost savijanjem.

Prut je glede vitkosti dobar ako se na debljem kraju u dužini 1,5 m može saviti najmanje četvrt kruga (90<sup>0</sup>) a da ne pukne.

Pošiljka pruća je dobra ako u kontroliranom uzorku najmanje 90 % pruća zadovoljava postavljene zahtjeve.

Fašinski snopovi moraju biti dobro uvezani što nadzorni inženjer kontrolira pregledom vezova (vizualno), također po principu statističkog uzorka, tako što će metodom slučajnog odabira prekontrolirati 10% ukupno proizvedenih fašina. Fašine su glede vezivanja dobre ako neispravnih vezova ima manje od 2 %.

#### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

#### **Obračun radova**

Rad se obračunava po m' (dužnom metru) izrađenih fašina.

### **14-02.4.2 Izrada fašinskih koba**

#### **Opis radova**

Snopići promjera 10 do 20 cm i dužine 15 do 20 pa i više metara izrađeni od pruća nazivaju se kobe (savijače).

Rade se kao fašine, a služe za pričvršćivanje i spajanje običnih fašina kod izgradnje regulacijskih građevina.

#### **Materijal**

Kao materijal za zradu koba koristi se svježe vrbovo pruće dobiveno sječom mladica starosti od jedne do dvije godine. Debljina pruća treba biti od 1,5 do 3 cm, a dužina preko 2 m.

#### **Opis tehnologije izrade fašina**

Kobe se rade na nogarima od kolja pobijenog u zemlju. Na nogare se postavi odgovarajuća količina pruća (ovisno od željene debljine kobe) koje se oblikuje u snop. Oko snopa pruća dva radnika zatežu lanac ili žicu, a treći radnik oko zategnutog mjesta veže žicu, uže ili tanki vitki prut. Prvi se vez postavlja na udaljenosti 30 do 50 cm od početka snopa, a ostali vezovi na razmaku 70 do 85 cm.

#### **Zahtjevi kakvoće**

Pručće za izradu koba treba biti svježe i vitko od vrbovih mladica starijih od jedne i mlađih od tri godine. Debljina pruća treba biti od 1,5 do 3 cm, a dužina preko 2 m. Kontrola pruća vrši se po principu statističkog uzorka tako da se iz svake pošiljke slučajnim odabirom izdvoji 40 prutova na svakih 10 tona pruća.

Dimenzije tako odabranog pruća kontroliraju se mjerenjem, a vitkost savijanjem.

Prut je glede vitkosti dobar ako se na debljem kraju u dužini 1,5 m može saviti najmanje četvrt kruga (90<sup>0</sup>), a da ne pukne.

Pošiljka pruća je dobra ako u kontroliranom uzorku najmanje 90 % pruća zadovoljava postavljene zahtjeve.

Kobe moraju biti dobro uvezane što nadzorni inženjer kontrolira pregledom vezova (vizualno), također po principu statističkog uzorka, tako što će metodom slučajnog odabira prekontrolirati 10 % ukupno proizvedenih koba. Kobe su glede vezivanja dobre ako neispravnih vezova ima manje od 2 %.

#### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

#### **Obračun radova**

Rad se obračunava po m dužnom izrađenih koba.

**14-03 IZRADA PARALELNE GRAĐEVINE****Općenito**

Rad na izradi paralelne građevine sastoji se od zemljanih radova kao što su strojni iskop zemlje, uređenje i planiranje obalnog pokosa, strojno guranje i razastiranje zemlje, koji su opisani u Poglavlju 2 ovih OTU-a, zatim izrade temeljnih madraca, koji su opisani u prethodnoj točki (14-02).

Ovdje će biti opisan rad na izradi tijela paralelne građevine.

Svi uvjeti za ostale radove, kao što su pripremni, betonski, armirački, tesarski, zidarski, itd., opisani su u ostalim poglavljima ovih OTU-a.

Prije početka radova izvođač mora nadzornom inženjeru predati na odobrenje Projekt organizacije građenja (POG) s prijedlogom tehnologije izrade koju namjerava koristiti za izradu obaloutvrde.

Kakvoća upotrijebljenih materijala i proizvoda mora biti u skladu s projektom, važećim zakonima, propisima i normama, PKOK-u i uvjetima iz ostalih poglavlja ovih OTU-a.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**14-03.1 STROJNA IZRADA TIJELA PARALELNE GRAĐEVINE****14-03.1.1 Strojna izrada tijela paralelne građevine plovnim bagerom****Opis radova**

Strojna izrada tijela paralelne građevine plovnim bagerom izvodi se na mjestima oštećenja obale koja su nedostupna za izvedbu s kopnene strane. Rad obuhvaća dobavu i prijevoz kamena plovilima i ugradnju plovnim bagerom koji grabi materijal (lomljeni kamen) iz plovila i postavlja ga u tijelo paralelne građevine ispod vode, a ručno iznad vode.

**Materijal**

Strojna izrada tijela paralelne građevine izvodi se od lomljenog kamena određenog profila koji se određuje prema zahtjevima erozijskih procesa na prethodno pripremljenu podlogu (šljunak, fašinski madrac ili mreža s filter plasticom). Često se ugrožena stopa paralelne građevine gradi od tonjača koje povećavaju stabilnost.

**Opis izvođenja radova**

Gradnja paralelne građevine obavlja se plovnim bagerom tako da se izvodi u slojevima koji su jednaki profilu lomljenog kamena. Rad se izvodi košarom plovnog bagera kojom se grabi lomljeni kamen iz plovila te slaže na prethodno označenu zonu paralelne građevine, a na prethodno pripremljenu podlogu. Košarom na kranu podešava se lomljeni kamen u kompaktnu figuru prema projektiranom profilu.

Praznine između većeg lomljenog kamenja popunjavaju se manjim komadima kako bi se smanjilo tečenje kroz građevinu na minimum.

### **Zahtjevi kakvoće**

Izvedba paralelne građevine zahtjeva pripremljenu podlogu (šljunčani zastor, fašinski madrac, mreža s geotekstilom) koja se kontrolira geodetskim mjerenjem na istim profilima na kojima je obavljeno iskolčenje. Rad na paralelnoj građevini obavlja se u slojevima lomljenim kamenom propisanih dimenzija, a napredovanje se kontrolira geodetskim mjerenjem.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Obračun rada obavlja se po m<sup>3</sup> stvarno ugrađenog lomljenog kamena što se kontrolira geodetskim mjerenjem. Ovim se postupkom vrši usporedba izvedenog stanja s projektiranim na istim profilima na kojima je vršeno iskolčenje. Nadzorni inženjer kontrolira, registrira i odobrava razliku ugrađene količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

## **14-03.1.2 Strojna izrada tijela paralelne građevine s obale**

### **Opis radova**

Strojna izrada tijela paralelne građevine s obale izvodi se na mjestima oštećenja obale gdje je omogućen slobodan pristup mehanizaciji. Rad obuhvaća dobavu i prijevoz kamena, ugradnju čeonom metodom hidrauličkim bagerom i to 90 % strojno, a 10 % ručno.

### **Materijal**

Tijelo paralelne građevine izrađuje se od lomljenog kamena propisanih dimenzija koje se određuju prema zahtjevima erozijskih procesa, na prethodno pripremljenu podlogu (šljunčani zastor, fašinski madrac ili mrežu s geotekstilom). Često se ugrožena stopa paralelne građevine gradi od tonjača koje povećavaju stabilnost.

### **Opis izvođenja radova**

Gradnja paralelne građevine obavlja se bagerom tako da se rad izvodi u slojevima. Na prethodno pripremljenu podlogu slaže se lomljeni kamen u sloju koji je jednak propisanoj dimenziji kamena.

Prilikom napredovanja rada bager gusjenicama utiskuje kamen i na svakom sloju stvara radnu plohu.

Prazni se prostor ispunjava manjim profilom kamena kako bi se što više spriječilo tečenje kroz građevinu. Kamen se slaže u propisanu figuru prema normalnom profilu iz projektne dokumentacije što se kontrolira geodetskim mjerenjem.

**Zahtjevi kakvoće**

Izvedba paralelne građevine zahtjeva pripremljenu podlogu (šljunčani zastor, fašinski madrac, mreža s geotekstilom) koja se kontrolira geodetskim mjerenjem na usvojenim profilima. Rad građevine odvija se u slojevima lomljenim kamenom propisanih dimenzija, a napredovanje se kontrolira geodetskim mjerenjem sa stalnih repernih točaka. Rad paralelne gradnje sastoji se u slaganju i sabijanju kamena u propisani normalni profil što se obavlja košarom krana i težinom stroja.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

**Obračun radova**

Obračun se radova obavlja po m<sup>3</sup> stvarno ugrađenog lomljenog kamena što se kontrolira geodetskim mjerenjem na istim profilima na kojima je obavljeno iskolčenje, a dokazuje se usporedbom izvedenog s projektiranim stanjem. Nadzorni inženjer kontrolira, registrira i odobrava razliku ugrađene količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

**14-04 IZRADA PERA****Općenito**

Rad na izradi pera sastoji se od zemljanih radova kao što su strojni iskop zemlje za uglavak pera u obalu i strojno razastiranje zemlje, a opisani su u Poglavlju 2 ovih OTU-a, te izrada temeljnog madraca koji je opisan u točki (14-02).

Ovdje će biti opisan rad na izradi tijela pera.

Svi uvjeti za ostale radove, kao što su pripremni, betonski, armirački, tesarski, zidarski, itd., opisani su u ostalim poglavljima ovih OTU-a.

Prije početka radova, izvođač mora nadzornom inženjeru predati na odobrenje Projekt organizacije građenja (POG) s prijedlogom tehnologije izrade koju namjerava koristiti za izradu pera.

Kakvoća upotrijebljenih materijala i proizvoda mora biti u skladu s projektom, važećim zakonima, propisima i normama, PKOK-u i uvjetima iz ostalih poglavlja ovih OTU-a.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**14-04.1 IZRADA TIJELA PERA****14-04.1.1 Strojna izrada tijela pera prema zadanom profilu****Opis radova**

Strojna izrada tijela pera izvodi se na mjestu ugrožene obale gdje se matica vodotoka nastoji usmjeriti prema sredini korita. Rad se izvodi čelno hidrauličnim bagerom gusjeničarom. Na pripremljenu podlogu u vodotoku te na prostoru iskopanog uglavka pera, ugrađuje se lomljeni kamen prema projektiranom uzdužnom i normalnom poprečnom profilu. Rad obuhvaća dobavu kamena, prijevoz te ugradnju u tijelo pera bagerom i cca 10% ručnim slaganjem. Stavka, osim gore navedenog, uključuje i plovnu mehanizaciju za manje korekcije i kontrolu građenja.

**Materijal**

Tijelo pera izrađuje se od lomljenog kamena propisanih dimenzija koje se određuju prema zahtjevima erozijskih procesa, na pripremljenu podlogu (šljunčani zastor i temeljni madrac) u skladu s uvjetima iz projekta, PKOK-a i važećim zakonima, propisima i normama. Kao alternativni materijal za izradu tijela pera može se koristiti i pijesak uz vanjsku zaštitu geotekstilom i lomljenim kamenom.

**Opis izvođenja radova**

Rad se može obavljati samo u razdoblju malih voda, a kruna pera mora biti iznad razine male vode. Tijelo pera se gradi na pripremljenoj podlozi te iskopanom uglavku pera u obalu. Izvodi se prilazna rampa s obalne strane prema uglavku koja se naknadno zatrpa, a nije predmet ove stavke.

Bagerom gusjeničarom slaže se lomljeni kamen u slojevima od ruba uglavka prema koritu u slojevima tako da su gusjenice nad vodom ili malo potopljene. Slaganje se obavlja

bagerskom košarom. Prostor između većeg kamenja tijela pera popunjava se kamenom manjeg promjera. Napredovanjem rada bager gusjenicama utiskuje kamen i na svakom sloju, ukoliko je to moguće zbog vode, stvara radnu plohu. Kamen se slaže u projektom predviđenu figuru koja odgovara projektiranom profilu pera do konačne visine nivelete krune.

### **Zahtjevi kakvoće**

Izrada tijela pera zahtjeva pripremljenu temeljnu podlogu (šljunčani zastor i temeljni madrac) koja mora biti prethodno kontrolirana geodetskim mjerenjem na usvojenim profilima. Građenje tijela pera obavlja se u slojevima lomljenim kamenom propisanih dimenzija, a napredovanje i geometrija se kontrolira geodetskim mjerenjem sa stalnih repernih točaka. Izrada tijela pera sastoji se u slaganju i sabijanju kamena u projektirani profil, što se obavlja bagerskom košarom i težinom stroja prilikom prolazaka do korijena pera radi uzimanja lomljenjaka za ugradnju.

Ukoliko zbijane nije moguće, tijelo pera se izrađuje samo kamenometom.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Obračun rada obavlja se po  $m^3$  stvarno ugrađenog lomljenog kamena što se kontrolira geodetskim mjerenjem na istim profilima na kojima je obavljeno iskolčenje, a dokaz se vrši usporedbom izvedenog stanja s projektiranim. Nadzorni inženjer kontrolira, registrira i odobrava razliku ugovorene količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

## **14-04.1.2 Dobava i ugradnja kamene sitneži po gornjoj površini pera**

### **Opis radova**

Tijelo pera koje se gradi načinom izvedbe kamenog nabačaja, puno je šupljina koje treba popuniti kamenom sitneži kako bi se onemogućila jača cirkulacija vode kroz pero koja izaziva gibanje vode i ispiranje sitnijih čestica iz temeljnog tla oko pera. Rad obuhvaća dobavu i prijevoz kamene sitneži koja se posipa po gornjoj površini pera kako bi popunila površinske šupljine te učinila pero kompaktnijom građevinom. Ugradnja se obavlja košarom hidrauličkog bagera s krune pera.

### **Materijal**

Kamena sitnež je frakcija lomljenog kamena promjera 3-10 cm koja zapunjava međuprostor u tijelu pera izgrađenog od lomljenog kamena.

**Opis tehnologije izvođenja**

Rad se može obavljati samo u razdoblju malih voda jer je predviđena ugradnja bagerom. Dobava kamene sitneži obavlja se iz kamenoloma u kojem se utovaruju sitnije frakcije kamena 3-10 cm u kamione te se prevoze do privremene deponije na obali vodotoka. Kamena sitnež istovaruje se kipanjem iz kamiona i ugrađuje bagerskom košarom po površini pera.

**Zahtjevi kakvoće**

Kamena sitnež određenih frakcija 3-10 cm utovaruje se u kamion kiper bez sitnijih i prašinih frakcija, prevozi se do privremenog odlagališta uz pero gdje se odlaže. Bagerom se grabi sitnež te ugrađuje po površini pera. Razastire se bagerskom košarom po površini pera uz nastojanje popunjavanja praznih prostora između kamenog nabačaja po kruni i pokosu pera.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

**Obračun radova**

Obračun rada obavlja se prije ugradnje kamene sitneži, tj. količina se definira prema privremenom odlagalištu koja se nalazi uz pero, a obavlja se geodetskim mjerenjem vanjskih kontura te procjenom prosječne visine. Nadzorni inženjer kontrolira, registrira i odobrava količinu stvarno ugrađene kamene sitneži u odnosu na količinu ugovorenu projektom.

**14-05 IZRADA PROKOPA****Općenito**

Rad na izradi prokopa sastoji se od zemljanih radova kao što su iskop humusa i strojni iskop zemlje, strojni utovar zemlje, prijevoz zemlje, strojno guranje i razastiranje zemlje, a opisani su u Poglavlju 2 ovih OTU-a.

Ovdje će biti opisan karakterističan rad na izradi strojnog iskopa zemlje za kinetu prokopa i strojni iskop zemlje s oblikovanjem profila iskopa.

Svi uvjeti za ostale radove kao što su pripremni, betonski, armirački, tesarski, zidarski, itd. opisani su u ostalim poglavljima ovih OTU-a.

Prije početka radova izvođač mora nadzornom inženjeru predati na odobrenje Projekt organizacije građenja (POG) s prijedlogom tehnologije izrade koju namjerava koristiti za izradu prokopa.

Kakvoća upotrijebljenih materijala i proizvoda mora biti u skladu s projektom, važećim zakonima, propisima i normama, PKOK-u i uvjetima iz ostalih poglavlja ovih OTU-a.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**14-05.1 STROJNI ISKOP ZEMLJE ZA KINETU PROKOPA****Opis radova**

Ovaj se rad primjenjuje kod iskopa kinete prokopa koji se izvodi bagerom čelno ili sa strana, a iskopani materijal se privremeno deponira na bankini kanala na dohvat krana.

**Opis izvođenja radova**

Strojni iskop s odlaganjem kod kinete prokopa u zemljanom materijalu obavlja se bagerom. Čeoni se iskop primjenjuje kod iskopa koji napreduje u smjeru uspona nivelete uz uporabu profilne žlice odgovarajućeg pokosa. Iskopani se materijal privremeno deponira na bankine kinete prokopa na dohvat krana da bi kasnije bio ugrađen ili deponiran na licu mjesta, odnosno transportiran dalje.

**Zahtjevi kakvoće**

Normalni poprečni profil kinete prokopa određuje se na bazi geomehaničkih istražnih radova sondiranjem po trasi kinete prokopa s min 5 sondi po kilometru, uz vizualnu AC klasifikaciju.

Trasa, pad dna i dubina iskopa kinete prokopa geodetski se iskolčavaju s osiguranih poligonskih točaka vezanih na stalne repere. Tolerancija širine dna kinete i lokalne tolerancije iskopa su  $\pm 5$  cm, dopušteno odstupanje nivelete dna  $\pm 0,01$  %, a dopušteno odstupanje od pokosa  $\pm 10$  %. Iskop se mora konstantno kontrolirati i registrirati geodetskim snimanjem uzdužnog i poprečnih profila na istim položajima gdje se obavilo i iskolčenje.

Podaci se mjerenja ucrtavaju na projektirane profile. Nadzorni inženjer ovjerava dokumentaciju izvedenog stanja.

**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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

**Obračun radova**

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

**14-05.2 STROJNI ISKOP ZEMLJE S OBLIKOVANJEM PROFILA ISKOPA****Opis radova**

Ovaj se rad primjenjuje kod prokopa koji se uglavnom izvode po novim trasama. Rad se izvodi čeono, a iskopani materijal se deponira na bankine na dohvat krana. Oblikovanje poprečnog profila obavlja se hidrauličkim bagerom nakon završetka grubog iskopa. Cilj je završno dotjerivanje nagiba i ravnine pokosa prokopa u skladu s projektiranim profilom.

**Opis izvođenja radova**

Strojni iskop se obavlja čeono hidrauličkim bagerom kojim se obavlja iskop materijala "C" kategorije, uz oblikovanje profila iskopa. Iskopani se materijal privremeno deponira na bankine, a kasnije može biti transportiran, ugrađivan ili rasplaniran. Kasniji postupak nije predmet ove stavke.

**Zahtjevi kakvoće**

Normalni se profil prokopa određuje na bazi geomehaničkih istražnih radova sondiranjem po trasi s min 5 sonde po kilometru uz vizualnu AC klasifikaciju. Trasa, pad dna i dubina iskopa geodetski se iskolčavaju s osiguranih poligonskih točaka vezanih na stalne repere.

Tolerancija širine dna prokopa i lokalne tolerancije iskopa su  $\pm 5$  cm, a dopušteno odstupanje nivelete dna je  $\pm 0,01$  % uz dopušteno odstupanje pokosa koje iznosi  $\pm 10$  %. Iskop se mora stalno kontrolirati i registrirati geodetskim snimanjem uzdužnog i poprečnih profila na istim položajima na kojima se obavilo iskolčavanje.

**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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

**Obračun radova**

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

**14-06 IZRADA REŠETKASTE REGULACIJSKE GRAĐEVINE****Općenito**

Rad na izradi rešetkaste regulacijske građevine sastoji se od radova na izradi drvenih pilota i drvene konstrukcije od razupora i podužnih drvenih elemenata. Rad na izradi i zabijanju pilota obrađen je u poglavlju Geotehnički radovi, ovih OTU-a.

Svi uvjeti za ostale radove, kao što su pripremni, betonski, armirački, tesarski, zidarski, itd., opisani su u ostalim poglavljima ovih OTU-a.

Prije početka radova, izvođač mora nadzornom inženjeru predati na odobrenje Projekt organizacije građenja (POG) s prijedlogom tehnologije izrade koju namjerava koristiti za izradu rešetkaste regulacijske građevine.

Kakvoća upotrijebljenih materijala i proizvoda mora biti u skladu s projektom, važećim zakonima, propisima i normama, PKOK-u i uvjetima iz ostalih poglavlja ovih OTU-a.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**14-06.1 IZRADA DRVENIH PILOTA****Opis radova**

Rad obuhvaća dobavu gotovih drvenih pilota (stupova, šipova) ili njihovu pripremu na gradilištu te dopremu pilota na lokaciju zabijanja i zabijanje. Razmak pilota treba biti predviđen projektom. Preporuča se da međusobni razmak kako između pilota u redovima, tako i između redova iznosi 2,5 do 3,0 m.

**Materijal**

Materijal za izradu drvenih pilota (stupova) su ravni trupci od tvrdog drveta, najbolje hrastova. Dužina trupaca treba biti jednaka ili veća od projektirane ukupne dužine pilota, a debljina treba biti što ujednačenija. Za pilote rešetkastih regulacijskih građevina koriste se trupci debljine 12-16 cm na tanjem kraju i 16-20 cm na debljem kraju. Piloti se režu na projektiranu dužinu. Tanji kraj se zašilji i po potrebi okuje, ovisno o karakteristikama dna korita gdje će se zabijati. Za okivanje zašiljenog dijela pilota koristi se poseban čelični okov za pilote s čeličnim šiljkom. Po potrebi okiva se i glava pilota po obodu da ne dođe do raspadanja ("cvjetanja") drveta prilikom zabijanja.

Osim pripremljenih pilota, za njihovo zabijanje potrebna su plovila za dopremu do lokacije zabijanja te posebna plovna mehanizacija za zabijanje pilota u koritu vodotoka. Uz to, potrebni su i manji čamci s izvanbrodskim motorom za prijevoz radnika do lokacije zabijanja. Za izradu i ugradnju drvenih pilota potrebno je prethodno izraditi detaljan projekt, program kontrole (PKOK) i posebne tehničke uvjete (PTU).

**Opis izvođenja radova**

Zabijanje se pilota izvodi strojno nabijačem (makarom) koji se nalazi na plovnom objektu, a sve u skladu s projektnom dokumentacijom i Projektom organizacije građenja (POG).

Prije početka radova nadzorni inženjer će pregledati Projekt organizacije građenja (POG) i dati odobrenje za početak radova.

Plovnim se objektom sa zabijačem doplovi do mjesta zabijanja pilota gdje se plovilo usidri.

Drveni pilot se uz pomoć plovila također doprema do mjesta zabijanja gdje se postavi u vodilicu za održavanje pravca zabijanja. Pritom se izvrši precizno pozicioniranje pilota na mjesto zabijanja geodetskim putem preko dvije čvrste poligone točke stabilizirane na obali i vezane na čvrsti geodetski reper. Nakon toga se vrši zabijanje pilota do dubine predviđene projektom. Preporuča se da dubina zabijanja pilota za rešetkaste regulacijske građevine iznosi 1/2 do 2/3 ukupne duljine pilota.

Za drugi (pomoćni) red pilota mogu se primijeniti nešto kraći i tanji piloti nego u prvom redu konstrukcije, što treba biti predviđeno u projektu konstrukcije. Ako to nije predviđeno, treba upotrijebiti pilote iste debljine i dužine.

### **Zahtjevi kakvoće**

Za izradu rešetkastih regulacijskih građevina zahtijevaju se zdravi piloti od tvrdog drveta, najbolje hrastovi, što se kontrolira vizualno, a kontrolu treba obaviti iskusan tesar.

Zahtijevana točnost pozicioniranja pilota na projektirano mjesto zabijanja treba biti propisana u projektu obaloutvrde. Ostvarena pozicija se kontrolira geodetskim putem prije i poslije zabijanja.

Ako u projektu nije drugačije određeno, zahtjeva se točnost pozicioniranja od  $\pm 10$  cm.

Potrebna dubina zabijanja također treba biti propisana u projektu. S obzirom da u konstrukciji rešetkastih regulacijskih građevina piloti preuzimaju horizontalne sile (pritisk vodnog toka na horizontalne elemente konstrukcije prenosi se na pilote kao i udari plivajući predmeta i leda), tj. piloti nose kao konzola, to projektom propisanu dubinu zabijanja pilota treba svakako postići.

Ako zahtijevana točnost pozicioniranja pilota (po kontroli nakon zabijanja) nije dostignuta ili ako propisanu dubinu zabijanja nije moguće ostvariti zbog nailaska pilota na stijensku masu, potrebno je najprije projektno riješiti nastali problem, a onda po tom rješenju treba postupiti.

Potrebna dubina zabijanja i visinsko pozicioniranje glave pilota kontrolira se geodetski, niveliranjem sa stalnih poligonskih točaka, vezano na čvrsti reper.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Rad se obračunava po dužnom metru zabijenih pilota s jediničnom cijenom koja obuhvaća dobavu, zabijanje i kontrolu pozicioniranja pilota.

**14-06.2 IZRADA DRVENE RAZUPORE****Opis radova**

Rad obuhvaća dopremu i pričvršćivanje drvenih razupora na zabijene drvene pilote između prvog i drugog reda.

**Materijal**

Za razupore između prvog i drugog reda pilota u konstrukciji rešetkastih regulacijskih građevina koriste se zdrave poluobljice, piljena građa ili daske od tvrdog drveta. Dimenzije poluobljica, piljene građe ili dasaka građe trebaju biti određene projektom, vezano na razmak pilota. Ako se za razupore koriste daske, one ne smiju biti tanje od 5 cm. Površina poprečnog presjeka drvenih elemenata za razupore minimalno treba iznositi 30% površine poprečnog presjeka pilota na koji se pričvršćuje.

**Opis izvođenja radova**

Zdrave poluobljice ili piljena građa projektom predviđenih dimenzija za razupore se zasjeku ili ispile na krajevima pod kutem od 75° u odnosu na os trupca te se dopremaju plovilom do mjesta ugradbe, tj. do zabijenih pilota u koritu vodotoka. Piloti se zarezuju pod kutem od 15° u odnosu na svoju uzdužnu os i to na poziciji postavljanja razupore. Dužina (visina) reza na pilotima treba biti jednaka debljini razupore dok dubina horizontalnog zareza koji čini ležaj razupore iznosi 4 do 5 cm. Dopremljeni se trupci za razupore postavljaju na zarezane ležajeve na pilotima i pričvršćuju na pilote s jednom ili dvije klamfe (skobe) na svakom kraju razupore.

Na svaki pilot pričvršćuju se dvije razupore. Glavna, kraća razupora, razupire dva susjedna pilota zabijena u istom poprečnom profilu korita vodotoka. Ta se razupora smješta 30 do 40 cm ispod tjemena pilota. Druga, duža razupora, razupire dva pilota po dijagonali tako da se prvi uzvodni pilot iz prvog (glavnog) reda pilota razupore na drugi pilot u pomoćnom (drugom) redu, zatim drugi pilot iz glavnog reda na treći pilot u pomoćnom redu i td. Takvim rasporedom jedino su prvi pilot u pomoćnom redu i zadnji pilot u glavnom redu pilota razuprti samo s jednom (glavnom) razuporom.

Pomoćna (dijagonalna) razupora postavlja se na pilote minimalno 5 cm iznad glavne razupore, tj. uzdužne osi razupora trebaju biti po visini razmaknute za debljinu glavne razupore uvećano za 5 cm. Također se preporuča da pomoćna (dijagonalna) razupora bude smještena bar 10 cm ispod tjemena pilota, pa u odnosu na to treba odrediti i položaj glavne razupore. Umjesto od poluobljica ili piljene građe, razupore se mogu izvoditi i od dasaka čije su minimalne dimenzije poprečnog presjeka 5/20 cm. Razupore od dasaka pribijaju se na pilote s čeličnim čavlima dužine 120 mm. Na svakom kraju daska se pribije na pilot sa po dva (2) čavla.

**Zahtjevi kakvoće**

Za izvedbu razupora potrebne su zdrave poluobljice ili piljena građa ili daske od tvrdog drveta projektiranih dimenzija. Drveni vezovi poluobljica ili piljene građe u zasjeku pilota moraju biti pažljivo i ispravno izvedeni. Odstupanje u dužini pripremljenih elemenata za razupore ne može se tolerirati, tj. razupora mora biti dugačka upravo onoliko koliko je velik razmak krajnjih točaka zarezanog ležaja na pilotima, dok se odstupanje u debljini elemenata za razupore može tolerirati na više (deblje), ali ne i na manje (tanje).

Kontrolu kvalitete pripremljenih elemenata za razupore kao i kontrolu izvedenih vezova vrši nadzorni inženjer vizualno. Neispravno postavljene razupore treba zamijeniti ispravnima. U

slučaju da se razupore izvode od dasaka čavljanjem, mjesta pričvršćenja također kontrolira nadzorni inženjer vizualno. Svaki čavao mora biti ispravno zabijen kroz dasku u pilot cijelom svojom dužinom bez savijanja. Čavle koji se prilikom zabijanja saviju, treba izvaditi i zamijeniti novima.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

#### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

#### **Obračun radova**

Rad se obračunava po dužnom metru izvedenih razupora, s jediničnom cijenom koja obuhvaća dobavu i krojenje razupora, zarezivanje ležajeva za razupore na pilotima te postavljanje razupora i njihovo pričvršćivanje klamfama (skobama). Ako su razupore izrađene od dasaka, jedinična obračunska cijena podrazumijeva dobavu dasaka i čavala te zabijanje dasaka na pilote.

### **14-06.3 IZRADA PODUŽNIH DRVENIH ELEMENTA**

#### **Opis radova**

Rad obuhvaća dopremu i pričvršćivanje podužnih drvenih elemenata na glavne pilote.

#### **Materijal**

Kao materijal za podužne drvene elemente rešetkastih građevina koriste se poluoblice ili daske od tvrdog drveta. Minimalne dimenzije poprečnog presjeka poluoblica za podužne elemente rešetkastih građevina su 7/15 cm, a dasaka 5/15 cm. Dužina poluoblica ili dasaka treba biti za 0,5 m veća od razmaka pilota na koje se pričvršćuju. Za pričvršćenje elemenata na pilote koriste se čelični čavli dužine 120 mm.

#### **Opis izvođenja radova**

Poluoblice ili daske od tvrdog drveta projektiranih dimenzija dopreme se pomoću plovila do reda glavnih pilota zabijenih uzduž regulacijske crte te se čavlina pribijaju na pilote.

Rad se odvija u vrijeme malih voda, ali kod vodostaja koji omogućuju dopremu materijala i prijevoz radnika plovilima do glavnih pilota. Elementi (poluoblice ili daske) se pribijaju na pilote u položaje predviđene projektom. Raspored elemenata treba biti takav da između njih ostaje svijetli otvor koji je jednak njihovoj širini, tj. između svaka dva po visini susjedna elementa podužno pribijena na pilote, treba ostaviti razmak u koji bi mogao stati upravo još jedan element istih dimenzija.

Najniži element u svakom polju (polje je razmak između dva pilota) smješta se u poziciju neposredno iznad projektnog nivoa male vode, a najviši element u poziciju određenu nivoom srednje vode ili projektnim nivoom nešto višim od srednje vode. Pribijanje elemenata na

pilote vrši se čeličnim čavlima minimalne dužine 120 mm i minimalne debljine 4 mm. Na svakom kraju elementi se pribijaju na pilote s najmanje dva čavla. Preklop podužnih elemenata preko pilota, na koji se pribijaju, treba biti takav da od osi pričvršćenja do slobodnog kraja elementa bude najmanje 25 cm dužine preklopa.

### **Zahtjevi kakvoće**

Za izvedbu podužnih elemenata konstrukcije rešetkaste regulacijske građevine potrebne su zdrave poluobljice ili daske od tvrdog drveta projektiranih dimenzija. Odstupanje dimenzija pripremljenih elemenata može se na više (u plus) tolerirati i do 10% od projektiranih veličina dok na niže (u minus) odstupanja nisu dopuštena. Kontrolu kvalitete pripremljenih podužnih elemenata i kontrolu izvedenih čavlanih vezova vrši nadzorni inženjer. Nekvalitetne podužne elemente treba izdvojiti prije i ne ugrađivati. Mjesta čavlanih pričvršćenja podužnih elemenata na pilote također kontrolira nadzorni inženjer. Svaki čavao mora biti ispravno zabijen kroz element (poluobljicu ili dasku) u pilot cijelom svojom dužinom bez savijanja. Čavle koji se prilikom zabijanja saviju, treba izvaditi i zamijeniti novima.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Rad se obračunava po m' (dužnom metru) ugrađenih podužnih elemenata jediničnom cijenom koja obuhvaća pripremu (dobavu i krojenje) elemenata, njihovo dovoženje plovilom do mjesta ugradbe te zabijanje čavlima na pilote.

**14-07 IZRADA REGULACIJSKE PREGRADE NA RIJEKAMA****Općenito**

Rad na izradi regulacijske pregrade na rijekama sastoji se od zemljanih radova (strojni iskop zemlje i razastiranje materijala). Svi ovi radovi opisani su u Poglavlju 2, Zemljani radovi ovih OTU-a.

Ovdje će biti opisan rad na izradi tijela pregrade:

- strojna izrada uglavka regulacijske pregrade u obalu lomljenim kamenom,
- strojna izrada tijela pregrade prema zadanom profilu pomoću plovnog bagera,
- strojna izrada tijela pregrade nasipanjem pomoću transportne mehanizacije s čela,
- dobava i ugradnja kamene sitneži po pokosu s uzvodne strane i po kruni pregrade.

Radovi i uvjeti za izradu temeljnih madraca opisani su u prethodnim točkama ovog poglavlja i Poglavlju 3 (Geotekstili i geomreže), a svi uvjeti za ostale radove, kao što su pripremni, betonski, armirački, tesarski, zidarski, geotehnički, itd., opisani su u ostalim poglavljima ovih OTU-a.

Prije početka radova izvođač mora nadzornom inženjeru predati na odobrenje Projekt organizacije građenja (POG) s prijedlogom tehnologije izrade koju namjerava koristiti za izradu regulacijske pregrade.

Kakvoća upotrijebljenih materijala i proizvoda mora biti u skladu s projektom, važećim zakonima, propisima i normama, PKOK-u i uvjetima iz ostalih poglavlja ovih OTU-a.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**14-07.1 IZRADA TIJELA PREGRADE****14-07.1.1 Strojna izrada uglavka regulacijske pregrade u obalu lomljenim kamenom****Opis radova**

Na mjestu iskopa za uglavak regulacijske pregrade u obalu vrši se strojna ugradba lomljenog kamena krupnoće 30 cm radi ostvarivanja čvrste veze s obalom.

**Materijal**

Uglavak regulacijske pregrade izrađuje se od lomljenog kamena srednje krupnoće 30 cm.

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

**Opis izvođenja radova**

Ugradba lomljenog kamena u uglavak pregrade obavlja se pomoću bagera ili jednostavnim zasipanjem iz transportne mehanizacije kojom se kamen doprema. Način ugradbe ovisi o mjesnim uvjetima pristupa i konfiguraciji obale. Zasipanje iz transportne mehanizacije izvodi se od obalne strane usjeka prema koritu vodotoka do nivoa krune uglavka ako je osiguran pristup transportnoj mehanizaciji. Ako se uglavak izvodi pomoću bagera, ovisno o mjesnim uvjetima, bager se može nalaziti ili na obali ili u koritu

vodotoka, a kamen može biti dopreman ili kopnenom ili plovnom mehanizacijom. U slučaju kad se uglavak izvodi s obalne strane, bilo izravnim nasipanjem iz transportne mehanizacije, bilo pomoću bagera, kruna uglavka se zasipa kamenom sitneži tako da se bager ili transportna mehanizacija prilikom rada mogu kretati po toj kruni i vršiti dalje nasipavanje uglavka prema koritu vodotoka. Ravnanje krune uglavka za potrebe kretanja bagera ili transportne mehanizacije vrši se buldožerom.

### **Zahtjevi kakvoće**

Kamen koji se koristi za izvedbu uglavka regulacijske pregrade, treba biti zdrav, tvrd, žilav, otporan na drobljenje i smrzavanje i sa specifičnom masom jednakom ili većom od  $2,65 \text{ kg/dm}^3$  u skladu s projektom i PKOK-om.

Krupnoća kamena za izvedbu uglavka regulacijske pregrade treba biti određena projektom, a ako je to izostalo, treba ugraditi lomljeni kamen prosječne krupnoće  $d=30$  cm.

Kruna uglavka treba biti izvedena s točnošću  $\pm 10$  cm. Kontrola izvedbe krune vrši se geodetski - niveliranjem. U slučaju nedozvoljenog odstupanja krune na niže od projektirane, nadzorni će inženjer zahtijevati dopunsku ugradbu kamena, a u slučaju odstupanja na više, nadzorni će inženjer prema drugim pokazateljima iz projekta regulacijske pregrade odlučiti o potrebi odstranjivanja suviška materijala.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun rada**

Rad se obračunava u  $\text{m}^3$  stvarno ugrađenog lomljenog kamena. Količina kamena se određuje iz dokumentacije izvedenog stanja, a nadzorni inženjer kontrolira, registrira i odobrava razliku iskopane količine u odnosu prema količini predviđenoj projektom.

## **14-07.1.2 Strojna izrada tijela pregrade prema zadanom profilu pomoću plovnog bagera**

### **Opis radova**

Strojna izrada tijela pregrade izvodi se na lokaciji predviđenoj projektom, nasipanjem lomljenog kamena u projektom predviđenu figuru koja odgovara projektiranom normalnom profilu pregrade.

## Materijal

Tijelo se pregrade izrađuje od lomljenog kamena projektirane kakvoće u skladu s važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, na projektom predviđenu podlogu (šljunak, tucanik ili madrac).

## Opis izvođenja radova

Najprije se izvodi podloga na kojoj će ležati tijelo pregrade. Podloga se priprema nasipanjem krupnog šljunka ili tucanika, ili pak izvedbom temeljnog madraca ako je temeljno tlo pregrade na riječnom dnu slabo nosivo, muljevito, tresetasto i sl.

Način pripreme podloge treba biti predviđen projektom. U slučajevima šljunčanog dobro nosivog dna, tijelo pregrade može se izvoditi bez posebne pripreme podloge. Ako je sloj slabo nosivog materijala na riječnom dnu tanak, priprema podloge za izradu tijela pregrade može se izvesti jaružanjem slabo nosivog sloja.

Tijelo se pregrade izvodi nasipanjem lomljenog kamena u slojevima pomoću plovnog bagera ili djelomično izravnim isipavanjem kamena iz posebnih barži kod kojih je moguće otvoriti dno plovila. Nasipanjem (nabačajem) lomljenog kamena u projektom predviđenu figuru formira se tijelo pregrade koje odgovara projektiranom normalnom profilu. Rad obuhvaća nabavku kamena, prijevoz plovilima (baržama) do lokacije ugradbe i ugradbu u tijelo pregrade pomoću plovnog bagera ili izravnim isipavanjem iz specijalnih plovila s pokretnim dnom. Nivo do kojeg je moguće izvoditi pregradu izravnim isipavanjem kamena iz specijalnih barži ovisi o gazu natovarenog plovila i vodostaju kod kojeg se izvodi tijelo pregrade. Preostali se dio izvodi pomoću plovnog bagera ili nasipanjem kamena iz kopnene transportne mehanizacije s čela idući od obale prema sredini korita. Krupnoća kamena za izradu tijela pregrade treba biti predviđena projektom. Kamen se nasipava u projektom predviđenu figuru koja odgovara projektiranom normalnom profilu pregrade do konačne visine.

## Zahtjevi kakvoće

Izrada tijela regulacijske pregrade na slabije nosivom materijalu zahtijeva pripremljenu podlogu (šljunak, tucanik ili madrac) koja se kontrolira mjerenjem dubina na projektom predviđenim profilima. Ugradba se lomljenog kamena obavlja u slojevima projektiranih dimenzija. Slojevi pod vodom kontroliraju se mjerenjem dubina ultrazvučnom sondom, mjernim lancem ili mjernom motkom, a slojevi iznad vode kontroliraju se geodetskim mjerenjem (niveliranjem) sa stalnih (utvrđenih) poligonih točaka vezano na čvrste geodetske repere.

Kamen koji se koristi za izvedbu tijela regulacijske pregrade treba biti zdrav, tvrd, žilav, otporan na drobljenje i smrzavanje i sa specifičnom masom jednakom ili većom od  $2,65 \text{ kg/dm}^3$  u skladu s projektom i PKOK-om.

Krupnoća kamena treba biti određena projektom, a ako je to izostalo, treba ugraditi lomljeni kamen srednje krupnoće  $d_s=30 \text{ cm}$ .

Kruna i pokosi pregrade trebaju biti izvedeni s točnošću  $\pm 10 \text{ cm}$ . Kontrola izvedbe za dio pregrade iznad vode vrši se geodetski, niveliranjem sa stalnih poligonih točaka vezano na čvrste repere. U slučaju nedozvoljenog odstupanja krune na niže od projektirane, nadzorni će inženjer zahtijevati dopunsku ugradbu kamena, a u slučaju odstupanja na više, nadzorni će inženjer prema drugim pokazateljima iz projekta regulacijske pregrade, odlučiti o potrebi i načinu odstranjivanja suviška materijala.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

#### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

#### **Obračun radova**

Obračun rada se obavlja po m<sup>3</sup> stvarno ugrađenog kamena. Količina kamena ustanovljuje se snimanjem poprečnih presjeka izvedenog tijela pregrade. Snimanje se vrši na istim profilima na kojima je obavljeno iskolčenje, odnosno snimanje dna korita prije početka izrade tijela pregrade. Dijelovi poprečnih presjeka izvedene pregrade koji su pod vodom, (pokosi i berme ako su projektirane) snimaju se mjerenjem dubina, a dijelovi iznad vode snimaju se geodetskim niveliranjem sa stalnih poligonih točaka vezano na stalne repere. Količina kamena ustanovljuje se usporedbom izvedenog stanja sa snimkom početnog stanja riječnog korita prije početka radova. Nadzorni inženjer kontrolira, registrira i odobrava razliku ugovorene količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

### **14-07.1.3 Strojna izrada tijela pregrade nasipanjem pomoću transportne mehanizacije s čela**

#### **Opis radova**

Strojna izrada tijela pregrade izvodi se na lokaciji predviđenoj projektom, nasipanjem lomljenog kamena u projektom predviđenu figuru koja odgovara projektiranom normalnom profilu pregrade.

#### **Materijal**

Tijelo pregrade izrađuje se od lomljenog kamena propisanih dimenzija na projektom predviđenu podlogu (šljunak, tucanik ili madrac).

#### **Opis izvođenja radova**

Najprije se izvodi podloga na kojoj će ležati tijelo pregrade. Podloga se priprema nasipanjem krupnog šljunka ili tucanika, ili pak izvedbom temeljnog madraca ako je temeljno tlo pregrade na riječnom dnu slabo nosivo, muljevito, tresetasto i sl. Način pripreme podloge treba biti predviđen projektom.

U slučajevima šljunčanog dobro nosivog dna, tijelo pregrade može se izvoditi bez posebne pripreme podloge. Ako je sloj slabo nosivog materijala na riječnom dnu tanak, priprema podloge za izradu tijela pregrade može se izvesti jaružanjem slabo nosivog sloja.

Tijelo se pregrade izvodi nasipanjem lomljenog kamena pomoću transportne mehanizacije s čela. Lomljeni se kamen ugrađuje prema projektiranom normalnom profilu pregrade, tako da se formira projektom predviđena figura. Rad obuhvaća nabavku kamena, prijevoz transportnom mehanizacijom do lokacije ugradbe i ugradbu u tijelo pregrade nasipanjem s čela.

Ugradba se obavlja jednostavnim nasipanjem iz transportne mehanizacije kojom se kamen doprema. Napreduje od obale prema sredini korita vodotoka. Radi se u vrijeme niskih vodostaja tako da se najprije izvodi dio tijela pregrade koji je pod vodom i malo iznad vode kako bi mehanizacija radila u suhom. Prilikom istovara kamena iz transportne mehanizacije na čelu dovršenog dijela pregrade, dio kamena koji se nije skotrljao niz pokose na čelu ili na stranama pregrade ugrađuje se uz pomoć bagera ili se razastire pomoću buldožera. Gornja radna površina izvedenog dijela pregrade se ravna buldožerom i zasipa kamenom sitneži tako da se transportna mehanizacija i bager prilikom rada mogu kretati po toj površini i vršiti dalje nasipavanje na čelu prema sredini korita vodotoka. Nakon završetka dijela pregrade koji je pod vodom, nastavlja se izvedba preostalog dijela pregrade iznad vode nasipanjem kamena također s čela. To nasipanje treba biti u slojevima koje treba predvidjeti projektom pregrade. U slučaju regulacijskih pregrada manjih dimenzija, nasipanje tijela pregrade može biti s čela u punom profilu. Krupnoća kamena za izvedbu tijela pregrade treba biti predviđena projektom.

### **Zahtjevi kakvoće**

Izrada tijela regulacijske pregrade na slabije nosivom materijalu zahtijeva pripremljenu podlogu (šljunak, tucanik ili madrac) koja se kontrolira mjerenjem dubina na projektom predviđenim profilima. Ugradba se lomljenog kamena obavlja po projektom predviđenoj tehnologiji do projektiranih dimenzija.

Kamen koji se koristi za izvedbu tijela regulacijske pregrade treba biti zdrav, tvrd, žilav, otporan na drobljenje i smrzavanje i sa specifičnom masom jednakom ili većom od  $2,65 \text{ kg/dm}^3$  u skladu s projektom i PKOK-om.

Krupnoća kamena treba biti određena projektom, a ako je to izostalo, treba ugraditi lomljeni kamen krupnoće min  $d=30 \text{ cm}$ .

Kruna i pokosi pregrade trebaju biti izvedeni s točnošću  $\pm 10 \text{ cm}$ . Kontrola izvedbe za dio pregrade iznad vode vrši se geodetski, niveliranjem sa stalnih poligonih točaka vezano na čvrste geodetske repere. Dio koji je pod vodom kontrolira se mjerenjem dubina. U slučaju nedozvoljenog odstupanja krune na niže od projektirane, nadzorni će inženjer zahtijevati dopunsku ugradbu kamena, a u slučaju odstupanja na više nadzorni će inženjer, prema drugim pokazateljima iz projekta regulacijske pregrade, odlučiti o potrebi odstranjivanja suviška materijala

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Obračun se rada obavlja po  $\text{m}^3$  stvarno ugrađenog kamena. Količina kamena ustanovljuje se snimanjem poprečnih presjeka izvedenog tijela pregrade. Snimanje se vrši na istim profilima na kojima je obavljeno iskolčenje, odnosno snimanje dna korita prije početka izrade tijela pregrade. Dijelovi poprečnih presjeka izvedene pregrade koji su pod vodom

(pokosi i berme ako su projektirane), snimaju se mjerenjem dubina, a dijelovi iznad vode snimaju se geodetskim niveliranjem sa stalnih poligonih točaka vezano na stalne repere. Količina kamena ustanovljuje se usporedbom izvedenog stanja sa snimkom početnog stanja riječnog korita prije početka radova. Nadzorni inženjer kontrolira, registrira i odobrava razliku ugovorene količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

#### 14-07.1.4 Dobava i ugradnja kamene sitneži po pokosu s uzvodne strane i po kruni pregrade

##### Opis radova

Rad obuhvaća dobavu i prijevoz kamene sitneži koja se ugrađuje po pokosu s uzvodne strane pregrade kako bi se popunile šupljine između krupnijih zrna kamena i tako smanjila vodopropusnost pregrade. Također se kamenom sitneži zasipa i kruna pregrade kako bi se građevinskoj mehanizaciji omogućila komunikacija po kruni pregrade. Kod regulacijskih pregrada svrhovita je ugradba kamene sitneži po donjem dijelu uzvodnog pokosa pregrade kako bi se spriječilo intenzivno procjeđivanje vode kroz tijelo građevine pri dnu riječnog korita, uslijed čega bi moglo doći do ispiranja sitnijih čestica u dnu korita, a time i do ugrožavanja stabilnosti građevine. Po gornjem dijelu pokosa regulacijske pregrade izvedene od krupnog lomljenog kamena, ugradba kamene sitneži nije svrhovita.

##### Materijal

Kamena sitnež koja se koristi za zasipanje pokosa i krune regulacijske pregrade, smjesa je sitnih frakcija lomljenog kamena krupnoće 3-15 cm. Sastav smjese kamene sitneži za zasipanje uzvodnog pokosa i krune pregrade treba biti predviđen projektom i PKOK-om.

##### Opis izvođenja radova

Tijelo pregrade koje se gradi načinom izvedbe kamenog nabačaja, puno je šupljina koje omogućuju znatnu cirkulaciju vode kroz tijelo pregrade. Da bi se ta cirkulacija smanjila, po uzvodnom pokosu pregrade ugrađuje se kamena sitnež. Radi omogućavanja dovoza materijala kamena se sitnež ugrađuje i po kruni pregrade. Ugradba kamene sitneži po pokosu vrši se pomoću bagera, a po kruni pregrade razastire se buldožerom.

Kakvoća i količina kamene sitneži koja se ugrađuje kao i dio pokosa po kojem je ugradba kamene sitneži svrhovita, treba se predvidjeti u projektu pregrade i PKOK-u.

Dobava se kamene sitneži obavlja iz kamenoloma u kojem se utovaruju sitnije frakcije kamena u kamione te se prevoze do mjesta ugradbe na pregradi ili se prije ugradbe deponiraju na obali vodotoka ako je to predviđeno projektom tehnologije izgradnje pregrade.

##### Zahtjevi kakvoće

Sastav smjese kamene sitneži treba biti određen projektom. Koriste se frakcije kamena krupnoće 3-15 cm bez sitnijih i prašinastih frakcija. Ugradba kamene sitneži treba biti ravnomjerna tako da se što bolje popune šupljine u kamenom nabačaju po pokosu pregrade. Kontrolu kvalitete ugradbe kamene sitneži vrši nadzorni inženjer vizualno, strogim praćenjem poštivanja propisane tehnologije izvedbe.

Kamen koji čini smjesu kamene sitneži treba biti zdrav, tvrd, žilav, otporan na drobljenje i smrzavanje i sa specifičnom masom jednakom ili većom od  $2,65 \text{ kg/dm}^3$  u skladu s projektom i PKOK-om.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

**Obračun radova**

Obračun rada vrši se po m<sup>3</sup> ugrađenog materijala. Količina se određuje prije ugradnje kamene sitneži, tj. registriranjem volumena prilikom dopreme kamionima. Nadzorni inženjer kontrolira, registrira i odobrava količinu stvarno ugrađene kamene sitneži u odnosu na količinu predviđenu projektom.

**14-08 IZRADA RIJEČNIH REGULACIJSKIH PRAGOVA****Općenito**

Rad na izradi regulacijskih pragova na rijekama sastoji se od zemljanih radova (strojni iskop zemlje i razastiranje materijala). Svi ovi radovi opisani su u Poglavlju 2, Zemljani radovi ovih OTU-a.

Ovdje će biti opisan rad na izradi tijela regulacijskih pragova na rijekama:

- strojna izrada uglavka regulacijskog riječnog praga u obalu lomljenim kamenom,
- strojna izrada tijela regulacijskog riječnog praga pomoću plovnog bagera,
- izrada tijela regulacijskog riječnog praga nasipanjem lomljenog kamena iz plovila s pomičnim dnom.

Radovi i uvjeti za izradu temeljnih madraca opisani su u prethodnim točkama ovog poglavlja i Poglavlju 3, a uvjeti za sve ostale radove, kao što su pripremni, betonski, armirački, tesarski, zidarski, geotehnički, itd., opisani su u ostalim poglavljima ovih OTU-a.

Prije početka radova izvođač mora nadzornom inženjeru predati na odobrenje Projekt organizacije građenja (POG) s prijedlogom tehnologije izrade koju namjerava koristiti za izradu regulacijske pregrade.

Kakvoća upotrijebljenih materijala i proizvoda mora biti u skladu s projektom, važećim zakonima, propisima i normama, PKOK-u i uvjetima iz ostalih poglavlja ovih OTU-a.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**14-08.1 IZRADA TIJELA REGULACIJSKOG PRAGA****14-08.1.1 Strojna izrada uglavka regulacijskog riječnog praga u obalu lomljenim kamenom****Opis radova**

Na mjestu iskopa za uglavak regulacijskog riječnog praga u obalu vrši se strojna ugradba lomljenog kamena krupnoće 30 cm radi ostvarivanja čvrste veze s obalom.

**Materijal**

Uglavak regulacijskog praga izrađuje se od lomljenog kamena, a krupnoća kamena mora biti proračunata projektom.

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

**Opis izvođenja radova**

Ugradba lomljenog kamena u uglavak praga obavlja se pomoću bagera ili jednostavnim zasipanjem iz transportne mehanizacije kojom se kamen doprema. Način ugradbe ovisi o mjesnim uvjetima pristupa i konfiguraciji obale. Zasipanje iz transportne mehanizacije izvodi se od obalne strane usjeka prema koritu vodotoka do nivoa krune uglavka ako je osiguran pristup transportnoj mehanizaciji.

Ako se uglavak izvodi pomoću bagera, ovisno o mjesnim uvjetima bager se može nalaziti ili na obali ili u koritu vodotoka, a kamen može biti dopreman ili kopnenom ili plovnom mehanizacijom. U slučaju kad se uglavak izvodi s obalne strane, bilo izravnim nasipanjem iz transportne mehanizacije, bilo pomoću bagera, krana uglavka se zasipa kamenom sitneži tako da se bager ili transportna mehanizacija prilikom rada mogu kretati po toj krani i vršiti dalje nasipavanje uglavka prema koritu vodotoka. Ravnanje krane uglavka za potrebe kretanja bagera ili transportne mehanizacije vrši se buldožerom.

### **Zahtjevi kakvoće**

Kamen koji se koristi za izvedbu uglavka regulacijskog praga treba biti zdrav, tvrd, žilav, otporan na drobljenje i smrzavanje i sa specifičnom masom jednakom ili većom od  $2,65 \text{ kg/dm}^3$  u skladu s projektom i PKOK-om.

Krupnoća kamena za izvedbu uglavka regulacijskog praga treba biti određena projektom, a ako je to izostalo, treba ugraditi lomljeni kamen prosječne krupnoće 30 cm.

Krana uglavka treba biti izvedena s točnošću  $\pm 10$  cm. Kontrola izvedbe krane vrši se geodotski, niveliranjem. U slučaju nedozvoljenog odstupanja krane na niže od projektirane, nadzorni će inženjer zahtijevati dopunsku ugradbu kamena, a u slučaju odstupanja na više, nadzorni će inženjer prema drugim pokazateljima iz projekta regulacijskog praga, odlučiti o potrebi odstranjivanja suviška materijala

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Rad se obračunava u  $\text{m}^3$  stvarno ugrađenog lomljenog kamena. Količina kamena se određuje iz dokumentacije izvedenog stanja, a nadzorni inženjer kontrolira, registrira i odobrava razliku iskopane količine u odnosu prema količini predviđenoj projektom.

## **14-08.1.2 Strojna izrada tijela regulacijskog riječnog praga pomoću plovnog bagera**

### **Opis radova**

Strojna izradba tijela regulacijskog praga izvodi se na lokaciji predviđenoj projektom nasipanjem lomljenog kamena u projektom predviđenu figuru. Ona mora odgovarati projektiranom normalnom profilu praga.

### **Materijal**

Tijelo se regulacijskog praga izrađuje od lomljenog kamena projektirane kakvoće na projektom predviđenu podlogu (šljunak, tucanik ili madrac).

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

### Opis izvođenja radova

Najprije se izvodi podloga na kojoj će ležati tijelo praga. Podloga se priprema nasipanjem krupnog šljunka ili tucanika, ili pak izvedbom temeljnog madraca ako je temeljno tlo praga na riječnom dnu slabo nosivo, muljevito, tresetasto i sl. Način pripreme podloge treba biti predviđen projektom. U slučajevima šljunčanog dobro nosivog dna, tijelo regulacijskog praga može se izvoditi bez posebne pripreme podloge. Ako je sloj slabo nosivog materijala na riječnom dnu tanak, priprema podloge za izradu praga može se izvesti jaružanjem slabo nosivog sloja.

Tijelo se praga izvodi nasipanjem (nabačajem) lomljenog kamena u slojevima pomoću plovnog bagera u projektom predviđenu figuru tako da se formira tijelo praga koje odgovara projektiranom normalnom profilu. Rad obuhvaća nabavku kamena, prijevoz plovilima (baržama ili teglenicama) do lokacije ugradbe i ugradbu u tijelo praga pomoću plovnog bagera. Krupnoća kamena za izradu tijela praga treba biti predviđena projektom. Kamen se nasipa u projektom predviđenu figuru koja odgovara projektiranom normalnom profilu praga do konačne visine.

### Zahtjevi kakvoće

Izrada tijela regulacijskog praga na slabije nosivom materijalu zahtjeva pripremljenu podlogu (šljunak, tucanik ili madrac) koja se kontrolira mjerenjem dubina na projektom predviđenim profilima. Ugradba lomljenog kamena obavlja se u slojevima projektiranih dimenzija. Slojevi pod vodom se kontroliraju mjerenjem dubina ultrazvučnom sondom, mjernim lancem ili mjernom motkom, a slojevi iznad vode kontroliraju se geodetskim mjerenjem (niveliranjem) sa stalnih (utvrđenih) poligonih točaka, vezano na čvrste geodetske repere.

Kamen koji se koristi za izvedbu tijela regulacijskog praga treba biti zdrav, tvrd, žilav, otporan na drobljenje i smrzavanje i sa specifičnom masom jednakom ili većom od  $2,65 \text{ kg/dm}^3$  u skladu s projektom i PKOK-om.

Krupnoća kamena treba biti određena projektom, a ako je to izostalo, treba ugraditi lomljeni kamen srednje krupnoće  $d_s=30 \text{ cm}$ .

Kruna i pokosi praga trebaju biti izvedeni s točnošću  $\pm 10 \text{ cm}$ . Kontrola izvedbe praga vrši se mjerenjem dubina na projektom predviđenim profilima uz prethodno određenje kote vodnog nivoa geodetskim niveliranjem vezano na čvrsti reper. U slučaju nedozvoljenog odstupanja krune i pokosa praga na niže od projektiranog, nadzorni će inženjer zahtijevati dopunsku ugradbu kamena, a u slučaju odstupanja na više, nadzorni će inženjer prema drugim pokazateljima iz projekta regulacijskog praga, odlučiti o potrebi i načinu odstranjivanja suviška materijala.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### 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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Obračun se rada obavlja u m<sup>3</sup> stvarno ugrađenog kamena. Količina kamena ustanovljuje se snimanjem poprečnih presjeka izvedenog tijela pregrade. Snimanje se vrši na istim profilima na kojima je obavljeno iskolčenje, odnosno snimanje dna korita prije početka izradbe tijela pregrade. Dijelovi poprečnih presjeka izvedene pregrade koji se nalaze pod vodom (pokosi i berme, ako su projektirane), snimaju se mjerenjem dubina, a dijelovi iznad vode snimaju se geodetskim niveliranjem sa stalnih poligonih točaka, vezano na stalne repere.

Količina se kamena ustanovljuje usporedbom izvedenog stanja sa snimkom početnog (nultog) stanja riječnog korita prije početka radova. Nadzorni inženjer kontrolira, registrira i odobrava razliku ugovorene količine u odnosu na ugovorenu.

#### **14-08.1.3 Izrada tijela regulacijskog riječnog praga nasipanjem lomljenog kamena iz plovila s pomičnim dnom**

##### **Opis radova**

Strojna izradba tijela regulacijskog praga izvodi se na lokaciji predviđenoj projektom. Izradba se vrši nasipanjem lomljenog kamena u projektom predviđenu figuru, a koja odgovara projektiranom normalnom profilu praga.

##### **Materijal**

Tijelo se regulacijskog praga izrađuje od lomljenog kamena projektirane kakvoće na projektom predviđenu podlogu (šljunak, tucanik ili madrac).

##### **Opis izvođenja radova**

Najprije se izvodi podloga na kojoj će ležati tijelo praga. Podloga se priprema nasipanjem krupnog šljunka ili tucanika, ili pak izvedbom temeljnog madraca ako je temeljno tlo praga na riječnom dnu slabo nosivo, muljevito, tresetasto i sl. Način pripreme podloge treba biti predviđen projektom. U slučajevima šljunčanog dobro nosivog dna, tijelo regulacijskog praga može se izvoditi bez posebne pripreme podloge. Ako je sloj slabo nosivog materijala na riječnom dnu tanak, priprema podloge za izradu praga može se izvesti jaružanjem slabo nosivog sloja.

Tijelo se praga izvodi nasipanjem lomljenog kamena u slojevima pomoću plovnog bagera ili djelomično izravnim isipavanjem kamena iz posebnih barži kod kojih je moguće otvoriti dno plovila. Nasipanjem (nabačajem) lomljenog kamena u projektom predviđenu figuru formira se tijelo pregrade koje odgovara projektiranom normalnom profilu. Rad obuhvaća nabavku kamena, prijevoz plovilima (baržama) do lokacije ugradbe i ugradbu u tijelo pregrade pomoću plovnog bagera ili izravnim isipavanjem iz specijalnih plovila s pokretnim dnom. Nivo do kojeg je moguće izvoditi pregradu izravnim isipavanjem kamena iz specijalnih barži ovisi o gazu natovarenog plovila i vodostaju kod kojeg se izvodi tijelo pregrade. Preostali se dio izvodi pomoću plovnog bagera ili nasipanjem kamena iz koptene transportne mehanizacije s čela idući od obale prema sredini korita.

Krupnoća i kakvoća kamena za izradu tijela pregrade treba biti predviđena projektom i PKOK-om.

Kamen se nasipa u projektu predviđenu figuru koja odgovara projektiranom normalnom profilu pregrade do konačne visine.

### **Zahtjevi kakvoće**

Izrada tijela regulacijske pregrade na slabije nosivom materijalu zahtijeva pripremljenu podlogu (šljunak, tucanik ili madrac) koja se kontrolira mjerenjem dubina na projektom predviđenim profilima. Ugradnja lomljenog kamena obavlja se u slojevima projektiranih dimenzija. Slojevi se pod vodom kontroliraju mjerenjem dubina ultrazvučnom sondom, mjernim lancem ili mjernom motkom, a slojevi iznad vode kontroliraju se geodetskim mjerenjem (niveliranjem) sa stalnih (utvrđenih) poligonih točaka, vezano na čvrste geodetske repere.

Kamen koji se koristi za izvedbu tijela regulacijske pregrade treba biti zdrav, tvrd, žilav, otporan na drobljenje i smrzavanje i sa specifičnom masom jednakom ili većom od  $2,65 \text{ kg/dm}^3$  u skladu s projektom i PKOK-om.

Krupnoća kamena treba biti određena projektom, a ako je to izostalo, treba ugraditi lomljeni kamen krupnoće min  $d=30 \text{ cm}$ .

Kruna i pokosi pregrade trebaju biti izvedeni s točnošću  $\pm 10 \text{ cm}$ . Kontrola izvedbe za dio pregrade iznad vode vrši se geodetski, niveliranjem sa stalnih poligonih točaka vezano na čvrste repere. U slučaju nedozvoljenog odstupanja krune na niže od projektirane, nadzorni će inženjer zahtijevati dopunsku ugradnju kamena, a u slučaju odstupanja na više, nadzorni će inženjer prema drugim pokazateljima iz projekta regulacijske pregrade, odlučiti o potrebi odstranjivanja suviška materijala.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Obračun se rada obavlja po  $\text{m}^3$  stvarno ugrađenog kamena. Količina kamena ustanovljuje se snimanjem poprečnih presjeka izvedenog tijela pregrade. Snimanje se vrši na istim profilima na kojima je obavljeno iskolčenje, odnosno snimanje dna korita prije početka izrade tijela pregrade. Dijelovi poprečnih presjeka izvedene pregrade koji se nalaze pod vodom (pokosi i berme, ako su projektirane), snimaju se mjerenjem dubina, a dijelovi iznad vode snimaju se geodetskim niveliranjem sa stalnih poligonih točaka, vezano na stalne repere. Količina kamena ustanovljuje se usporedbom izvedenog stanja sa snimkom nultog stanja riječnog korita prije početka radova. Nadzorni inženjer kontrolira, registrira i odobrava razliku ugovorene količine u odnosu na ugovorenu količinu.

**14-09 IZRADA WOLFOVIH ODBOJA****Općenito**

Rad na izradi Wolfovih odboja sastoji se od radova na izradi drvenih pilota, izradi drvene razupore između pilota te izradi zavjese od fašinskih snopova. Rad na izradi i zabijanju pilota obrađen je u poglavlju Geotehnički radovi, a sastavni dio su ovih OTU-a.

Svi uvjeti za ostale radove, kao što su pripremni, zemljani, betonski, armirački, tesarski, zidarski, itd., opisani su u ostalim poglavljima ovih OTU-a.

Prije početka radova izvođač mora nadzornom inženjeru predati na odobrenje Projekt organizacije građenja (POG) s prijedlogom tehnologije izrade koju namjerava koristiti za izradu Wolfovih odboja.

Kakvoća upotrijebljenih materijala i proizvoda mora biti u skladu s projektom, važećim zakonima, propisima i normama, PKOK-u i uvjetima iz ostalih poglavlja ovih OTU-a.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**14-09.1 IZRADA DRVENIH PILOTA****14-09.1.1 Izrada i zabijanje drvenih pilota****Opis radova**

Rad obuhvaća dobavu gotovih drvenih pilota (stupova) ili njihovu pripremu na gradilištu te dopremu pilota na lokaciju zabijanja i zabijanje. Razmak pilota treba biti predviđen projektom, a preporuča se da iznosi 2.5 m duž regulacijske crte. Kod dvorednih odboja se preporuča da drugi red pilota bude na razmaku od 3.0 m od primarnog (glavnog) reda.

**Materijal**

Materijal za izradu drvenih pilota (stupova) su ravni trupci od tvrdog drveta, najbolje hrastovina. Dužina trupaca treba biti jednaka ili veća od projektirane ukupne dužine pilota, a debljina treba biti što ujednačenija. Za pilote Wolfovih odboja koriste se trupci debljine 10 - 20 cm na tanjem kraju i 20 - 25 cm na debljem kraju. Piloti se režu na projektiranu dužinu. Jedan kraj se zašilji i po potrebi okuje, ovisno o karakteristikama dna korita gdje će se pobijati. Za okivanje zašiljenog dijela pilota koristi se poseban čelični okov za pilote s čeličnim šiljkom. Po potrebi okiva se i glava pilota po obodu da ne dođe do raspadanja ("cvjetanja") drveta prilikom zabijanja.

Osim pripremljenih pilota, za njihovo zabijanje potrebna su plovila za dopremu do lokacije zabijanja te posebna plovna mehanizacija za zabijanje pilota u koritu vodotoka. Uz to, potrebni su i manji čamci s izvanbrodskim motorom za prijevoz radnika do lokacije zabijanja.

**Opis izvođenja radova**

Zabijanje se pilota izvodi strojno, nabijačem (makarom) koji se nalazi na plovnom objektu. Plovnim se objektom doplovi do mjesta zabijanja pilota gdje se vrši sidrenje. Piloti se uz pomoć plovila također dopremaju do mjesta zabijanja gdje se postavljaju u vodilicu za održavanje pravca zabijanja. Pritom se vrši precizno pozicioniranje pilota na mjesto

zabijanja geodetskim putem, preko dvije čvrste poligone točke stabilizirane na obali i vezane na čvrsti geodetski reper. Nakon toga se vrši zabijanje pilota do dubine predviđene projektom. Preporuča se da dubina zabijanja pilota za Wolfove odboje iznosi 1/2 do 2/3 ukupne duljine pilota.

### **Zahtjevi kakvoće**

Za izradu Wolfovih odboja zahtijevaju se zdravi piloti od tvrdog drveta, najbolje hrastovina, što se kontrolira vizualno, a obavlja ju iskusan tesar.

Zahtijevana točnost pozicioniranja pilota na projektirano mjesto zabijanja treba biti propisana u projektu konstrukcije i izrade. Ostvarena se pozicija kontrolira geodetskim putem prije i poslije zabijanja.

Ako u projektu nije drugačije određeno, zahtijeva se točnost pozicioniranja od  $\pm 10$  cm.

Potrebna dubina pobijanja također treba biti propisana u projektu. S obzirom da u konstrukciji Wolfovih odboja piloti preuzimaju horizontalne sile (pritisak vodnog toka na zavjesu od fašina prenosi se na pilote, udari plivajućih predmeta i leda), tj. nose kao konzola, projektom propisanu dubinu zabijanja pilota treba svakako postići.

Ako zahtijevana točnost pozicioniranja pilota (po kontroli nakon pobijanja) nije dostignuta ili ako propisanu dubinu zabijanja nije moguće ostvariti zbog nailaska pilota na stijensku masu, potrebno je najprije projektno riješiti nastali problem, a tek onda treba postupiti po tom rješenju.

Potrebna dubina pobijanja i visinsko pozicioniranje glave pilota kontrolira se geodetski, niveliranjem sa stalnih poligonih točaka, vezano na čvrsti reper.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Rad se obračunava po dužnom metru zabijenih pilota s jediničnom cijenom koja obuhvaća dobavu, zabijanje i kontrolu pozicioniranja pilota.

**14-09.1.2 Pričvršćivanje drvene razupore između pilota dvorednih Wolfovih odboja****Opis radova**

Rad obuhvaća dopremu i pričvršćivanje drvenih razupora na zabijene pilote.

**Materijal**

Za razupore između pilota u konstrukciji dvorednih Wolfovih odboja koriste se zdrave poluobljice, piljena građa ili daske od tvrdog drveta. Dimenzije poluobljica, piljene građe ili dasaka trebaju biti određene projektom, vezano na razmak pilota. Ako se za razupore koriste daske, one ne smiju biti tanje od 5 cm. Površina poprečnog presjeka drvenih elemenata za razupore minimalno treba iznositi 30% površine poprečnog presjeka pilota na koji se pričvršćuje.

**Opis izvođenja radova**

Zdrave poluobljice ili piljena građa projektom predviđenih dimenzija za razupore zasijeku se ili ispile na krajevima pod kutom od 75° u odnosu na os trupca te se dopremaju plovilom do mjesta ugradbe, tj. do zabijenih pilota u koritu vodotoka. Piloti se zarezuju pod kutom od 15° u odnosu na svoju uzdužnu os i to na poziciji postavljanja razupore. Dužina (visina) reza na pilotima treba biti jednaka debljini razupore, dok dubina horizontalnog zarezaja koji čini ležaj razupore iznosi 4 do 5 cm. Dopremljeni elementi za razupore postavljaju se na zarezane ležajeve na pilotima i pričvršćuju na pilote s jednom ili dvije klamfe na svakom kraju razupore.

Umjesto od poluobljica ili piljene građe, razupore se mogu izvoditi i od dasaka čije su minimalne dimenzije poprečnog presjeka 5/20 cm. Razupore od dasaka pribijaju se na pilote s čeličnim čavlima dužine 120 mm. Na svakom kraju daska se pribije na pilot s dva čavla.

**Zahtjevi kakvoće**

Za izvedbu razupora potrebne su zdrave poluobljice ili piljena građa ili daske od tvrdog drveta projektiranih dimenzija. Drveni vezovi poluobljica ili piljene građe u zasjeku pilota moraju biti pažljivo i ispravno izvedeni. Odstupanje u dužini pripremljenih elemenata za razupore ne može se tolerirati, tj. razupora mora biti dugačka upravo onoliko koliko je velik razmak krajnjih točaka zarezanog ležaja na pilotima, dok se odstupanje u debljini elemenata za razupore može tolerirati na više (deblje), ali ne i na manje (tanje). Kontrolu kvalitete pripremljenih elemenata za razupore, kao i kontrolu izvedenih vezova vrši nadzorni inženjer vizualno. Neispravno postavljene razupore treba zamijeniti ispravnima. U slučaju da se razupore izvode od dasaka i spajaju čavljanjem, mjesta pričvršćenja također kontrolira nadzorni inženjer vizualno. Svaki čavao mora biti ispravno zabijen kroz dasku u pilot cijelom svojom dužinom bez savijanja. Čavle koji se prilikom zabijanja saviju, treba izvaditi i zamijeniti novima.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**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 i

usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Rad se obračunava po dužnom metru izvedenih razupora, s jediničnom cijenom koja obuhvaća dobavu i krojenje razupora, zarezivanje ležajeva za razupore na pilotima te postavljanje razupora i njihovo pričvršćivanje klamfama. Ako su razupore izvedene od dasaka, jedinična obračunska cijena podrazumijeva dobavu dasaka i čavala te zabijanje dasaka na pilote.

## **14-09.2 IZRADA ZAVJESE**

### **14-09.2.1 Izrada zavjese od fašinskih snopova**

#### **Opis radova**

Rad obuhvaća dopremu i pričvršćivanje drvenih motki na zabijene pilote te dopremu i povezivanje fašinskih snopova na glavnu nosivu drvenu motku, ugradbu pomoćnih motki za učvršćenje i ukliještenje fašinskih snopova u cjelinu koja će činiti fašinsku zavjesu.

#### **Materijal**

Kao materijal za izradu fašina za Wolfove lese koristi se svježe vrbovo pruće dobiveno sječom vrbovih mladica starosti od jedne do tri godine. Debljina pruća treba biti od 3 do 5 cm, a dužina 3 do 4 m. Nadalje, potrebne su drvene motke za pričvršćivanje fašinskih snopova tako da čine zavjesu. Motke trebaju biti što ravnije te izrađene od vrbovih mladica starijih od tri godine ili od mladica neke druge vrste drveta, npr. bagrem, grab, bukva i sl. Dužina motki koje se pričvršćuju na pilote treba biti 5,40 do 5,50 m, a njihov promjer 10 do 12 cm. Pomoćne motke za nizanje i učvršćenje fašinskih snopova u table koje će činiti fašinsku zavjesu, trebaju biti dugačke 5 m i debele 8 do 10 cm. Povezivanje pruća u fašinske snopove vrši se paljenom žicom br. 20, dok se prema projektu pričvršćivanje glavnih nosivih motki i jednog reda pomoćnih motki na pilote vrši paljenom žicom debljine 6 mm, a ostale se pomoćne motke pričvršćuju čeličnim čavlima dužine 20 cm.

#### **Opis izvođenja radova**

Najprije se dobave ili pripreme drvene motke dužine 5,40 do 5,50 m i debele 10 do 12 cm, koje se pomoću plovila dopreme do pilota zabijenih uzduž regulacijske crte te se pričvršćuju na pilote. Red glavnih nosivih motki privezuje se na pilote paljenom žicom debljine 6 mm, tako da svaka motka bude oslonjena i privezana na tri pilota, tj. da prolazi preko dva polja (razmaka) između zabijenih pilota. Pritom krajevi svake motke zadiru u susjedna polja dužinom od 20 do 25 cm. Glavne se motke privezuju žicom na pilote da bi se omogućili manji rotacijski pomaci tih motki.

Pozicija privezivanja reda glavnih nosivih motki nalazi se 40 cm ispod tjemena pilota, a vez treba biti izveden tako da se žicom dvostruko obavije motka i pilot. Vez se na pilotu osigurava čavljanjem, tj. ispod žice se na pilotu zabije čavao koji se djelomično savije preko žice tako da ona ne može skliznuti po pilotu. Nakon privezivanja reda glavnih nosivih motki, pričvršćuje se na pilote i prvi red pomoćnih motki. Te se motke pribijaju čavlima dužine 20 cm na poziciju 20 cm ispod reda glavnih motki. Nakon toga, od svježeg vrbovog pruća se izrade, na obali ili na uzgojnom polju vrbovog pruća, fašinski snopovi dužine 3 do 4 m i to tako da se pruće poveže paljenom žicom br. 20 samo s dva poveza.

Prvi povez nalazi se na cca 110 cm od početka snopa, a drugi na cca 190 cm. Tako pripremljeni fašinski snopovi debljine 30 do 35 cm dopreme se plovilom (pletinom) do mjesta ugradbe, tj. do glavne nosive motke pričvršćene na zabijene pilote. Fašine se zatim nižu i povezuju jedna do druge na glavnu nosivu motku.

Postavljanje svake pojedinačne fašine na motku obavlja se tako da se pruće na početku snopa podijeli na otprilike dva jednaka dijela i raširi, a zatim se snop navuče na glavnu nosivu motku toliko da motka bude oko 40 cm udaljena od početka fašinskog snopa. Pritom snop naliježe na prvi red pomoćnih motki. Nakon toga rašireno pruće se povezuje na početnom dijelu snopa neposredno ispred nosive motke tako da fašinski snop ostaje pričvršćen na tu motku dok mu drugi kraj leži na plovilu. Prilikom povezivanja pruća ispred nosive motke, žica se dodatno na tu motku omota i priveže da bi pričvršćenje snopa bilo što čvršće.

Nizanje fašina započinje s jednog kraja glavne nosive motke, a nakon postavljanja svakog pojedinog fašinskog snopa na glavnu motku odmah se ugrađuje u svaki snop i pomoćna motka koja će fašinsku zavjesu činiti što čvršćom. Pomoćna se motka ugrađuje tako da se pruće na kraju svakog fašinskog snopa, koji leži na plovilu, raširi te se svaki snop postrance navuče na pomoćnu motku što bliže žičanom povezu koji se nalazi pri sredini snopa. Nakon toga se pruće fašinskog snopa povezuje dodatnim žičanim povezom iza pomoćne motke na udaljenosti cca 30 do 40 cm od prethodnog poveza koji je ispred motke. Dužina pomoćne motke za ugradbu u fašinske snopove iznosi 5 m, odnosno jednaka je dvostrukom razmaku između pilota zabijenih duž regulacijske crte. Debljina te motke je 8 do 10 cm.

Nakon nizanja fašinskih snopova na glavnu nosivu motku preko dva polja između zabijenih pilota i nakon ugradbe pomoćne motke u fašinske snopove, pričvršćuju se još dva reda pomoćnih motki na zabijene pilote u svrhu uklještenja fašinske zavjese. Prvo se postavlja motka u red koji odozgo naliježe na nanizane fašinske snopove i koji se pruža paralelno s redom glavnih nosivih motki, a nalazi se na istoj strani pilota na kojoj i red glavnih motki. Tako postavljena pomoćna motka pribije se na pilote čavlima dužine 20 cm. Nakon toga pričvršćuje se motka u drugi red pomoćnih motki preko kojeg će se fašinska zavjesa oslanjati na zabijene pilote. Svaka motka u tom drugom redu privezuje se paljenom žicom debljine 6 mm na glavnu nosivu motku i to tako da se smjesti neposredno ispod fašinske zavjese te da se oslanja na zabijene pilote na suprotnoj strani od one na kojoj se nalazi glavna nosiva motka. Na taj se način fašinska zavjesa preko te druge pomoćne motke oslanja na pilote.

Dimenzije pomoćnih motki za uklještenje fašinske zavjese identične su dimenzijama glavnih nosivih motki. Nakon što je postavljena pomoćna motka za oslanjanje fašinske zavjese, izvuče se plovilo ispod nanizanih fašina tako da slobodan kraj zavjese ostane plutati na vodi. Zatim se krajevi i sredina pomoćne motke, koja prolazi kroz fašinske snopove, privežu i zategnu žicom na pilote tako da slobodan kraj zavjese dospije pod vodu, odnosno zavjesa se postavi u položaj pod kutom od 30° do 45° prema horizontali.

Osim opisanog, mogući su i drugi načini izrade zavjese od fašinskih snopova. Jedan od načina je da se na obali ili na splavu fašinski snopovi prvo nanižu i privežu na glavnu nosivu motku i na pomoćnu središnju motku te da se tako formira tabla od fašina koja će činiti zavjesu preko dva polja između zabijenih pilota. Ta se tabla zatim doveze pomoću splavi do zabijenih pilota duž regulacijske crte te se privezivanjem glavne nosive motke na pilote, fašinska tabla pričvrsti u projektom predviđenu poziciju. Pritom drugi kraj fašinske table još leži na splavi. Nakon toga se na pilote ugrađuju pomoćne motke za uklještenje zavjese kako je prethodno opisano, a zatim se splav izvuče ispod fašinske table i njena središnja pomoćna motka priveže žicom na pilote, tako da se tabla uroni u vodu pod kutom od 30° do 45° prema horizontali.

#### **Zahtjevi kakvoće**

Pručje za izradu fašinskih snopova treba biti svježije i vitko od vrbovih mladica starijih od jedne i mlađih od tri godine. Debljina pruća treba biti od 3 do 4 cm, a dužina preko 3 m.

Kontrola pruća se vrši po principu statističkog uzorka tako da se iz svake pošiljke slučajnim odabirom izdvoji 40 prutova na svakih 10 tona pruća. Dimenzije tako odabranog pruća kontroliraju se mjerenjem, a vitkost savijanjem.

Prut je glede vitkosti dobar ako se na debljem kraju u dužini 1,5 m može saviti najmanje četvrt kruga (90°), a da ne pukne.

Pošiljka pruća je dobra ako u kontroliranom uzorku najmanje 90% pruća zadovoljava postavljene zahtjeve.

Drvene motke također trebaju biti svježije i propisanih dimenzija, što nadzorni inženjer kontrolira vizualnim pregledom i premjeravanjem slučajno odabranog uzorka od 20% svih motki koje se ugrađuju. Dozvoljeno odstupanje debljine motki je  $\pm 1$  cm, a dužine  $\pm 5$  cm.

Sva povezivanja i pričvršćenja izvedena žicom i čavlima trebaju biti dobro izvedena.

Kontrolu kvalitete pričvršćenja motki na pilote nadzorni inženjer provodi tako da vizualno prekontrolira sve čavlane i žičane vezove motki. Žičani vez je dobar ako je čvrst i ako motka dvostruko obavijena žicom, a čavlani vez je ispravan ako je cijeli čavao potpuno i ispravno zabijen. Svi izvedeni vezovi pričvršćenja motki na pilote moraju biti ispravni.

Kvalitetu izvedbe vezova fašinskih snopova kontrolira nadzorni inženjer tako da najprije pregleda jesu li svi potrebni vezovi izvedeni, a zatim kontrolira samu kvalitetu vezova. Vezove fašinskih snopova nadzorni inženjer kontrolira po principu statističkog uzorka tako da metodom slučajnog odabira pažljivim pregledom (vizualno) prekontrolira 30% poveza fašinskih snopova na glavnu nosivu motku i 20 % ostalih vezova na fašinskim snopovima. Zavjesa od fašinskih snopova dobro je izvedena ako neispravnih vezova nema više od 1%.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

#### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

#### **Obračun radova**

Rad se obračunava po m' (dužnom metru) izrađene zavjese od fašinskih snopova.

**14-10 IZRADA TRAVERZE****Općenito**

Rad na izradi traverza na rijekama sastoji se od zemljanih radova (strojni iskop zemlje i razastiranje materijala). Svi ovi radovi opisani su u Poglavlju 2, Zemljani radovi ovih OTU-a.

Ovdje će biti opisan rad na izradi tijela traverze na rijekama:

- strojna izrada tijela traverze prema zadanom profilu,
- dobava i ugradnja kamene sitneži po gornjoj površini traverze.

Radovi na izradi temeljnih madraca opisani su u prethodnim točkama ovog poglavlja i Poglavlju 3 ovih OTU, a uvjeti za sve ostale radove, kao što su pripremni, betonski, armirački, tesarski, zidarski, geotehnički, itd., opisani su u ostalim poglavljima OTU-a.

Prije početka radova izvođač mora nadzornom inženjeru predati na odobrenje Projekt organizacije građenja (POG) s prijedlogom tehnologije izrade koju namjerava koristiti za izradu regulacijske pregrade.

Kakvoća upotrijebljenih materijala i proizvoda mora biti u skladu s projektom, važećim zakonima, propisima i normama, PKOK-u i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**14-10.1 IZRADA TIJELA TRAVERZE****14-10.1.1 Strojna izrada tijela traverze prema zadanom profilu****Opis radova**

Strojna se izrada tijela traverze izvodi na mjestu ugrožene obale gdje se nastoji matica vodotoka usmjeriti prema sredini korita. Rad se izvodi čelno hidrauličnim bagerom gusjeničarom. Na pripremljenu podlogu u vodotoku te na prostoru iskopanog uglavka traverze ugrađuje se lomljeni kamen prema projektiranom uzdužnom i normalnom poprečnom profilu. Rad obuhvaća dobavu kamena, prijevoz te ugradnju bagerom u tijelo traverze i cca 10% ručnim slaganjem. Stavka, osim gore navedenog, uključuje i plovnu mehanizaciju za manje korekcije i kontrolu građenja.

**Materijal**

Tijelo se traverze izrađuje od lomljenog kamena na pripremljenu podlogu (šljunčani zastor i temeljni madrac) propisanih dimenzija prema zahtjevima erozijskih procesa.

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

**Opis izvođenja radova**

Rad se može obavljati samo u razdoblju malih voda, a kruna traverze mora biti iznad razine male vode. Tijelo se traverze gradi na pripremljenoj podlozi te iskopanom uglavku traverze u obalu. Izvodi se prilazna rampa s obalne strane prema uglavku koja se naknadno zatrpa.

Bagerom se slaže lomljeni kamen u slojevima od ruba uglavka prema koritu u slojevima tako da su gusjenice nad vodom ili malo potopljene. Slaganje se obavlja bagerskom košarom. Prostor između većeg kamena tijela pera popunjava se kamenom manjeg promjera. Napredovanjem rada bager gusjenicama utiskuje kamen i na svakom sloju, ukoliko je to moguće zbog vode, stvara radnu plohu. Kamen se slaže u projektom predviđenu figuru koja odgovara projektiranom profilu traverze do konačne visine nivelete krune.

### **Zahtjevi kakvoće**

Izrada tijela traverze zahtijeva pripremljenu temeljnu podlogu (šljunčani zastor i temeljni madrac) koja mora biti prethodno kontrolirana geodetskim mjerenjem na usvojenim profilima.

Građenje se tijela traverze obavlja u slojevima lomljenim kamenom propisanih dimenzija, a napredovanje i geometrija kontrolira se geodetskim mjerenjem sa stalnih repernih točaka. Izrada tijela traverze sastoji se u slaganju i sabijanju kamena u projektirani profil, što se obavlja bagerskom košarom i težinom stroja prilikom prolazaka do korijena traverze radi uzimanja lomljenjaka za ugradnju. Ukoliko zabijanje nije moguće, tijelo se traverze izrađuje samo kamenometom.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Obračun se rada obavlja u m<sup>3</sup> stvarno ugrađenog lomljenog kamena, što se kontrolira geodetskim mjerenjem na istim profilima na kojima je obavljeno iskolčenje, a kontrola se vrši usporedbom izvedenog stanja s projektiranim. Nadzorni inženjer kontrolira, registrira i odobrava razliku ugovorene količine u odnosu na ugovorenu prema projektu.

## **14-10.1.2 Dobava i ugradnja kamene sitneži po gornjoj površini traverze**

### **Opis radova**

Tijelo traverze koja se gradi načinom izvedbe kamenog nabačaja, puno je šupljina koje treba popuniti kamenom sitneži kako bi se onemogućila jača cirkulacija vode kroz traverzu koja izaziva gibanje vode i ispiranje sitnijih čestica iz temeljnog tla oko traverze. Rad obuhvaća dobavu i prijevoz kamene sitneži koja se posipa po gornjoj površini traverze kako bi popunila površinske šupljine te učinila traverzu kompaktnijom građevinom. Ugradnja se obavlja košarom hidrauličkog bagera s krune traverze.

### **Materijal**

Kamena sitnež je frakcija lomljenog kamena promjera 3 - 10 cm koja zapunjava međuprostor u tijelu traverze izgrađenog od lomljenog kamena.

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

### **Opis izvođenja radova**

Rad se može obavljati samo u razdoblju malih voda jer je predviđena ugradnja bagerom. Dobava kamene sitneži obavlja se iz kamenoloma u kojem se utovaruju sitnije frakcije kamena 3-10 cm u kamione te se prevoze do privremene deponije na obalu vodotoka. Kamena se sitnež istovaruje kipanjem iz kamiona i ugrađuje bagerskom košarom po površini traverze.

### **Zahtjevi kakvoće**

Kamena sitnež određenih frakcija 3-10 cm utovaruje se u kamion kiper bez sitnijih i prašinih frakcija, prevozi se do privremene deponije uz traverzu gdje se deponira. Bagerom se grabi sitnež te ugrađuje po površini traverze. Razastire se bagerskom košarom po površini traverze uz nastojanje popunjavanja praznih prostora između kamenog nabačaja po kruni i pokosu traverze.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Obračun se rada obavlja prije ugradnje kamene sitneži, tj. količina se definira prema dimenzijama privremene deponije koja se nalazi uz traverzu, a obavlja se geodetskim mjerenjem vanjskih kontura te procjenom prosječne visine. Nadzorni inženjer kontrolira, registrira i odobrava količinu stvarno ugrađene kamene sitneži u odnosu na količinu ugovorenu projektom.

**14-11 REGULACIJA BUJICA****Općenito**

Rad na izradi građevina na zaštiti vodotoka od djelovanja bujica sastoji se od pripremnih radova koji su opisani u Poglavlju 1, zemljanih radova koji su opisani u Poglavlju 2, geotehničkih radova koji su opisani u Poglavlju 12, tesarskih radova i skela koji su opisani u Poglavlju 5, armiračkih radova koji su opisani u Poglavlju 6, betonskih radova koji su opisani u Poglavlju 7, zidarskih radova koji su opisani u Poglavlju 8., zaštite ravnih i kosih površina vodotoka i nasipa koji su opisani u Poglavlju 4., radova na polaganju geotekstila i geomreža koji su opisani u Poglavlju 3., i svih ostalih radova iz ostalih poglavlja ovih OTU-a i radova iz ostalih točaka ovog poglavlja.

Ovdje će biti opisan rad na:

- izradi bujičnih pregrada,
- izradi konsolidacijskih pojaseva,
- izradi bujičnih rampi.

Prije početka radova izvođač mora nadzornom inženjeru predati na odobrenje Projekt organizacije građenja (POG) s prijedlogom tehnologije izrade koju namjerava koristiti za izradu građevina na zaštiti vodotoka od djelovanja bujica.

Kakvoća upotrijebljenih materijala i proizvoda mora biti u skladu s projektom, važećim zakonima, propisima i normama, PKOK-u i uvjetima iz ostalih poglavlja ovih OTU-a.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**14-11.1 IZRADA BUJIČNIH PREGRADA****14-11.1.1 Betonske bujične pregrade****Opis radova**

Izvedba betonskih bujičnih pregrada obuhvaća sve radove koji su neophodni da se osigura djelovanje pregrade u okviru uređenja bujičnog toka, ovisno o njenoj namjeni.

Građevinski radovi sastoje se od pripremnih radova, zemljanih radova i radova na izradi betonskih dijelova pregrade.

U okviru izgradnje pregrade obuhvaćeni su svi radovi od zasipanja kamenog nabačaja na uzvodnoj strani pregrade do završnog praga na nizvodnom kraju slapišta.

**Materijali**

Pri izvedbi betonskih pregrada koristi se beton, armatura, oplata, zemlja iz iskopa, kamen i šljunak.

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

**Opis izvođenja radova**

Po završenim prethodnim radovima na osnovu ugovorom utvrđenih uvjeta započinje rad na izgradnji pregrade.

Najprije se obavlja iskolčenje pregrade i osigurava pristupni put gradilištu. Slijedi rad na osiguranju gradilišta od površinskih i podzemnih voda. Zatim se vrši iskop građevne jame. Slijede tesarski, armirački i betonski radovi na izradi temelja pregrade, pregradnog zida, krila pregrade, dna i bočnih zidova slapišta te završnog praga. Potom se pristupa zatrpavanju građevne jame i zasipavanju uzvodne strane pregradnog zida kamenim nabačajem.

Prije napuštanja gradilišta, ono se očisti i sav suvišni materijal se odvozi. Završna aktivnost je predaja građevine investitoru.

### **Zahtjevi kakvoće**

Pregrada mora biti u cijelosti izvedena po projektu i u skladu s ostalim točkama ovih OTU-a. Eventualna se odstupanja moraju opravdati i moraju biti pismeno odobrena od nadzornog inženjera uz suglasnost projektanta.

Osim kakvoće izvedbe, koja se provjerava tijekom rada, posebno se provjeravaju:

- visinski položaj preljevnog i završnog praga,
- osnovne dimenzije građevine,
- stabilnost građevine.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Obračun se provodi na osnovi obavljenih radova, pri čemu se obračun provodi za svaku vrstu rada posebno.

## **14-11.1.2 Zidane kamene pregrade**

### **Opis radova**

Izvedba zidanih kamenih pregrada obuhvaća sve radove koji su potrebni da bi se osiguralo djelovanje pregrade u sklopu uređenja bujičnog toka.

Građevinski se radovi sastoje od pripremnih radova, zemljanih radova i radova na izradi kamenih dijelova pregrade.

U okviru izgradnje pregrade, obrađeni su radovi koji su definirani duljinom i širinom pregrade, obuhvaćajući kameni nabačaj na uzvodnoj strani pregrade do završnog praga na nizvodnom kraju slapišta.

## Materijali

Pri izvedbi zidanih kamenih pregrada koriste se kamen, cementni mort, šljunak i zemlja iz iskopa.

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

## Opis izvođenja radova

Po završenim prethodnim radovima na osnovu ugovorom utvrđenih uvjeta, započinje rad na izgradnji pregrade.

Najprije se obavlja iskolčenje pregrade i osigurava pristupni put gradilištu. Slijedi rad na osiguranju gradilišta od površinskih i podzemnih voda. Zatim se vrši iskop građevne jame. Slijede zidarski radovi na izradi temelja pregrade, pregradnog zida, krila pregrade, dna i bočnih zidova slapišta te završnog praga. Zatim se pristupa zatrpavanju građevne jame i zasipavanju uzvodne strane pregradnog zida kamenim nabačajem.

Prije napuštanja gradilišta, ono se mora očistiti i sav suvišan materijal odvesti.

Završna aktivnost je predaja građevine investitoru.

## Zahtjevi kakvoće

Pregrada mora biti u cijelosti izvedena po projektu. Eventualna se odstupanja moraju opravdati i moraju biti pismeno odobrena od strane nadzornog inženjera.

Zidarskim vezovima kamena treba pokloniti posebnu pažnju jer zidovi pregrade moraju izdržati veliki pritisak, a često i jake udarce kamena koje bujica pronosi.

Osim kakvoće izvedbe, koja se provjerava tijekom rada, također se posebno provjeravaju:

- visinski položaj preljevnog i završnog praga,
- osnovne dimenzije građevine,
- stabilnost građevine
- karakteristike kamena.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

## 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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

## Obračun radova

Obračun se vrši na osnovu obavljenih radova, pri čemu se obračun provodi za svaku vrstu rada posebno.

### 14-11.1.3 Nasute kamene pregrade

#### Opis radova

Izvedba nasutih kamenih pregrada obuhvaća sve radove koji su potrebni da bi se osiguralo djelovanje pregrade.

Građevinski se radovi sastoje od pripremnih radova, zemljanih radova i radova na nasipanju kamena.

U okviru izgradnje pregrade, obrađeni su radovi koji su definirani duljinom i širinom pregrade, od nožice kamenog nasipa na uzvodnom kraju do krupnog kamenog nabačaja u slapištu.

#### Materijali

Pri izvedbi nasutih kamenih pregrada koristi se lomljeni kamen.

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

#### Opis izvođenja radova

Po završenim prethodnim radovima na osnovu ugovorom utvrđenih uvjeta početka rada, započinje rad na izgradnji pregrade.

Najprije se obavlja iskolčenje pregrade i osigurava pristupni put gradilištu. Slijedi rad na osiguranju gradilišta od površinskih i podzemnih voda. Zatim se vrši iskop plitke građevne jame za temelje pregrade i iskop obala korita bujice za uglavljivanje bočnih dijelova pregrade u obalu. Slijedi nasipanje kamenog materijala u trup i slapište pregrade.

Prije napuštanja gradilišta, ono se mora očistiti i sav suvišan materijal odvesti.

Završna aktivnost je predaja građevine investitoru.

#### Zahtjevi kakvoće

Pregrada se mora u cijelosti izvesti po projektu.

Kontrolira se kvaliteta kamena koji se ugrađuje, veličina pojedinačnih komada (ne smije biti manja od projektom zadane veličine) i način ugradnje (naročito na pokosima pregrade i na preljevnom pragu).

Posebno se provjerava:

- visinski položaj preljevnog praga,
- osnovne dimenzije građevine,
- stabilnost građevine.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Obračun se vrši na osnovu obavljenih radova, pri čemu se obračun provodi za svaku vrstu rada posebno.

#### **14-11.1.4 Gabionske pregrade**

##### **Opis radova**

Izvedba pregrada od gabiona obuhvaća sve radove koji su potrebni da bi se osiguralo djelovanje pregrade.

Građevinski se radovi sastoje od pripremnih radova, zemljanih radova i radova na izradi i slaganju gabiona.

U okviru izgradnje pregrade, obrađeni su radovi koji su definirani duljinom i širinom pregrade, obuhvaćajući kameni nabačaj na uzvodnoj strani pregrade, trup i krila pregrade, dno i bočne zidove slapišta te završni prag na nizvodnom kraju slapišta.

##### **Materijali**

Pri izvedbi gabionskih pregrada koristi se kamen, gabionske žičane mreže i pocinčana žica za vezanje mreža.

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

##### **Opis izvođenja radova**

Po završenim prethodnim radovima na osnovu ugovorom utvrđenih uvjeta, započinje rad na izgradnji pregrade.

Najprije se obavlja iskolčenje pregrade i osigurava pristupni put gradilištu. Slijedi rad na osiguranju gradilišta od površinskih i podzemnih voda. Zatim se vrši iskop građevne jame. Slijede radovi na izradi i ugrađivanju gabiona u trup i krila pregrade, dno i bočne zidove slapišta te završni prag slapišta. Na kraju se pristupa zasipavanju uzvodne strane pregradnog zida kamenim nabačajem.

Prije napuštanja gradilišta, ono se mora očistiti i sav suvišan materijal odvesti.

Završna je aktivnost predaja građevine investitoru.

##### **Zahtjevi kakvoće**

Pregrada mora biti u cijelosti izvedena po projektu. Eventualna se odstupanja moraju opravdati i moraju biti pismeno odobrena od strane nadzornog inženjera.

Naročitu pažnju treba pokloniti povezivanju mreža u košare i međusobnom povezivanju košara. Treba kontrolirati kvalitetu kamena, veličinu pojedinih komada kamena i popunjenosti košara sve u skladu s ostalim točkama OTU-a.

Tijekom gradnje posebno se provjeravaju:

- visinski položaji preljevnog i završnog praga,
- osnovne dimenzije građevine,
- stabilnost građevine.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

#### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

#### **Obračun radova**

Obračun se provodi na osnovu obavljenih radova, za svaku vrstu rada posebno.

### **14-11.1.5 Drvene pregrade**

#### **Opis radova**

Izvedba drvenih pregrada obuhvaća sve radove koji su potrebni da se osigura djelovanje pregrade.

Građevinski se radovi sastoje od pripremnih radova, zemljanih radova i radova na slaganju drvenih trupaca i kamene ispune.

#### **Materijali**

Pri izvedbi drvenih pregrada koriste se drveni trupci i kamen.

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

#### **Opis izvođenja radova**

Po završenim prethodnim radovima na osnovu ugovorom utvrđenih uvjeta, započinje rad na izgradnji pregrade.

Najprije se obavlja iskolčenje pregrade i osigurava pristupni put gradilištu. Zatim se poravnava dno korita na mjestu polaganja uzdužnih trupaca. U obalama se zasijecaju rovovi za bočno uglavljivanje poprečno položenih trupaca. Šupljine između trupaca popunjavaju se kamenom.

Prije napuštanja gradilišta, ono se mora očistiti i sav suvišan materijal odvesti.

Završna je aktivnost predaja građevine investitoru.

### **Zahtjevi kakvoće**

Pregrada se mora u cijelosti izvesti po projektu.

Kontrolira se vrsta i kvaliteta drveta koje se ugrađuje, kao i kvaliteta i veličina pojedinih komada kamene ispune.

Geodetski se provjerava visinski položaj preljevnog praga.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Obračun se provodi na osnovu obavljenih radova, za svaku vrstu rada posebno.

## **14-11.1.6 Kombinirane pregrade od drvenih pilota i kamena**

### **Opis radova**

Izvedba pregrada od drvenih pilota i kamena obuhvaća sve radove koji su potrebni da se osigura djelovanje pregrade.

Građevinski se radovi sastoje od pripremnih radova, zemljanih radova, radova na pobijanju pilota i pribijanju platica, oblica ili gređica na pilote te popunjavanja međuprostora kamenom.

### **Materijali**

Pri izvedbi ovakvih pregrada koriste se drveni piloti, platice, oblice ili gređice i kamen.

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

### **Opis izvođenja radova**

Po završenim prethodnim radovima na osnovu ugovorom utvrđenih uvjeta, započinje rad na izgradnji pregrade.

Postoji nekoliko osnovnih tipova pregrada od drvenih pilota:

- a) piloti se zabiju jedan pokraj drugog u jednom nizu i povezuju u cjelinu gredicama ili oblicama koje se pribiju na pilote s uzvodne strane i sve se zaštiti kamenim nabačajem (s uzvodne strane);
- b) piloti se zabiju u jednom nizu na razmaku jedan od drugog. Gredice ili oblice pribiju se na pilote, jedna do druge s uzvodne strane. Kao zaštita s uzvodne strane, zaspe se kameni nabačaj;
- c) kao a) i b), samo se piloti zabijaju u dva reda, a međuprostor se popuni kamenom. Uzvodna strana štiti se kamenim nabačajem.

Prije napuštanja gradilišta, ono se mora očistiti i sav suvišan materijal odvesti.

Završna je aktivnost predaja građevine investitoru.

### **Zahtjevi kakvoće**

Pregrada se mora u cijelosti izvesti po projektu.

Kontrolira se vrsta i kvaliteta drveta koje se upotrebljava, kao i kvaliteta kamena u kamenoj ispuni i kamenom nabačaju.

Geodetski se provjerava visinski položaj preljevnog praga.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Obračun se provodi na osnovu obavljenih radova za svaku vrstu rada posebno.

### 14-11.1.7 Zemljane pregrade s betonskom jezgrom

#### Opis radova

Radovi obuhvaćaju izradu oplata za betonsku jezgru, postavljanje armature i betoniranje jezgre, zatim nasipanje trupa pregrade i popločenje kamenom preljevog praga i dna slapišta te zidanje nadsvođenog kanala.

#### Materijali

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

#### Opis izvođenja radova

U sredini zemljane pregrade najprije se izgradi betonska jezgra male debljine, a zatim se uzvodno i nizvodno od pregrade nasipa i nabija zemljani materijal u slojevima i tako formira trup pregrade. Nasip nizvodno od jezgre pojačava otpornost na potisak, a nasip uzvodno od jezgre održava ravnotežu potisku nizvodnog nasipa i štiti jezgru od izravnog udara vode i bujičnog nanosa. Uzvodni nasip služi privremeno dok se pregrada ne zapuni nanosom. Kroz sredinu pregrade, u smjeru tečenja, ozida se od kamena nadsvođeni kanal, od uzvodnog do nizvodnog pokosa.

U prvo vrijeme kanal služi za propuštanje vode, a kasnije, kada se pregrada zapuni, za procjeđivanje.

Na nizvodnom nasipu od krune preljeva, po pokosu i po dnu slapišta, sve do završnog praga treba izvršiti popločenje kamenom. Lijevo i desno od preljeva treba izraditi bočne zidice koje treba vezati krilima pregrade i završnim pragom. Nasip između bočnih zidova i obala zasije se travom.

Posebnu pažnju treba pokloniti nizvodnom nasipu koji mora biti izrađen solidno i mora biti dobro nabijen. Nabijanje se vrši u slojevima od 20-30 cm.

Zbog male debljine jezgre, uzvodni i nizvodni se nasip podižu istovremeno. Prije ugrađivanja iz zemljanog se materijala moraju odstraniti drveni komadi i ostale vidljive organske tvari.

Nasipavanje novog sloja može započeti tek kada se dokaže tražena zbijenost prethodnog sloja.

Nagibe slojeva uvijek treba izvesti tako da se voda ocjeđuje i ne zadržava za vrijeme oborina. Rad na nasipanju prekida se u vrijeme kiše. Nabijanje uz betonsku jezgru treba vršiti ručno.

#### Zahtjevi kakvoće

Granulacija zemljanog materijala treba biti takva da koeficijent jednolikosti  $U = d_{60}/d_{10}$  bude veći od 9.

Nasipani materijal ne smije sadržavati više od 6% organskih primjesa.

Materijal se smije ugrađivati u nasip samo ako je njegova vlažnost unutar granica od  $\pm 3\%$  za optimalnu vlagu po standardnom Proctoru. Previše vlažan materijal mora se prije ugrađivanja prosušiti, a previše suh materijal mora se vlažiti.

Norme koje se odnose na obavljanje kontrole pri izgradnji nasute građevine:

HRN U.B1.010/79	Uzimanje uzoraka tla
HRN U.B1.012/79	Određivanje vlažnosti tla
HRN U.B1.014/68	Određivanje spec. tež. tla
HRN U.B1.016/68	Određivanje zapreminske tež. tla
HRN U.B1.018/80	Određivanje granulometrijskog sastava
HRN U.B1.020/80	Određivanje granica konzistencije tla
HRN U.B1.024/68	Određivanje sadržaja organskih sastojaka
HRN U.B1.038/68	Određivanje optimalnog sadržaja vode
HRN U.B1.046/68	Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče.

Profili i dimenzije nasutog dijela pregrade kontroliraju se u tijeku rada. Detaljna kontrola obavlja se kod preuzimanja završnog sloja mjerenjem od točaka osiguranja, kako po položaju tako i po visini.

Uvjeti ugradnje i kontrole za oplatu, armaturu, beton, kamen i cementni mort prikazani su u projektu, važećim normama i propisima te u ostalim poglavljima i točkama OTU-a.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

#### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

#### **Obračun radova**

Obračun se provodi za svaku vrstu rada posebno.

Rad na izvedbi uzvodnog i nizvodnog nasipa zemljane pregrade obračunava se u  $m^3$  ugrađenog i zbijenog nasipa. U jediničnu cijenu uključeno je razastiranje, močenje ili sušenje, zbijanje u slojevima i planiranje pokosa.

### 14-11.1.8 Pregrade od gotovih armiranobetonskih elemenata i kamena

#### Opis radova

Radovi obuhvaćaju nabavu i transport gotovih armiranobetonskih elemenata i njihovo slaganje u okvire i sanduke te nabavu, transport i slaganje kamena u sanduke.

#### Materijali

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

#### Opis izvođenja radova

Dimenzije pojedinih dijelova okvira određene su tako da ih dva radnika slobodno mogu podizati i prenositi. Okvir se sastoji od uzdužnih (2,5 m) i poprečnih (1,5 m) gredica presjeka 0,15 x 0,15 m.

Na pripremljenoj podlozi okviri se slažu tako da čine sanduk visine određene projektom. Pojedini sanduci povezuju se u cjelinu posebnim veznim gredicama dužine 0,80 m.

Da se gredice mogu dobro sastavljati, na oba kraja gredica na udaljenosti 6,0 cm od ruba izrađuju se žljebovi dubine 1,5 cm. Na taj način razmak između susjednih poprečnih (ili uzdužnih) gredica po visini iznosi 9,0 cm.

Sanduci se popunjavaju sleganim kamenom tako da praznog prostora ostane što manje.

Međusobno dobro povezani sanduci ukapaju se u pokose obala. S uzvodne strane pregradni zid od gotovih armiranobetonskih gredica i kamena štiti se kamenim nabačajem.

U dno slapišta ugrađuju se veći komadi kamena.

#### Zahtjevi kakvoće

Uvjeti za gotove armiranobetonske elemente prikazani su Tehničkim propisom za betonske konstrukcije, Tehničkim propisom za spregnute konstrukcije od čelika i betona, ostalim važećim normama, propisima te uvjetima iz ostalih poglavlja ovih OTU-a.

Kamen ispune treba biti zdrav, tvrd, žilav i otporan na djelovanje mraza, habanje i drobljenje, sve u skladu sa važećim normama, propisima i ostalim poglavljima iz OTU-a.

Nadzorni inženjer kontrolira kvalitetu i količine ugrađenih materijala kao i visinske kote i dimenzije građevine koje su definirane projektom.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

#### 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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Obračun se provodi za svaku vrstu rada posebno.

## **14-11.1.9 Izrada trupa i ostalih dijelova pregrade od gabiona**

### **Opis radova**

Radovi obuhvaćaju nabavu i transport žičanih gabionskih mreža, povezivanje mreža u košare, postavljanje košara na projektom predviđena mjesta, popunjavanje košara kamenom i zatvaranjem i međusobnim povezivanjem košara.

### **Materijal**

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

### **Opis izvođenja radova**

Žičane gabionske mreže izrađene su od čeličnih žica (Č.0146 i Č.0147) sa šesterokutnim oknima i dvostrukim navojem na spoju. Okna mreže imaju veličinu otvora do 60 mm (promjer opisane kružnice). Čelična mreža je pocinčana radi trajnosti i sprječavanja korozije. Razvijeni plašt košare sastoji se od nekoliko pravokutnika. Rubovi pravokutnika ojačani su debljom čeličnom žicom koja olakšava sastavljanje košare i omogućava da se ostvari pravilan oblik. Košara se oblikuje preklapanjem pojedinih pravokutnika prema gore. Rubovi stranica čvrsto se povezuju spojnom čeličnom pocinčanom žicom. Radi što veće čvrstoće košara, spojnom čeličnom žicom izrađuju se vodoravni, okomiti i kutni vezovi. Vezovi smanjuju deformacije košare u tijeku i poslije izrade ispune.

Okomiti vezovi rade se prije ispunjavanja košare. Preporučuje se napraviti 5 do 6 vezova koji se na donjoj plohi povezuju omčom preko 2 do 3 pletiva, a na gornjem kraju se povezuju poklopcem nakon ispune. Vodoravni i kutni vezovi postavljaju se u tijeku izrade ispune.

Košare se ručno postavljaju na mjesto ugradbe.

Kao materijal za ispunu može se koristiti lokalni kameni materijal koji ima potrebnu kvalitetu za ovu vrstu radova. Najsitniji dijelovi ispune moraju biti veći od veličine otvora mreže. Materijal se raspoređuje rukom ili priručnim alatom tako da se šupljine što bolje popune. Nakon popunjavanja košare se zatvaraju poklopcima i povezuju okomitim i kutnim vezovima. Ostale košare postavljaju se u nastavku u istom sloju ili u sljedećim slojevima susjedne košare, međusobno se povezuju spojnom čeličnom žicom radi zajedničkog djelovanja i veće čvrstoće.

### **Zahtjevi kakvoće**

Kvaliteta materijala za izradu ispune (krupni šljunak, drobljeni ili lomljeni kamen) treba zadovoljiti tehničke uvjete koji su predviđeni za tu vrstu materijala. Kamen mora biti tvrd, otporan na habanje i djelovanje mraza.

Izvoditelj je dužan tijekom rada pridržavati se sljedećih normi :

HRN B.B0.001/84	Uzimanje uzoraka kamena
HRN B.B8.001/82	Ispitivanje postojanosti na mrazu
HRN B.B8.010/80	Određivanje upijanja vode
HRN B.B8.012/57	Ispitivanje čvrstoće na pritisak
HRN B.B8.013/60	Ispitivanje postojanosti pod utjecajem atmosferilija.

Za navedenu žicu od koje se izrađuju gabionske košare vrijedi zahtjev kvalitete propisan važećom normom.

Prije početka rada izvoditelj je za sve materijale dužan pribaviti odgovarajuću dokumentaciju (izjave o sukladnosti) o kvaliteti i predočiti ju nadzornom inženjeru na uvid.

Kontrola izvedenog stanja vrši se geodetskom izmjerom preko stalnih točaka.

Nadzorni inženjer kontrolira geodetsku izmjeru izvedenih dijelova pregrade te potpisom u izvedbenoj građevinskoj dokumentaciji ovjerava izvedeno stanje.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

#### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

#### **Obračun radova**

Obračun se vrši u m<sup>3</sup> stvarno izvedenih gabiona. U jediničnoj cijeni sadržana je dobava, sastavljanje i postavljanje gabionskih košara, dobava i ručna ugradnja kamene ispune, povezivanje gabiona te ostali materijal i rad opisan u ovoj točki.

#### 14-11.1.10 Izrada drvene pregrade

##### Opis radova

Radovi obuhvaćaju nabavu, transport i ugradnju drvenih trupaca, njihovo međusobno povezivanje čavlima i "klamfama" te nabavu, transport i ugradnju kamena u šupljine između trupaca.

##### Materijal

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

##### Opis izvođenja radova

Na poravnato dno korita poprečno se polože trupac koji se upušta u obale 1-2 m. Na taj trupac polažu se trupci uzdužno po koritu, jedan do drugoga ili s razmakom od 20-25 cm. Uzdužno položeni trupci povezuju se poprečnim trupcem velikim čavlima ili "klamfama". Prostor između trupaca ispunjava se kamenom. Zatim se ponovo položi poprečni trupac koji se dobro uglavljuje u obale, a rov se odmah popunjava materijalom iz iskopa. Na taj poprečni trupac ponovo se slažu uzdužni trupci koji se vežu za poprečni čavlima i "klamfama", a prostor između trupaca popunjava se kamenom. Tako se trupci slažu dok se ne dosegne kruna preljeva. Na kruni se ostavlja otvor za preljevni profil, a desno i lijevo se izrađuju krila pregrade. Krila se slažu kao i pregrada, kraćim trupcima koji idu od preljevnih usta desno i lijevo i uglavljuju se u obale, a po dužini slažu se trupci kao i kod trupa pregrade.

Trupci koji se slažu uzdužno polažu se na poprečni trupac tako da strše naprijed 30-50 cm, a poprečni trupci prilikom slaganja pomiču se malo uzvodnije da lice pregrade dobije izvjestan nagib.

Radi ojačanja gornje površine pregrade, kruna preljeva i krila prekriva se gredicama. Slapište se također izrađuje od trupaca složenih u rešetke, a međuprostor se popunjava kamenom.

Ako je korito bujice preširoko pa jedan trupac ne može premostiti profil, onda se upotrebljavaju dva ili tri komada. Ti trupci se ne spajaju u jednoj liniji, nego pod izvjesnim kutom u obliku podupirača na smjer toka vode.

##### Zahtjevi kakvoće

Drvo za izradu pregrade od trupaca mora biti trajno, žilavo i mora odolijevati štetnom djelovanju ličinki kukaca u skladu s važećim propisima i normama i ovim OTU-ima. Trajnost drveta u uvjetima izmjeničnog sušenja i vlaženja dosta je ograničena. Preporuča se uporaba hrasta, ariša, brijesta i običnog bora, a nikako se ne preporuča uporaba bukve jer brzo truli i raspada se.

Kamen koji se koristi za ispunu treba biti zdrav, tvrd, žilav, otporan na drobljenje i habanje te otporan na djelovanje mraza.

Nadzorni inženjer kontrolira kvalitetu i količine ugrađenog drveta i kamena kao i visinske kote i dimenzije predviđene projektom.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

#### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

#### **Obračun radova**

Obračun se vrši prema stvarno ugrađenim količinama u m<sup>3</sup> drveta i kamena. U jediničnu cijenu uključena je nabava, transport i ugradnja drvenih trupaca, nabava, transport i ugradnja kamena te čavli i "klamfe".

### **14-11.1.11 Pregrade od drvenih pilota i kamene ispune**

#### **Opis radova**

Radovi obuhvaćaju nabavu i transport pilota, gredica ili platica i kamena, zabijanje pilota, pribijanje gredica ili platica na pilote te ugradnja kamena.

#### **Materijal**

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

#### **Opis izvođenja radova**

Piloti se najčešće izrađuju od bora, ali mogu se izrađivati i od smreke ili hrasta. Obrada stabla svodi se na rezanje grana i čvorova te guljenje kore.

Donji dio pilota zasijeca se s tri ili četiri strane s nešto zatupljenim vrhom zbog čvrstoće. Da se spriječi oštećenje vrha prilikom zabijanja, na vrh se pribija posebna željezna navlaka.

Gornji dio ili glava pilota štiti se od raspucavanja navlačenjem željeznog prstena.

Razmak između pilota u jednom redu određen je projektom, kao i razmak između redova.

Zabijanje pilota vrši se rukom ili strojno pokretanom makarom. Poslije definitivnog provjeravanja položaja šipa, počinje se sa zabijanjem laganim udarcima jer se malj u početku podiže na malu visinu. Visina dizanja malja sve se više podiže dok ne dosegne jedan metar. U jednom nizu napravi se 20-30 udaraca i zatim se mjeri ulazak pilota u tlo, a rezultat se upisuje u "Dnevnik zabijanja pilota". Sa zabijanjem se prestaje kada poslije određenog broja udaraca u nizu, ulazak pilota u tlo ne prelazi projektom određenu minimalnu dozvoljenu veličinu ulaska.

Malj kojim se zabija pilot, prema iskustvu, treba biti dva puta teži od pilota.

Nakon zabijanja dva reda pilota, pristupa se pričvršćivanju gređica (oblica ili platica) na pilote pomoću čavala ili vijaka. Međuprostor se popunjava kamenom.

Preljevni profil formira se uz pomoć različite dužine zabijanja pilota.

Krila se obvezno uglavljaju u obale korita.

Bočni zidovi slapišta izvode se na isti način kao i trup pregrade.

Dno slapišta izvodi se iz krupnog sлагanog kamena.

S uzvodne strane pregradnog zida zasipa se kameni nabačaj radi zaštite.

### **Zahtjevi kakvoće**

Piloti koji pod udarcima malja puknu ili krenu u krivo, moraju se zamijeniti novim.

Drvo za izradu pilota treba biti potpuno zdravo i bez mane u pogledu strukture i geometrijskog oblika.

Ne dozvoljava se uporaba oblovine:

- a) s većim brojem prstenastih i spiralnih pukotina,
- b) s trulom srži,
- c) s oštrim krivinama u jednoj ili dvije ravnine, sa zadebljanjima stabla i čvorovima.

Mjerenje i procjena grešaka drveta određeni su normom HRN D.A1.041.

Klasifikaciju drveta definira norma HRN D.B0.021.

Kvalitetu i dozvoljena odstupanja propisuju norme HRN D.B1.021, HRN D.B1.023, HRN D.B1.024, HRN D.B1.025, HRN D.B1.026, HRN D.B4.026.

O proizvodnji i kvaliteti rezane građe od smreke i jele propise daje HRN D.C1.041, a za borovu građu propise daje norma HRN D.C1.040.

Vrste i kvalitetu hrastove rezane građe propisuju norme HRN D.C1.021 i HRN D.D1.022.

O sadržaju vode u drvetu govori norma HRN D.C0.020.

Ispitivanje svojstava tesanog tehničkog drveta propisuje norma HRN D.A1.053.

Kamen koji se koristi za ispunu treba biti zdrav, tvrd, žilav, otporan na drobljenje, habanje i djelovanje mraza, u skladu s uvjetima iz projekta, važećih propisa, normi, PKOK-a i ovih OTU-a.

Nadzorni inženjer kontrolira kvalitetu rada, količine ugrađenog drveta i kamena kao i visinske kote te dimenzije predviđene projektom.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

**Obračun radova**

Rad se obračunava po metru dužnom pilota, m<sup>3</sup> drvene građe i m<sup>3</sup> kamene ispune.

**14-11.2 IZRADA KONSOLIDACIJSKIH POJASEVA****14-11.2.1 Konsolidacijski pojas zidan od kamena****Opis radova**

Izvedba konsolidacijskog pojasa zidanog od kamena obuhvaća sve radove koji su neophodni da se osigura njeno djelovanje u okviru uređenja bujičnog toka, ovisno o njenoj namjeni. Zidanje konsolidacijskog pojasa može se izvesti u suhom i u cementnom mortu, ovisno o projektu.

Građevinski radovi sastoje se od pripremnih radova, zemljanih radova i radova na izradi krilnih zidova i tijela konsolidacijskog pojasa.

**Materijali**

Pri izvedbi konsolidacijskog pojasa zidanog od kamena, koristi se zemlja iz iskopa, kamen i, u slučaju da se zaštitna obloga zida u cementnom mortu, koristi se i pijesak i cement za njegovu pripremu.

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

**Opis izvođenja radova**

Po završenim prethodnim radovima na osnovu ugovorom utvrđenih uvjeta početka rada, započinje rad na izgradnji konsolidacijskog pojasa.

Izvoditelj izrađuje projekt organizacije građenja (POG) kojim se definira tehnologija građenja.

Najprije se obavlja iskolčenje konsolidacijskog pojasa i osigurava pristupni put gradilištu. Slijedi rad na osiguranju gradilišta od površinskih i podzemnih voda. Zatim se vrši iskop građevne jame. Slijedi izrada podložnog sloja od šljunka. Konačno se pristupa zidanju konsolidacijskog pojasa, zatrpavanju, humusiranju i zatravnjivanju pokosa.

Prije napuštanja gradilišta, ono se očisti i sav suvišni materijal se odvozi. Završna aktivnost je predaja građevine investitoru.

**Zahtjevi kakvoće**

Konsolidacijski pojas mora biti u cijelosti izveden po projektu. Eventualna se odstupanja moraju opravdati i moraju biti pismeno odobrena od nadzornog inženjera.

Osim kakvoće izvedbe, koja se provjerava tijekom rada, posebno se provjeravaju:

- visinski položaj tijela i krilnih zidova konsolidacijskog pojasa,
- osnovne dimenzije građevine,
- stabilnost građevine.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Obračun se provodi na osnovu obavljenih radova, pri čemu se obračun provodi za svaku vrstu rada posebno.

## **14-11.2.2 Konsolidacijski pojas od betona**

### **Opis radova**

Izvedba konsolidacijskog pojasa od betona obuhvaća sve radove koji su neophodni da se osigura njeno djelovanje u okviru uređenja bujičnog toka, ovisno o njenoj namjeni.

Građevinski se radovi sastoje od pripremnih radova, zemljanih radova i radova na izradi krilnih zidova i tijela konsolidacijskog pojasa.

### **Materijali**

Pri izvedbi betonskog konsolidacijskog pojasa, koristi se zemlja iz iskopa, beton, armatura i oplata.

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

### **Opis izvođenja radova**

Po završenim prethodnim radovima na osnovu ugovorom utvrđenih uvjeta početka rada, započinje rad na izgradnji konsolidacijskog pojasa.

Izvoditelj izrađuje projekt organizacije građenja (POG) kojim se definira tehnologija građenja.

Najprije se obavlja iskolčenje konsolidacijskog pojasa i osigurava pristupni put gradilištu. Slijedi rad na osiguranju gradilišta od površinskih i podzemnih voda. Zatim se vrši iskop građevne jame te izrada podložnog sloja od šljunka.

Konačno se pristupa izradi oplata, ugradnji armature i betoniranju konsolidacijskog pojasa. Zadnja faza se sastoji od zatrpavanja, humusiranja i zatravnljenja pokosa.

Prije napuštanja gradilišta, ono se mora očistiti i sav suvišan materijal se mora odvesti. Završna aktivnost je predaja građevine investitoru.

### **Zahtjevi kakvoće**

Konsolidacijski pojas mora biti u cijelosti izveden po projektu. Eventualna se odstupanja moraju opravdati i moraju biti pismeno odobrena od nadzornog inženjera.

Osim kakvoće izvedbe koja se provjerava tijekom rada, posebno se provjeravaju:

- visinski položaj tijela i krilnih zidova konsolidacijskog pojasa,
- osnovne dimenzije građevine,
- stabilnost građevine.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

#### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

#### **Obračun radova**

Obračun se provodi na osnovu obavljenih radova, pri čemu se obračun provodi za svaku vrstu rada posebno.

### **14-11.2.3 Izrada tijela konsolidacijskog pojasa**

*a) Izrada konsolidacijskog pojasa od poluobrađenog lomljenog kamena u suhom*

#### **Opis radova**

Jedno od mogućih konstruktivnih rješenja konsolidacijskog pojasa je njegova izvedba od poluobrađenog lomljenog kamena u suhom. Rad se sastoji u dobavi, ručnoj obradi i ugradbi lomljenog kamena.

#### **Materijal**

Materijal za izvedbu je separirani lomljeni kamen.

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

#### **Opis izvođenja radova**

Ručno obrađeni lomljeni kamen ručno se ugrađuje u tijelo i krilne zidove konsolidacijskog pojasa.

Lomljeni kamen se doprema prijevoznom mehanizacijom do gradilišta. Iz prijevozne mehanizacije kamen se istovara (istresa) na obalu ili na dno korita (ako je transport moguć po dnu), što bliže mjestu ugradbe, u količinama koje su prema projektu potrebne za izvedbu tijela i krilnih zidova konsolidacijskog pojasa.

Na prethodno izvedenoj podlozi "zida" se tijelo i krilni zidovi konsolidacijskog pojasa lomljenim kamenom koji se prethodno obradi ručnim alatom. Kamen se polaže na podlogu i prethodno uzidan kamen.

U slučajevima kad bi ručna doprema kamena od mjesta istovara iz prijevozne mehanizacije do neposrednog mjesta ugradbe zahtijevala preveliki obim ručnog rada, moguće je koristiti bager u svrhu dopreme kamena do konkretnog mjesta ugradbe. Izvedeno stanje tijela i krilnih zidova konsolidacijskog pojasa, od lomljenog kamena, završno se kontrolira geodetskim premjeravanjem.

### **Zahtjevi kakvoće**

Lomljeni kamen koji se koristi za izradu konsolidacijskog pojasa treba biti zdrav, tvrd, žilav, otporan na drobljenje i habanje, otporan na djelovanje mraza (nehigroskopičan) i, sa specifičnom masom jednakom ili većom od  $2,65 \text{ kg/dm}^3$ , u skladu s projektom i PKOK-om.

Preporuča se kamen eruptivnog podrijetla, mada se može koristiti i drugi atestiran kamen kakvoće prema uvjetima iz projekta, PKOK-a i ovih OTU-a.

Projektirana geometrija zidanih elemenata konsolidacijskog pojasa treba biti dostignuta s točnošću koja je propisana u projektu. Ako je to u projektu izostalo, toleranciju u izvedbi treba uzeti kako slijedi:

- odstupanje od projektiranog pravca zidane kamene gradnje po njenoj osi: kut od  $2^0$  ili  $\pm 5 \text{ cm}$  na mjestu najvećeg odmaka od projektiranog pravca;
- odstupanje od projektiranih visinskih kota:  $\pm 3 \text{ cm}$ ;
- odstupanje u dimenzijama poprečnog presjeka gradnje:  $\pm 4 \text{ cm}$ ;

Kontrola se izvedenog stanja vrši geodetskim putem, preko stalnih (osiguranih repera), s kojih se vrše i druge geodetske kontrole izvedbe.

Nadzorni inženjer kontrolira geodetsku izmjeru izvedenog konsolidacijskog pojasa te potpisom u izvedbenoj građevinskoj dokumentaciji ovjerava izvedeno stanje.

Ako izvedeno stanje ne zadovoljava zahtijevanu točnost izvedbe, nadzorni inženjer može zahtijevati otklanjanje pogreške ili, uz obrazloženje, prihvatiti izvedeno stanje kao zadovoljavajuće.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Rad se obračunava po  $m^3$  izvedenog konsolidacijskog pojasa s jediničnom cijenom koja obuhvaća dobavu, ručnu obradu i ugradbu lomljenog kamena, sve potrebne poslove vertikalnog i horizontalnog transporta kamena tijekom izvedbe radova te poslove završnog čišćenja izvedene gradnje.

*b) Izrada podloge od šljunka i betona za izvedbu betonskog konsolidacijskog pojasa*

### **Opis radova**

Rad se sastoji u dobavi i ručnoj ugradbi prirodnog šljunka u sloju debljine 10 cm u iskopane rovove konsolidacijskog pojasa. Na šljunčanu se podlogu ručno ugrađuje sloj od 10 cm svježeg betona.

### **Materijal**

Materijal za izvedbu prirodni je šljunak i svježi beton koji se može pripremati na gradilištu ili se dobavlja iz tvornice svježeg betona u specijalnim kamionima za prijevoz takvog betona (mikseri).

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

### **Opis izvođenja radova**

Prirodni se šljunak doprema prijevoznom mehanizacijom na gradilište, a svježi se beton može također dopremiti ili pak izraditi na gradilištu. Iz prijevozne mehanizacije šljunak se istovara (istresa) na gradilištu što bliže mjestu ugradbe, u količinama iskazanim u projektu.

Ručnim se alatom šljunak razastire u sloju debljine 10 cm. Od mjesta istovara iz prijevozne mehanizacije do konkretnog mjesta ugradbe, šljunak se može dopremiti građevinskim ručnim kolicima ili pomoću bagerske košare. U slučaju da se koriste ručna kolica, kod spuštanja niz pokos potrebno je koristiti vitlo.

Na pripremljenu podlogu od šljunka ručno se ugrađuje sloj od 10 cm svježeg betona. Dopremljeni ili na gradilištu pripremljeni svježi beton može se ugrađivati pomoću pumpe za beton ili se pomoću bagerske košare može donositi do mjesta ugradbe, gdje se istresa i ručnim alatom ugrađuje i razastire. Za dopremu svježeg betona do konkretnog mjesta ugradbe također se mogu koristiti ručna kolica ili se beton može nositi u kantama. Ako se za prijevoz svježeg betona koriste ručna kolica, kod spuštanja niz pokos treba koristiti vitlo. Doprema svježeg betona do mjesta ugradbe treba biti u malim količinama primjereno normi ručne ugradbe i broju radnika.

### **Zahtjevi kakvoće**

Za izvedbu posteljice od šljunka mogu se koristiti prirodne smjese šljunka granulacije od 8 do 20 mm i pijeska granulacije od 0.5 do 8 mm. Smjesa je to bolja što sadrži veći postotak pijeska. Preporuča se da taj postotak bude veći od 40%.

Svježi beton treba biti takav da osigurava projektom predviđenu čvrstoću.

Kontrola kvalitete betona vrši se standardiziranim uzorkovanjem svježeg betona i to po jedan uzorak na svakih 5  $m^3$  betona, prema uvjetima iz projekta, PKOK-a i ostalim poglavljima ovih OTU-a.

Projektirana geometrijska forma podloge od šljunka i betona treba biti postignuta s točnošću koja treba biti predviđena u projektu. Ako ta točnost u projektu nije definirana i ako se podloga ne izvodi po cijeloj površini dna iskopanih rovova, preporuča se da odstupanje tlocrtnih dimenzija izvedene podloge ne bude veće od  $\pm 10$  cm u odnosu na projektirane dimenzije, a odstupanje visinskih kota podloge da ne bude veće od  $\pm 2$  cm.

U slučaju većeg odstupanja od tražene točnosti izvedbe nadzorni inženjer može zahtijevati da se greška otkloni.

Kontrola se izvedenog stanja vrši geodetskim putem preko stalnih (osiguranih repera) s kojih se vrše i druge geodetske kontrole izvedbe konsolidacijskog pojasa.

Nadzorni inženjer kontrolira geodetsku izmjeru izvedene podloge od šljunka i betona te potpisom u izvedbenoj građevinskoj dokumentaciji ovjerava izvedeno stanje.

Ako izvedeno stanje ne zadovoljava zahtijevanu točnost izvedbe, nadzorni inženjer može zahtijevati otklanjanje pogreške ili, uz obrazloženje, prihvatiti izvedeno stanje kao zadovoljavajuće.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

#### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

#### **Obračun radova**

Rad se obračunava po  $m^2$  izvedene podloge od šljunka i betona s jediničnom cijenom koja obuhvaća dobavu i ručnu ugradbu šljunka, dobavu ili pripremu i ručnu ugradbu svježeg betona te sve potrebne poslove vertikalnog i horizontalnog transporta šljunka i svježeg betona prilikom njihove ugradbe. Količina za obračun određuje se iz dokumentacije izvedenog stanja koju kontrolira i ovjerava nadzorni inženjer.

*c) Izrada konsolidacijskog pojasa od poluobrađenog lomljenog kamena u cementnom mortu*

#### **Opis rada**

Jedno od mogućih konstruktivnih rješenja konsolidacijskih pojaseva je njihova izvedba od poluobrađenog lomljenog kamena u cementnom mortu.

Rad se sastoji u dobavi, ručnoj obradi i ugradbi lomljenog kamena s obradom reški u cementnom mortu.

#### **Materijal**

Materijal za izvedbu je separirani lomljeni kamen i produženi cementni mort, odnosno pijesak, cement, vapno i voda za pripremu morta.

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

### Opis izvođenja radova

Ručno obrađeni lomljeni kamen ugrađuje se ručno u tijelo i krilne zidove konsolidacijskog pojasa s izvedbom reški u cementnom mortu.

Lomljeni se kamen doprema prijevoznom mehanizacijom do gradilišta. Iz prijevozne mehanizacije kamen se istovara (istresa) na obalu ili na dno korita (ako je transport moguć po dnu), što bliže mjestu ugradbe, u količinama koje su prema projektu potrebne za izvedbu tijela i krilnih zidova konsolidacijskog pojasa.

Na prethodno izvedenoj podlozi "zida" se tijelo i krilni zidovi konsolidacijskog pojasa lomljenim kamenom koji se prethodno obrađuje ručnim alatom. Kamen se polaže na podlogu i prethodno uzidan kamen u cementni mort s kojim se vrši zidanje. Reške na licu (površini) elemenata od lomljenog kamena potrebno je obraditi pažljivo.

U slučajevima kad bi ručna doprema kamena od mjesta istovara iz prijevozne mehanizacije do neposrednog mjesta ugradbe zahtijevala preveliki obim ručnog rada, moguće je koristiti bager u svrhu dopreme kamena.

Izvedeno stanje tijela i krilnih zidova konsolidacijskog pojasa od lomljenog kamena završno se kontrolira geodetskim premjeravanjem.

### Zahtjevi kakvoće

Lomljeni kamen koji se koristi za izradu konsolidacijskog pojasa treba biti zdrav, tvrd, žilav, otporan na drobljenje i habanje, otporan na djelovanje mraza, sa specifičnom masom jednakom ili većom od  $2,65 \text{ kg/dm}^3$  te u skladu s uvjetima iz projekta i ovih OTU-a.

Preporuča se kamen eruptivnog podrijetla, mada se može koristiti i drugi atestirani kamen.

Projektirana geometrija zidanih elemenata konsolidacijskog pojasa treba biti dostignuta s točnošću koja je propisana u projektu. Ako je to u projektu izostalo, treba toleranciju u izvedbi uzeti kako slijedi:

- odstupanje od projektiranog pravca zidane kamene gradnje po njenoj osi: kut od  $2^{\circ}$  ili  $\pm 5 \text{ cm}$  na mjestu najvećeg odmaka od projektiranog pravca;
- odstupanje od projektiranih visinskih kota:  $\pm 3 \text{ cm}$ ;
- odstupanje u dimenzijama poprečnog presjeka gradnje:  $\pm 4 \text{ cm}$ .

Kontrola se izvedenog stanja vrši geodetskim putem preko stalnih (osiguranih repera), s kojih se vrše i druge geodetske kontrole.

Nadzorni inženjer kontrolira geodetsku izmjeru izvedenih elemenata konsolidacijskog pojasa te potpisom u izvedbenoj građevinskoj dokumentaciji ovjerava izvedeno stanje.

Ako izvedeno stanje ne zadovoljava zahtijevanu točnost izvedbe, nadzorni inženjer može zahtijevati otklanjanje pogreške ili, uz obrazloženje, prihvatiti izvedeno stanje kao zadovoljavajuće.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

#### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

#### **Obračun radova**

Rad se obračunava po m<sup>3</sup> izvedenog konsolidacijskog pojasa s jediničnom cijenom koja obuhvaća dobavu, ručnu obradu i ugradbu lomljenog kamena, izvedbu reški u cementnom mortu, sve potrebne poslove vertikalnog i horizontalnog transporta kamena tijekom izvedbe radova, poslove dobave materijala i pripreme cementnog morta te poslove završnog čišćenja izvedene gradnje.

Ukoliko iskop rovova konsolidacijskog pojasa nije posebno obračunat, potrebno ga je uključiti u jediničnu cijenu izvedbe zidanih gradnji lomljenim kamenom. Količina za obračun određuje se iz dokumentacije izvedenog stanja koju kontrolira i ovjerava nadzorni inženjer.

#### *d) Izrada konsolidacijskog pojasa od betona*

#### **Opis rada**

Rad obuhvaća dobavu i ručnu ugradbu svježeg betona u montiranu oplatu s položenom i fiksiranom armaturom te vibriranje betona perivibratorima.

Ako armirački i tesarski radovi nisu posebno iskazani i obračunati, oni mogu biti obuhvaćeni u iskazu i obračunu betonskih radova.

#### **Materijal**

Materijal potreban za izradu konsolidacijskog pojasa je beton, armatura i oplata, zadovoljavajuće kakvoće prema uvjetima iz projekta, PKOK-a i uvjetima iz ostalih poglavlja ovih OTU-a.

#### **Opis izvođenja radova**

Betoniranje se vrši u prethodno skrojenu i montiranu oplatu s uloženom i fiksiranom armaturom na gotovoj podlozi izvedenoj prema projektu.

Nakon iskopa rova i izvedbe podloge te montaže oplata, doprema se i ugrađuje svježi beton projektirane kakvoće.

Svježi se beton može pripremati na gradilištu ili u tvornici betona.

Dopremljeni ili na gradilištu pripremljeni svježi beton može se ugrađivati pomoću crpke za beton ili se pomoću bagerske košare može donositi do mjesta ugradbe, gdje se istresa i ručnim alatom ugrađuje i razastire. Za dopremu svježeg betona do konkretnog mjesta ugradbe također se mogu koristiti ručna kolica ili se beton može nositi u kantama. Ako se

za prijevoz svježeg betona koriste ručna kolica, kod spuštanja niz pokos treba koristiti vitlo. Doprema svježeg betona do mjesta ugradbe treba biti u malim količinama, primjereno normi ručne ugradbe i broju radnika.

Tehnologija ugradbe betona treba biti propisana u projektu i sukladna zahtjevima propisanim u ostalim poglavljima ovih OTU-a.

### **Zahtjevi kakvoće**

Svježi beton konsolidacijskog pojasa treba biti takav da osigurava projektom predviđen razred tlačne čvrstoće. Ako razred tlačne čvrstoće nije definirana u projektu, preporuča se beton razreda tlačne čvrstoće C16/20.

Kontrola kvalitete betona vrši se standardiziranim uzorkovanjem svježeg betona i to po jedan uzorak na svakih 5 m<sup>3</sup> betona, a sve u skladu s uvjetima iz projekta, PKOK-a i uvjetima iz ovih OTU-a.

Projektirana geometrijska forma konsolidacijskog pojasa od betona treba biti postignuta s točnošću koja treba biti predviđena projektnom dokumentacijom.

Ako u projektu nije drugačije određeno, dopušta se sljedeća tolerancija za geometrijsku točnost izvedbe navedenih elemenata:

- odstupanje od projektiranog pravca elementa po njegovoj osi : kut od 2<sup>0</sup> li 2 cm na mjestu najvećeg odmaka od projektiranog pravca;
- odstupanje od projektiranih visinskih kota: ± 2 cm;
- odstupanje u dimenzijama poprečnog presjeka: ± 2 cm.

Kontrola se izvedenog stanja vrši geodetskim putem preko stalnih (osiguranih repera), s kojih se vrše i druge geodetske kontrole.

Nadzorni inženjer kontrolira geodetsku izmjeru izvedenog konsolidacijskog pojasa te potpisom u izvedbenoj građevinskoj dokumentaciji ovjerava izvedeno stanje.

Ako izvedeno stanje ne zadovoljava zahtijevanu točnost izvedbe, nadzorni inženjer može zahtijevati otklanjanje pogreške ili, uz obrazloženje, prihvatiti izvedeno stanje kao zadovoljavajuće.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Rad se obračunava po m<sup>3</sup> ugrađenog betona s jediničnom cijenom koja obuhvaća dobavu i ugradbu svježeg betona.

Ako armirački i tesarski radovi nisu posebno iskazani i obračunati, jedinična cijena može obuhvaćati i dobavu materijala te izradu, montažu i demontažu oplata, kao i dobavu, krojenje i montažu armature.

Količina za obračun određuje se iz dokumentacije izvedenog stanja koju kontrolira i ovjerava nadzorni inženjer.

**14-11.3 IZRADA BUJIČNIH RAMPI****14-11.3.1 Bujična rampa zidana od kamena (tip a)****Opis radova**

Izvedba bujičnih rampi zidanih od kamena obuhvaća sve radove koji su neophodni da se osigura njeno djelovanje u okviru uređenja bujičnog toka, ovisno o njenoj namjeni.

Građevinski se radovi sastoje od pripremnih radova, zemljanih radova i radova na izradi kamene zaštitne obloge bujične rampe.

Izvedba bujične rampe obuhvaća sve radove od izvedbe kamene obloge na uzvodnoj strani, podložnog sloja do izrade kamene obloge rampe i bučnice.

**Materijali**

Pri izvedbi bujičnih rampi zidanih od kamena koristi se beton, armatura, oplata, zemlja iz iskopa, kamen i šljunak. U slučaju da se zaštitna obloga zida u cementnom mortu, koristi se pijesak i cement za njegovu pripremu.

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

**Opis izvođenja radova**

Po završenim prethodnim radovima na osnovu ugovorom utvrđenih uvjeta početka rada, započinje rad na izgradnji bujične rampe.

Najprije se obavlja iskolčenje bujične rampe i osigurava pristupni put gradilištu. Slijedi rad na osiguranju gradilišta od površinskih i podzemnih voda. Zatim se vrši iskop građevne jame te se izvode tesarski, armirački i betonski radovi na izradi pasice preljevnog praga i pasice nožica pokosa. Drveni piloti za učvršćenje obloge pobijaju se po projektiranoj trasi na razmaku cca 30 cm. Slijedi izrada podložnog sloja od šljunka ili fašinskog madraca. Konačno se pristupa izradi kamene zaštitne obloge, zatrpavanju, humusiranju i zatrvnjenju pokosa.

Prije napuštanja gradilišta, ono se mora očistiti i sav suvišni materijal odvesti. Završna aktivnost je predaja građevine investitoru.

**Zahtjevi kakvoće**

Bujična rampa mora biti u cijelosti izvedena po projektu i uvjetima iz ostalih točaka ovih OTU-a. Eventualna se odstupanja moraju opravdati i moraju biti pismeno odobrena od strane nadzornog inženjera.

Osim kakvoće izvedbe koja se provjerava tijekom rada, posebno se provjeravaju:

- visinski položaj preljevnog praga i bučnice,
- osnovne dimenzije građevine,
- stabilnost građevine.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

#### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

#### **Obračun radova**

Obračun se provodi na osnovu obavljenih radova, pri čemu se obračun provodi za svaku vrstu rada posebno.

### **14-11.3.2 Betonska bujična rampa (tip b)**

#### **Opis radova**

Izvedba betonskih bujičnih rampi obuhvaća sve radove koji su neophodni da se osigura njeno djelovanje u okviru uređenja bujičnog toka, ovisno o njenoj namjeni.

Građevinski se radovi sastoje od pripremnih radova, zemljanih radova i radova na izradi betonskih dijelova bujične rampe.

Izvedba bujične rampe obuhvaća sve radove od izvedbe kamene obloge na uzvodnoj strani, podložnog sloja i betonske obloge rampe i bučnice, do izvedbe završne obloge nizvodno od bučnice.

#### **Materijali**

Pri izvedbi betonskih bujičnih rampi koristi se beton, armatura, oplata, zemlja iz iskopa, kamen i šljunak.

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama, tehničkim propisima i pravilnicima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

#### **Opis izvođenja radova**

Po završenim prethodnim radovima na osnovu ugovorom utvrđenih uvjeta početka rada, započinje rad na izgradnji bujične rampe.

Najprije se obavlja iskolčenje bujične rampe i osigurava pristupni put gradilištu. Slijedi rad na osiguranju gradilišta od površinskih i podzemnih voda. Zatim se vrši iskop građevne jame te izrada podložnog sloja od šljunka i mršavog betona. Potom se izvode tesarski, armirački i betonski radovi na izradi zaštitne obloge rampe i bučnice. Konačno se pristupa zatrpavanju građevne jame i izradi s uzvodne i nizvodne strane kamene zaštitne obloge. Na kraju se pristupa zatrpavanju, humusiranju i zatrpavanju pokosa.

Prije napuštanja gradilišta, ono se mora očistiti i sav se suvišan materijal mora odvesti.

Završna aktivnost je predaja građevine investitoru.

**Zahtjevi kakvoće**

Bujična rampa mora biti u cijelosti izvedena po projektu. Eventualna odstupanja se moraju opravdati i moraju biti pismeno odobrena od strane nadzornog inženjera.

Osim kakvoće izvedbe, koja se provjerava tijekom rada, posebno se provjeravaju:

- visinski položaj preljevnog praga i bučnice,
- osnovne dimenzije građevine,
- stabilnost građevine.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

**Način preuzimanja izvedenih radova**

Prije početka radova i tokom 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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

**Obračun radova**

Obračun se provodi na osnovu obavljenih radova, pri čemu se obračun provodi za svaku vrstu rada posebno.

#### 14.11.4. ZAŠTITA DNA I POKOSA KORITA

##### 14.11.4.1. Zaštita korita kamenim blokvima

###### Opis radova

Rad obuhvaća dobavu i dopremu kamenih blokova, te njegovu strojnu pojedinačnu ugradbu na dno i pokos korita. Ovaj oblik zaštite se primjenjuje u slučaju povoljnih hidroloških uvjeta (malih voda) i za sanaciju erodiranih (oštećenih) korita sa stalnom vodom.

Krupnoća i kakvoća kamena za oblogu treba biti projektom predviđena u zavisnosti od erozijske sile tekuće vode.

Kameni blokovi ugrađuju se samo na dijelovima korita najizloženijim fluvijalnom djelovanju, obično na pokosima korita na konkavnim stranama zavoja, što se određuje projektom.

###### Materijali

Materijal za izradu zaštite treba biti zdrav, jedar lomljeni (neobrađeni) kamen, čija krupnoća ovisi i veličini erozijske sile toka vode u koritu.

###### Opis izvođenja radova

Prije početka radova potrebno je porvesti uređenje korita ili izraditi podložni sloj (posteljicu za polaganje kamenih blokova).

Kameni blokovi za oblaganje dna i pokosa korita dopremaju se kamionima ili drugom prijevoznom mehanizacijom. Iz prijevozne mehanizacije kamen se istovaruje (istresa) na obali korita, što bliže mjestu ugradbe, u količinama koje se prema projektu zahtijevaju do dužinskom metru kamene zaštite.

Mehanizaciju za ugradnju potrebno je odabrati ovisno o veličini kamenih blokova. Ugradnja je pojedinačna, što znači da se svaki kameni blok ugrađuje zasebno. Bagerskom košarom, „grajferom“ ili u slučaju većih blokova vezanjem čeličnom užadi, zahvaća se kameni blok, prenosi do mjesta ugradbe, i polaže na određeno mjesto ugradbe. Kameni blok se polaže uz stalnu asistenciju radnika koji vodi dizaličara (bageristu).

Uobičajeno se kameni blokovi ugrađuju u dva sloja (moguće i u jednom) što je potrebno definirati projektom.

Kamene blokove je moguće slagati na više načina: slučajno slaganje, standardno slaganje, gusto slaganje i posebno slaganje. Način slaganja mora biti definiran projektom. Kod slučajnog slaganja ne treba se voditi računa o orijentaciji blokova, već se oni ugrađuju bez njihove rotacije s time da se svaki blok mora dodirivati sa susjednim u sloju barem u tri točke. Tražena poroznost kod takovog načina slaganja je manja (cca. 35%). Ukoliko se radi o standardnom slaganju, prilikom ugradnje, blokove je potrebno rotirati i ugraditi u sloj kako bi ostalo što manje slobodnog prostora. I kod toga načina slaganja, svaki blok se mora dodirivati sa susjednim u sloju barem u tri točke. Ako se radi o gustom slaganju, blokovi se moraju rotirati tako da kada se ugrade moraju ostvariti što je više kontakata sa susjednim blokovima u sloju (više od tri). Kod gustog načina slaganja potrebno je premještanje već ugrađenih blokova radi postizanje što većeg uklještenja. Posebno slaganje blokova podrazumijeva upotrebu posebnih tipova kamenih blokova (na primjer izduženog ili pločastog oblika), koji se mogu naći u prirodi. U takvom slučaju je potrebno projektom odrediti način slaganja i postizanja uklještenja.

Za slučaj da je projektiranom tehnologijom izvedbe obloge predviđena ugradba kamenih blokova u vodi, potrebno je radi što lakšeg rada mehanizacijom oblaganje izvoditi u vrijeme malih voda, što treba biti predviđeno projektom. U slučaju ugradnje u vodi oblogu je potrebno izvoditi u uzvodnom smjeru, od dna prema vrhu pokosa.

Po završetku radova potrebno je organizirati stalno praćenje i održavanje obloge odnosno učinkovita sanacija mogućih oštećenja zaštitne obloge.

Projektirani nagib zaštite od kamenih blokova na pokosu korita postiže se na način da se na svakih 5 m pokosa prethodno postave šablone koje označavaju nagib pokosa i završnu površinu obloge, npr. drvene šablone od pobijenog kolja i na njih pričvršćenih letava ili dasaka u projektiranom nagibu pokosa. Izvedeno stanje obloge od kamenih blokova završno se kontrolira geodetskim premjeravanjem. Ako izvedena obloga prekomjerno odstupa od projektirane, nadzorni inženjer može zatražiti otklanjanje (sanaciju) pogreške na trošak izvoditelja, a izvoditelj je dužan pogrešku otkloniti.

### **Zahtjevi kakvoće**

Lomljeni kamen za oblaganje dna i pokosa kanala treba biti zdrav, tvrd, žilav, otporan na drobljenje i habanje, otporan na djelovanje mraza (nehigroskopičan), i s specifičnom masom jednakom ili većom od 2,65 kg/dm<sup>3</sup>.

Krupnoća kamenih blokova za oblaganje kanala, određena srednjim promjerom zrna D50, treba biti predviđena projektom, tj. proračunana u zavisnosti od erozijske sile vodnog toka i proračuna geomehaničke stabilnosti. Osim krupnoće, projektom je potrebno odrediti i tolerancije u veličini blokova (područje krivulje unutar koje se mora naći granulometrija blokova).

Projektirani oblik obloženog (dijela) kanala treba biti dostignut s točnošću od 0.20 promjera mjerodavnog zrna kamenog bloka kojim se obloga izvodi. To znači da odstupanje u izvedbi kanala koji se oblaže kamenim blokovima ne smije (obzirom na projektiranu geometriju) biti veće od 20% promjera mjerodavnog zrna kamena.

Volumenska poroznost  $n_v$  određena temeljem odnosa volumena pora u odnosu na ukupni volumen (volumen pora + volumen kamenih blokova) treba biti u granici od 30-32%. Kod slučajnog slaganja blokova poroznost može biti veća (do 35%).

U slučaju većeg odstupanja, nadzorni inženjer zahtijevat će da se pogreška otkloni.

### **Način preuzimanja izvedenih radova**

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodni geodetsku snimku postojećeg stanja. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

Preuzimanje rada se vrši na osnovu vizualnog pregleda i odobrenja od strane nadzornog inženjera.

### **Obračun radova**

Rad se obračunava po m<sup>3</sup> stvarno ugrađenih kamenih blokova u zaštitnu oblogu korita, po jediničnoj cijeni koja obuhvaća nabavu, dopremu i ugradbu kamenih blokova, kao i sve opisane poslove potrebne za potpuno izvršenje posla.

Količina kamena se odrađuje iz dokumentacije izvedenog stanja koju kontrolira i ovjerava nadzorni inženjer. Nadzorni inženjer provjerava, temeljem geodetske izmjere,

stvarno stanje izgrađenog kanala, prije izvedbe zaštitne obloge i nakon završenog oblaganja i takvo stanje upisuje u dokumentaciju izvedenog stanja.

Kontrola ugradnje obavlja se na istim profilima na kojima je izvršena izmjera profila korita prije ugradnje obloge.

Nadzorni inženjer ujedno provjerava, uočava i odobrava moguću razliku količina u odnosu na ugovorenu temelje podataka iz projekta, ako je ta razlika nastala zbog odstupanja stvarnog stanja u odnosu na projektno rješenje.

#### 14-11.4.2. Zaštita korita gabionskim madracima

##### Opis radova

Rad podrazumijeva izradu zaštitnog madraca u kanalu od gabiona debljine 30cm.

Radovi se sastoje u dobavi gabionskih košara u razvijenom obliku plašta ( u balama), oblikovanju (uvezivanju) košara i njihovu polaganju na projektom predviđene površine kanala.

Nakon polaganja gabionskih košara na mjesto ugradbe, u njih se ugrađuje lomljeni kamen i na kraju se obavlja uvezivanje gornjeg dijela (poklopca) gabionske košare.

##### Materijali

Pri izvedbi gabionskih pregrada koristi se kamen, gabionske žičane mreže i pocinčana žica za vezanje mreža.

Kakvoća materijala i proizvoda, način kontrole, uvjeti ugradnje i održavanja određeni su važećim zakonima, normama i tehničkim propisima, a posebno su dani projektom, PKOK-om i ovim OTU-ima. Materijali su opisani u okviru obrade pojedinih radova.

Materijali za izradu gabionskog madraca jesu gabionske košare izrađene od žičane mreže, žica za uvezivanje košara i kamen za ispunu.

Gabionske košare se industrijski izrađuju u razvijenom obliku njihova plašta, te se takve, složene u bale, dopremaju na gradilište. Te se košare sastoje od žičanog skeleta i žičane gabionske mreže pričvršćene za skelet. Za izradu skeleta treba koristiti pocinčanu žicu promjera minimalno  $d=4$  mm ili više, a za izradu mreže i uvezivanja košara koristi se pocinčana žica (Č. 0146 i Č.0147) No28 do No36. Okanca mreže mogu biti šesterokutna veličine otvora do 60mm (promjer opisanog kruga), ili pravokutna veličine do 50x50mm. Čelična mreža je pocinčana radi veće trajnosti, odnosno sprečavanja korozije.

##### Opis izvođenja radova

Prije početka radova potrebno je provesti uređenje korita ili izraditi podložni sloj (posteljicu) za polaganje gabionskih madraca.

Najprije se obavlja iskolčenje pojasa oblaganja i osigurava pristupni put gradilištu koje je potrebno zaštititi od vanjskih utjecaja koji mogu ugroziti ugradnju obloge. Slijede radovi

na izradi i ugrađivanju gabionaskih madraca u dnu i na pokosu vodotoka. Na kraju se pristupa izradi prelazne pasice ruba madraca prema terenu.

Mehanizaciju za ugradnju potrebno je odabrati ovisno o veličini madraca. Ugradnja je uglavnom ručna, a zasipavanje kamenom se obavlja djelomično strojno pod strogom kontrolom i uz stalnu asistenciju radnika koji vodi dizaličara (bageristu).

Za slučaj da je projektiranom tehnologijom izvedbe obloge predviđena ugradnja gabionskih madraca u vodi, potrebno je radi što lakšeg rada mehanizacijom oblaganje izvoditi u vrijeme malih voda, što treba biti predviđeno projektom. U slučaju ugradnje u vodi oblogu je potrebno izvoditi u uzvodnom smjeru, od dna prema vrhu pokosa.

Projektirani nagib zaštite od kamenih blokova na pokosu korita postiže se na način da se na svakoj kampadi koja odgovara duljini gabionskih košara pokosa prethodno postave šablone koje označavaju nagib pokosa i završnu površinu obloge, npr. drvene šablone od pobijenog kolja i na njih pričvršćenih letava ili dasaka u projektiranom nagibu pokosa. Izvedeno stanje obloge od gabionskih madraca završno se kontrolira geodetskim premjeravanjem. Ako izvedena obloga prekomjerno odstupa od projektirane, nadzorni inženjer može zatražiti otklanjanje (sanaciju) pogreške na trošak izvoditelja, a izvoditelj je dužan pogrešku otkloniti.

Prije napuštanja gradilišta, ono se mora očistiti i sav suvišan materijal odvesti.

Završna je aktivnost predaja građevine investitoru.

### **Zahtjevi kakvoće**

Obloga mora biti u cijelosti izvedena po projektu. Eventualna se odstupanja moraju opravdati i moraju biti pismeno odobrena od strane nadzornog inženjera.

Naročitu pažnju treba pokloniti povezivanju mreža u madrace i međusobnom povezivanju madraca. Treba kontrolirati kvalitetu kamena, veličinu pojedinih komada kamena i potpunosti madraca sve u skladu s ostalim točkama OTU-a.

Tijekom gradnje posebno se provjeravaju:

- visinski položaji madraca u odnosu na niveletu dna korita i pokose korita
- osnovne dimenzije građevine,
- stabilnost građevine.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

### **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 i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Obračun se provodi na osnovu obavljenih radova, za svaku vrstu rada posebno.

14-12 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 dužni su 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 933-1	Granulometrijski sastav (nadzrnje)
HRN EN 933-1	Udio sitnih čestica
HRN EN 1097-5	Sadržaj vode
HRN EN 13286-2 (standardni Proctor)	Suha prostorna masa
HRN EN 13286-2 (standardni Proctor)	Optimalan sadržaj vode, $w_{opt}$
HRN U.B1.046	Ispitivanje modula stišljivosti ( $M_s$ ) kružnom pločom Ø30 cm
DIN 18125-2 ili HRN U.B1.016	Stupanj zbijenosti $S_z$ u odnosu na standardni Proctor
HRN EN 1097-5	Sadržaj vode
HRN U.B1.018 ili CEN ISO/TS 17892-4	Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav)
HRN U.B1.012 ili CEN ISO/TS 17892-1	Sadržaj vode
HRN U.B1.018 ili CEN ISO/TS 17892-4	Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav)
HRN EN 13286-2 (standardni Proctor)	Suha prostorna masa
HRN U.B1.024/68	Udio organskih tvari
HRN U.B1.020 ili CEN ISO/TS 17892-12	Granica tečenja, $w_L$
HRN U.B1.020 ili CEN ISO/TS 17892-12	Indeks plastičnosti, $I_p$
HRN U.B1.042 ili HRN EN 13286-47	Bubrenje nakon 4 dana potapanja u vodi i CBR
HRN EN 1997-1, 1997-2	Eurokod 7: Geotehničko projektiranje – 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004), 2. dio: Geotehnička istraživanja i ispitivanja (EN 1997-2:2007)
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

**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)

**TEHNIČKI PROPISI**

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